



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de  
Medicina Genómica  
MEXICO

*COMISIÓN COORDINADORA DE  
INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD Y  
HOSPITALES DE ALTA ESPECIALIDAD*

## **INFORME ANUAL DE AUTOEVALUACIÓN DEL DIRECTOR GENERAL**

**INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA GENÓMICA**

**1º de enero al 31 de diciembre de 2018**

*DR. FRANCISCO XAVIER SOBERÓN MAINERO*

\_\_\_\_\_

8 DE ABRIL DE 2019

Sanidad

## **INFORME ANUAL DE AUTOEVALUACIÓN DEL DIRECTOR GENERAL Del 1º de enero al 31 de diciembre de 2018**

### **INTRODUCCIÓN**

Las metas planteadas en el Programa Anual de Trabajo 2018 (PAT 2018) del Instituto Nacional de Medicina Genómica (Inmegen) están enmarcadas en el Plan Quinquenal 2014-2019 del Instituto.

Respecto a la alineación al Plan Nacional de Desarrollo, las actividades sustantivas del Instituto Nacional de Medicina Genómica se vincularon con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) para cumplir con el objetivo general de “Llevar a México a su máximo potencial” contribuyendo en el ámbito de sus atribuciones al logro de las metas nacionales de un “México Incluyente” a través de la generación de productos y servicios de base genómica que favorezca una medicina más preventiva, participativa y personalizada. Además, se continúa realizando investigación genómica relacionada con las principales enfermedades de nuestra sociedad, en la generación y transferencia del conocimiento y en la formación de recursos humanos altamente especializados para contribuir a un “México con Educación de Calidad”. Asimismo se promueve el ejercicio eficiente de los recursos institucionales presupuestarios disponibles que permita con ello contribuir a un “México Próspero”.

Derivado de lo anterior, con el fin de contribuir a la solución de retos que enfrenta el Sistema Nacional de Salud, durante 2018 el Inmegen desarrolló investigación en medicina genómica con una agenda definida con base en criterios de priorización relacionados con los problemas de salud que afectan actualmente a la población mexicana; se ofrecieron programas académicos en medicina genómica para contribuir a la formación y capacitación de recursos humanos; se propició la generación de conocimiento y desarrollo de invenciones y tecnología orientada hacia la prevención y atención de padecimientos emergentes y enfermedades transmisibles y no transmisibles.

El Director General presenta en este documento, los logros obtenidos por las áreas del Instituto durante el periodo del 1º de enero al 31 de diciembre de 2018.

Cabe mencionar que se presentan como Anexos a este informe, los siguientes documentos: Resumen del avance del PAT 2018 (incluyendo gráfica de Gantt e indicadores del Programa de Acción Específico de Medicina de Alta Especialidad), Logros relevantes del Inmegen, Reporte del Sistema de Evaluación al Desempeño, Informe de Resultados y Avances de los Compromisos pactados en las Bases de Colaboración en torno al Programa para un Gobierno Cercano y Moderno (PGCM) al cierre de 2018, e Informes Ejecutivos e Indicadores de los Programas de Acción Específicos de Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) y de Investigación para la Salud (PAEIS).



## ASPECTOS CUANTITATIVOS

### I. INVESTIGACIÓN

| INVESTIGACION                                                                                                                         |             |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| INDICADOR / AÑO                                                                                                                       | 2017        | 2018            |
| <b>1. Núm. de publicaciones:</b>                                                                                                      |             |                 |
| Grupo I                                                                                                                               | 6           | 8               |
| Grupo II                                                                                                                              | 1           | 5               |
| Total (I-II)                                                                                                                          | 7           | 13              |
| Grupo III                                                                                                                             | 31          | 35              |
| Grupo IV                                                                                                                              | 38          | 33              |
| Grupo V                                                                                                                               | 3           | 0               |
| Grupo VI                                                                                                                              | 4           | 2               |
| Grupo VII                                                                                                                             | 2           | 1               |
| Total (III-VII)                                                                                                                       | 78          | 71 <sup>1</sup> |
| <b>2. Número de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el Sistema Institucional de Investigadores (SII)</b> |             |                 |
| ICM A                                                                                                                                 | 8           | 13              |
| ICM B                                                                                                                                 | 8           | 9               |
| ICM C                                                                                                                                 | 19          | 20              |
| ICM D                                                                                                                                 | 13          | 12              |
| ICM E                                                                                                                                 | 3           | 3               |
| ICM F                                                                                                                                 | 4           | 4               |
| Emérito                                                                                                                               | 1           | 1 <sup>2</sup>  |
| Total                                                                                                                                 | 56          | 62 <sup>3</sup> |
| 3. Artículos (I-II) / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII                                         | 7/56=0.12   | 13/62=0.21      |
| 4. Artículos de los grupos (III-IV-V-VI-VII) / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII                | 78/56= 1.39 | 71/62=1.15      |
| 5. Artículos de los grupos III, IV, V, VI y VII / Número de artículos de los grupos I-VII                                             | 78/85=0.92  | 71/84=0.85      |

<sup>1</sup> De acuerdo al "Instructivo para el llenado del formato oficial de la Numeralia en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General", se reportan en este formato, únicamente artículos generados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII, donde 13 corresponden a los Grupos I y II y 71 pertenecen a los Grupos III al VII; la sumatoria de esto, es de 84 artículos. Atendiendo indicaciones de la CCINSHAE, se incluye en esta numeralia, un artículo producido por una investigadora que en 2018 obtuvo su registro en el SII como Ayudante de Investigador, sin embargo, esta persona no se incluye en el numeral 2 de este formato, hasta que regularice su nombramiento como investigador en la Convocatoria 2019; se cuenta también otro artículo de una investigadora con certificado vigente en el SII que permanece en este Instituto por Convenio de Colaboración; asimismo, se incluyen ocho artículos generados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII, que corresponden a 2017 (uno del Grupo I, tres del Grupo III y cuatro del Grupo IV), de los que se conoció su publicación hasta 2018. En el periodo similar de 2017, la sumatoria total de artículos publicados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII, fue de 85. Cabe señalar que en 2018, la producción total de artículos científicos, sin considerar la pertenencia al SII, fue de 102, mientras que en 2017 fue de 98.

<sup>2</sup> Durante 2016 fue dictaminada una investigadora del Imegen como Investigadora Emérita, sin embargo, decidió permanecer en una plaza de Investigadora en Ciencias Médicas "F". Se reporta como Emérito por tener dicho nombramiento.

<sup>3</sup> Los 62 investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, incluyen a 49 con código funcional de Investigador en Ciencias y a 13 funcionarios del área de investigación de este Instituto con reconocimiento vigente en este sistema (siendo dos jefes de departamento adscritos a la Dirección de Investigación, un jefe de departamento y un subdirector de área adscritos a la Dirección de Desarrollo Tecnológico, estos cuatro certificados ICM A; dos jefes de departamento certificados ICM B; un jefe de departamento certificado ICM C; dos subdirectores de área, certificados como ICM D; un subdirector de área certificado como ICM E; un subdirectores de área certificados como ICM F, una directora de área certificada como ICM F y el director general certificado ICM F). Cabe subrayar que por indicaciones de la CCINSHAE, no se incluye en este indicador a una investigadora que obtuvo su reconocimiento en el Sistema Institucional de Investigadores (SII) cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador "C", sin embargo, dado que desde 2018 ocupa plaza de investigador, regularizará este nombramiento en la convocatoria de 2019. Por las mismas indicaciones, tampoco se incluye a una investigadora externa que permanece en este instituto por Convenio de Colaboración y cuenta con reconocimiento vigente en el SII y reporta producción en 2018.

| INVESTIGACION                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| INDICADOR / AÑO                                                                                                                                                                                              | 2017                                                                                  | 2018                                      |
| <b>6. Sistema Nacional de Investigadores:</b>                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                           |
| Candidato                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                     | 7                                         |
| SNI I                                                                                                                                                                                                        | 29                                                                                    | 32                                        |
| SNI II                                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                     | 5                                         |
| SNI III                                                                                                                                                                                                      | 10                                                                                    | 11                                        |
| Total                                                                                                                                                                                                        | 52                                                                                    | 55 <sup>4</sup>                           |
| <b>7. Número total de investigadores vigentes en el SNI con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII / Número total de investigadores con nombramiento vigente en ciencias médicas en el SII</b> | 40/56=0.71                                                                            | 43/62=0.69 <sup>5</sup>                   |
| <b>8. Número de publicaciones totales producidas / Número de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII e investigadores vigentes en el SNI</b>                                 | 110/66=1.66                                                                           | 111/74=1.5 <sup>6</sup>                   |
| <b>9. Producción</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |                                           |
| Libros editados                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                     | 2                                         |
| Capítulos en libros                                                                                                                                                                                          | 10                                                                                    | 7                                         |
| <b>10. Núm. de tesis concluidas <sup>7</sup></b>                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                           |
| Especialidad                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                     | 7                                         |
| Maestría                                                                                                                                                                                                     | 28                                                                                    | 19                                        |
| Doctorado                                                                                                                                                                                                    | 31                                                                                    | 20                                        |
| <b>11. Núm. de proyectos con patrocinio externo:</b>                                                                                                                                                         | 15                                                                                    | 7 <sup>8</sup>                            |
| Núm. agencias no lucrativas:                                                                                                                                                                                 | 3<br>(9 CONACYT; 1 Fundación Río Arronte; 1 Fondo Nestlé para la Nutrición) (CONACYT) | 8<br>(6 CONACYT; 2 Fundación Río Arronte) |
| Monto total (miles de pesos):                                                                                                                                                                                | \$21'288,44.0                                                                         | \$16'900,956                              |
| Núm. Industria farmacéutica:                                                                                                                                                                                 | 1                                                                                     | 0                                         |
| Monto total (miles de pesos):                                                                                                                                                                                | \$1,858.20                                                                            | 0                                         |

<sup>4</sup> Incluye a 10 investigadores externos en convenio con otra institución, donde una investigadora está adscrita a los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP) y cuenta con nombramiento vigente tanto en el SNI, como en el SII; su sede laboral es el Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas del Imegen. Asimismo, se reportan ocho investigadores externos y con reconocimiento en el Sistema Nacional de Investigadores donde uno pertenece a la Unidad Periférica de Investigación en Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud, Facultad de Química, UNAM-Imegen; uno a la Unidad de Vinculación Científica, Facultad de Medicina UNAM-Imegen; cuatro Catedráticos del CONACYT; uno a la Red de Apoyo a la Investigación RAI UNAM-SSA; también se incluye a un investigador externo que mediante convenio presta apoyo en la Subdirección de Genómica Poblacional. Estos investigadores externos, tienen como sede laboral permanente, es este instituto. Finalmente, se reporta un investigador externo por convenio en el Imegen y participa con permanencia parcial en este Instituto.

<sup>5</sup> Los 43 investigadores con nombramiento vigente en el SNI y en el SII incluyen tanto a ocho funcionarios, como a 35 con código funcional de ciencias médicas (cabe aclarar que por indicaciones de la CCINSHAE no se cuenta en este indicador a una investigadora de este Instituto que fue certificada en el SII cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador "C", sin embargo, dado que ocupa plaza de investigador desde marzo de 2018, regularizará su nombramiento en el SII, en la Convocatoria 2019). Tampoco se incluye a una investigadora externa que cuenta con nombramiento vigente en el SII, así como en el SNI y reporta producción en el año que se informa. El total de 62 investigadores vigentes en el SII, incluye a 49 plazas ocupadas por investigadores internos más 13 funcionarios, todos con nombramiento vigente en ciencias médicas en el SII.

<sup>6</sup> Para esta cifra se consideró la producción total del Imegen independientemente de la pertenencia de sus autores al SII, la que en 2018 es de 102 artículos científicos, siete capítulos en libro y dos libros, dando un total de 111 productos. En cuanto a los 74 investigadores, se incluye a 43 adscritos al Imegen, así como a una investigadora externa que permanece por Convenio de Colaboración, todos con ambos reconocimientos (SNI y SII). Así mismo incluye 19 que son personal del Imegen y miembros vigentes del SII pero sin pertenencia al SNI (14 investigadores y a cinco funcionarios); se cuenta también a dos integrantes de este Instituto miembros del SNI pero sin SII, donde una es investigadora (y dado que su nombramiento en el SII lo obtuvo cuando ocupaba plaza de Ayudante de investigador "C", la CCINSHAE solicitó que sólo se reporte con SNI) y la otra es una médico especialista adscrita al Imegen. Finalmente, se cuenta a nueve investigadores externos que permanecen en el Imegen por Convenio de Colaboración y que sólo pertenecen al SNI. En el periodo similar de 2017 se reportaron 110 publicaciones totales, divididas entre 66 investigadores en el SII y/o en el SNI en ese momento, incluyendo a los investigadores externos.

<sup>7</sup> La sumatoria de tesis terminada es de 46, sin embargo, adicionalmente en 2018 se cuenta con 57 tesis de licenciatura concluidas, por lo que el número total sería de 103. En el periodo similar de 2017, se reportaron 56 tesis terminadas de nivel licenciatura.

<sup>8</sup> En 2018 se reportan ocho proyectos de investigación que en 2018 obtuvieron resultados positivos a través de convocatorias de financiamiento externo, siendo seis de CONACYT y dos de la Fundación Gonzalo Río Arronte, todos ellos se reportan independientemente de la formalización de los convenios y de la entrega de ministraciones

| INVESTIGACION                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| INDICADOR / AÑO                                        | 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2018 |
| 12. Premios, reconocimientos y distinciones recibidos: | <p>a) <b>Reconocimiento otorgado por el ISSSTE, por labor de investigación</b><br/>En el mes de marzo de 2018, la Dra. Alessandra Carnevale, investigadora titular del Inmegen, recibió un reconocimiento más a su notable labor de investigación. En esta ocasión, quien le brindó este premio fue el Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), ello como resultado de su trabajo constante, aportaciones y trayectoria profesional en materia de genética humana que abarcan desde la generación de la descripción de numerosos síndromes genéticos infantiles, hasta enfermedades mendelianas, aspectos éticos y legales de la genética y genómica humana. La Dra. Carnevale es Investigadora Emérita del Sistema Institucional de Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud desde 2016 y es un miembro distinguido de este Instituto.</p> <p>b) <b>Ganadora de la Beca para las Mujeres en la Ciencia 2018</b><br/>En el reciente mes de mayo, a través de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), se dio a conocer que la Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán investigadora del Inmegen, fue de las ganadoras de la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oreal-Unesco-CONACYT-AMC 2018. Estas becas fueron instituidas en 2007 por la empresa L'Oreal México, en conjunto con la Comisión Mexicana de Cooperación con la Unesco (Conalmex), la Oficina de la Unesco en México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC).<br/>El premio fue otorgado a la Dra. Vázquez Santillán en el área de Ciencias naturales, por el proyecto "Inhibición farmacológica de RANKL como alternativa terapéutica dirigida contra las células troncales de pacientes con cáncer de mama".<br/>Se trata de una joven investigadora con un gran potencial en el área de la genómica.</p> <p>c) <b>Primer lugar trabajo libre. Asociación Mexicana para el Estudio Multidisciplinario del Síndrome Metabólico A.C. (AMESI) y VITANUI</b><br/>Durante la 10ª Conferencia Científica Anual sobre Síndrome Metabólico realizada en el mes de agosto de 2018 en la Ciudad de México, se entregó el Premio de Primer lugar a la Dra. Angélica G. Martínez Hernández y a la Dra. Lorena Orozco investigadoras del Inmegen, quienes en colaboración con la QFB Diana Moreno Eutzin y la Dra. Ana O. Cañas Urbina presentaron el trabajo titulado: "Frecuencia de polimorfismos de los genes SLC16A11 y GCKR en familias de adolescentes con factores de riesgo cardiovascular de la región Valles Zoque de Chiapas"</p> <p>d) <b>Trabajos de investigación del Inmegen premiados en el XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud</b><br/>Durante el XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud realizado del 17 al 20 de octubre en San Juan del Río, Querétaro, dos trabajos presentados por investigadores del Inmegen fueron premiados en su categoría. Uno fue el de la M en C. Blanca Estela López Contreras, titulado: "Estudios de los factores que influyen la microbiota intestinal en población infantil mexicana", el que obtuvo el segundo lugar en el área de Investigación en Salud Pública y Ciencias Sociales<br/>El otro fue el presentado por el Dr. Francisco Barajas Olmos, titulado "DYRK1B como responsable de una forma monogénica rara de síndrome metabólico: identificación de mutaciones nuevas", el cual obtuvo el segundo lugar en el área de Investigación Clínica.</p> <p>e) <b>Premio Miguel Alemán. Estímulo a la Investigación Médica. 2018</b><br/>En el mes de diciembre de 2018, la Fundación Miguel Alemán A.C., otorgó el premio Estímulo a la Investigación Médica 2018 al Dr. Jesús Espinal Enríquez investigador del Inmegen, por su trabajo "Pérdida de la regulación trans-en-cáncer de mama".</p> <p>f) <b>Premio a la Investigación 2018 en el Área de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM</b><br/>La Universidad Autónoma Metropolitana otorgó en el mes de diciembre de 2018, otorgó el premio a la Investigación 2018 en el Área de Ciencias Biológicas y de la Salud a la Dra. Mayra Domínguez Pérez investigadora del Inmegen, por su trabajo: "Liver cholesterol overload aggravates obstructive cholestasis by inducing oxidative stress and premature death in mice".</p> |      |

| INVESTIGACION                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| INDICADOR / AÑO                                                            | 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2018 |
| 13. Señale las 10 líneas de Investigación más relevantes de la Institución | 1. Genómica del Cáncer<br>2. Genómica de enfermedades metabólicas<br>3. Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas<br>4. Genómica de enfermedades cardiovasculares<br>5. Genómica de Poblaciones<br>6. Genómica Funcional<br>7. Nutrigenómica y Nutrigenética<br>8. Farmacogenómica<br>9. Desarrollo de Tecnologías Genómicas<br>10. Genómica del metabolismo óseo |      |

14. Lista de publicaciones (Grupos III, IV, V, VI y VII), cita bibliográfica completa.

#### GRUPO III

1.- Ramírez-Bello J., Cadena-Sandoval D., Fragoso JM., Barbosa-Cobos RE., Moreno-Eutímio MA., Saavedra-Salinas MÁ., Valencia-Pacheco G., López-Villanueva RF., **Jiménez-Morales S.** The VEGFA -1154G/A polymorphism is associated with reduced risk of rheumatoid arthritis but not with systemic lupus erythematosus in Mexican women. J Gene Med.(The journal of gene medicine) 2018;20(6):e3024 (F.I. 2.52)

2.- Ramírez-Bello J., Cadena-Sandoval D., Mendoza-Rincón JF., Barbosa-Cobos RE., Sánchez-Muñoz F., Amezcua-Guerra LM., Sierra-Martínez M., **Jiménez-Morales S.** Tumor necrosis factor gene polymorphisms are associated with systemic lupus erythematosus susceptibility or lupus nephritis in Mexican patients. Immunol Res.( Immunologic research). 2018;66(3):348-354 (F.I. 2.90)

3.- Fernández-Lainez C., **Aláez-Verson C.**, Ibarra-González I., Enríquez-Flores S., **Carrillo-Sánchez K.**, **Flores-Lagunes L.**, Guillén-López S., Belmont-Martínez L., Vela-Amieva M. In silico prediction of the pathogenic effect of a novel variant of BCKDHA leading to classical maple syrup urine disease identified using clinical exome sequencing. Clin Chim Acta (Clinica chimica acta). 2018;483:33-38. (F.I. 2.87)

4.- Sánchez-García G., **Del Bosque-Plata L.**, Hong E. Postnatal overnutrition affects metabolic and vascular function reflected by physiological and histological changes in the aorta of adult Wistar rats. Clin Exp Hypertens. 2018; 40(5):452-460. (F.I. 1.16)

5.- de Anda-Jauregui G., **Espinal-Enriquez J.**, Drago-Garcia D., **Hernandez-Lemus E.** Non-redundant, highly connected micro-RNAs control functionality in breast cancer networks. Int J Genomics (International Journal of Genomics). 2018; 2018. Article ID 9585383. (F.I. 2.40)

6.- Chinchilla-López P., Ramírez-Pérez O., Cruz-Ramón V., **Canizales-Quinteros S.**, Domínguez-López A., Ponciano-Rodríguez G., Sánchez-Muñoz F., Méndez-Sánchez N. More Evidence for the Genetic Susceptibility of Mexican Population to Nonalcoholic Fatty Liver Disease through PNPLA3. Ann Hepatol (Annals of hepatology). 2018;17(2):250-255 (F.I. 1.67)

7.- Ayón-Núñez DA., Fragoso G., Espitia C., García-Varela M., **Soberón X.**, Rosas G., Laclette JP., Bobes RJ. Identification and characterization of Taenia solium enolase as a plasminogen-binding protein. Acta Trop. 2018;182:69-79. (F.I. 2.21)



- 8.- Martínez-García M., Vargas-Barrón J., Bañuelos-Téllez F., González-Pacheco H., **Fresno C., Hernández-Lemus E.**, Martínez-Ríos MA., Vallejo M. Public insurance program impact on catastrophic health expenditure on acute myocardial infarction. *Public Health (Public health)*. 2018;158:47-54. (F.I. 1.25)
- 9.- Martínez-García M., Salinas-Ortega M., Estrada-Arriaga I., **Hernández-Lemus E.**, García-Herrera R., Vallejo M. A systematic approach to analyze the social determinants of cardiovascular disease. *PLoS One (PLoS One)*. 2018;13(1):e0190960. (F.I. 2.80)
- 10.- Ramírez-Florencio M., **Jiménez-Morales S.**, Barbosa-Cobos RE., López-Cano DJ., Ramírez-Bello J. High frequency of mutant thiopurine S-methyltransferase genotypes in Mexican patients with systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol. (Clinical rheumatology)*. 2018;37(4):963-970 (F.I. 2.36)
- 11.- Gutiérrez-Flores J., Ramosa E., Mendoza CI., **Hernández-Lemus E.** Electronic properties of DNA: Description of weak interactions in TATA-box-like chains. *Biophys Chem. (Biophysical chemistry)*. 2018;233:26-35. (F.I. 2.40)
- 12.- Larrieta-Carrasco E., Flores YN., Macías-Kaufer LR., Ramírez-Palacios P., Quiterio M., **Ramírez-Salazar EG.**, León-Mimila P., Rivera-Paredes B., Cabrera-Álvarez G., **Canizales-Quinteros S.**, Zhang ZF., López-Pérez TV., Salmerón J., **Velázquez-Cruz R.** Genetic variants in COL13A1, ADIPOQ and SAMM50, in addition to the PNPLA3 gene, confer susceptibility to elevated transaminase levels in an admixed Mexican population. *Exp Mol Pathol. (Experimental and molecular pathology)*. 2018;104(1):50-58. (F.I. 2.42)
- 13.- Torres-Mena JE., Salazar-Villegas KN., Sánchez-Rodríguez R., **López-Gabiño B., Del Pozo-Yauner L., Arellanes-Robledo J.**, Villa-Treviño S., Gutiérrez-Nava MA., **Pérez-Carreón JI.** Aldo-Keto Reductases as Early Biomarkers of Hepatocellular Carcinoma: A Comparison Between Animal Models and Human HCC. *Digest Dis Sci (Digestive diseases and sciences)*. 2018;63(4):934-944. (F.I. 2.87)
- 14.- Escalona-Guzman AR., Hernández-García R., **Vadillo-Ortega F.**, Lopez-Marure R., Mejia-Rangel J., Mitre-Aguilar IB., Cabrera-Quintero AJ., Zentella-Dehesa A. Effect of soluble factors derived from ZR 75.30 breast cancer cells on endothelial activation. *Int J Clin Exp Pathol. (International Journal of Clinical and Experimental Pathology)*. 2018;11(2):685-694. (F.I. 1.70)
- 15.- Romero-Ibarguengoitia ME., **Vadillo-Ortega F.**, Caballero AE., Ibarra-González I., Herrera-Rosas A., Serratos-Canales MF., León-Hernández M., González-Chávez A., Mummidi S., Duggirala R., López-Alvarenga JC. Family history and obesity in youth, their effect on acylcarnitine/aminoacids metabolomics and non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). Structural equation modeling approach. *PLoS One (PLoS One)*. 2018;13(2):e0193138. (F.I. 2.80)
- 16.- Martínez-Castillo M., Villegas-Sepúlveda N., Meraz-Rios MA., Hernández-Zavala A., Berumen J., Coleman MA., **Orozco L., Cordova EJ.** Curcumin differentially affects cell cycle and cell death in acute and chronic myeloid leukemia cells. *Oncol Lett.* 2018;15(5):6777-6783. (F.I. 1.39)
- 17.- **Barajas-Olmos F., Centeno-Cruz F., Zerrweck C.**, Imaz-Rosshandler I., **Martínez-Hernández A., Cordova EJ., Rangel-Escareño C.**, Gálvez F., Castillo A., Maydón H., Campos F., Maldonado-Pintado DG., **Orozco L.** Altered DNA methylation in liver and adipose tissues derived from individuals with obesity and type 2 diabetes. *BMC Med Genet (BMC medical genetics)* . 2018;19(1):28. (F.I. 2.19)

- 18.- **Genis-Mendoza A.**, Gallegos-Silva I., Tovilla-Zarate CA., López-Narvaez L., González-Castro TB., Hernández-Díaz Y., López-Casamichana M., **Nicolini H.**, Morales-Mulia S. Comparative Analysis of Gene Expression Profiles Involved in Calcium Signaling Pathways Using the NLVH Animal Model of Schizophrenia. *J Mol Neurosci* (Journal of molecular neuroscience). 2018;64(1):111-116. (F.I. 2.29)
- 19.- Jimenez-Hernandez LE., **Vazquez-Santillan K.**, Castro-Oropeza R., Martinez-Ruiz G., Muñoz-Galindo L., **Gonzalez-Torres C.**, Cortes-Gonzalez CC., Victoria-Acosta G., **Melendez-Zajgla J.**, **Maldonado V.** NRP1 -positive lung cancer cells possess tumor-initiating properties. *Oncol Rep* (Oncology Reports). 2018; 39(1):349-357. (F.I. 2.66)
- 20.- Chávez-Lizárraga D., Zárate-Segura P., Beltrán-Montoya J., Canchola-Sotelo C., **Vadillo-Ortega F.**, **Chavira-Suárez E.** DNA Methylation Variability in a Single Locus of the RXR $\alpha$  Promoter from Umbilical Vein Blood at Term Pregnancy. *Biochem Genet* (Biochemical genetics). 2018;56(3):210-224. (F.I. 1.54)
- 21.- Fleury A., **Alaez C.**, Dessein A., Rosetti M., Saenz B., Hernández M., Bobes RJ., Ramírez-Aquino R., Sciutto E., Gorodezky C., Frago G. No association of IL2, IL4, IL6, TNF, and IFNG gene polymorphisms was found with *Taenia solium* human infection or neurocysticercosis severity in a family-based study. *Hum Immunol* (Human immunology). 2018. 79(2018):578-582. (F.I. 2.31)
- 22.- Ortega-Bernal D., La Rosa CHG., Arechaga-Ocampo E., Alvarez-Avitia MA., Moreno NS., **Rangel-Escareño C.** A meta-analysis of transcriptome datasets characterizes malignant transformation from melanocytes and nevi to melanoma. *Oncol Lett* (Oncology letters). 2018; 16(2):1899-1911. (F.I. 1.39)
- 23.- **Ramírez-Salazar EG.**, Carrillo-Patiño S., Hidalgo-Bravo A., Rivera-Paredes B., Quiterio M., Ramírez-Palacios P., **Patiño N.**, Valdés-Flores M., Salmerón J., **Velázquez-Cruz R.** Serum miRNAs miR-140-3p and miR-23b-3p as potential biomarkers for osteoporosis and osteoporotic fracture in postmenopausal Mexican-Mestizo women. *Gene* (Gene). 2018;679:19-27. (F.I. 2.41)
- 24.- **Cid-Soto MA.**, Martínez-Hernández A., García-Ortíz H., Córdova EJ., Barajas-Olmos F., Centeno-Cruz F., Contreras-Cubas C., Mendoza-Caamal EC., Ciceron-Arellano I., Morales-Rivera MI., Jimenez-Ruiz JL., Salas-Martínez G., Saldaña-Álvarez Y., Revilla-Monsalve C., Islas-Andrade S., **Orozco L.** Gene variants in AKT1, GCKR and SOCS3 are differentially associated with metabolic traits in Mexican Amerindians and Mestizos. *Gene* (Gene). 2018 ;679:160-171. (F.I. 2.41)
- 25.- **Genis-Mendoza AD.**, López-Narvaez ML., Tovilla-Zárate CA., Sarmiento E., Chavez A., Martínez-Magaña JJ., González-Castro TB., Hernández-Díaz Y., Juárez-Rojop IE., Ávila-Fernández Á., **Nicolini H.** Association between Polymorphisms of the DRD2 and ANKK1 Genes and Suicide Attempt: A Preliminary Case-Control Study in a Mexican Population. *Neuropsychobiology* (Neuropsychobiology). 2018;DOI: 10.1159/000490071. (F.I. 1.49)
- 26.- Flores-Bautista J., Navarrete-Perea J., Frago G., Flisser A., **Soberón X.**, Laclette JP. Fate of uptaken host proteins in *Taenia solium* and *Taenia crassiceps cysticerci*. *Bioscience Rep* (Bioscience reports). 2018;38(4) doi: 10.1042/BSR20180636. (F.I. 2.90)
- 27.- Yokoyama E., Chávez-Saldaña M., **Orozco L.**, Cuevas F., Lezana JL., Viguera-Villaseñor RM., Rojas-Castañeda JC., Landero DA. Influence of SNPs in Genes that Modulate Lung Disease Severity in a Group of Mexican Patients with Cystic Fibrosis. *Arch Med Res* (Archives of medical research). 2018;49(1):18-26. (F.I. 2.71)

- 28.- Luna-Pineda VM., Ochoa SA., Cruz-Córdova A., Cázares-Domínguez V., **Reyes-Grajeda JP.**, Flores-Oropeza MA., Arellano-Galindo J., Castro-Hernández R., Flores-Encarnación M., Ramírez-Vargas A., Flores-García HJ., Moreno-Fierros L., Xicohtencatl-Cortes J. Features of urinary *Escherichia coli* isolated from children with complicated and uncomplicated urinary tract infections in Mexico. *PLoS One* (PLoS One). 2018;13(10):e0204934. (F.I. 2.80)
- 29.- Damián-Zamacona S., García-González V., Avila-Barrientos LP., Delgado-Coello B., **Reyes-Grajeda JP.**, Mas-Oliva J. Cell survival regulation during receptor-mediated endocytosis of chemically-modified lipoproteins associated to the formation of an Amphiphysin 2 (Bin1)/c-Myc complex. *Biochem Biophys Res Commun* (Biochemical and biophysical research communications). 2018;505(2):365-371. (F.I. 2.46)
- 30.- González-Castro TB., Hernández-Díaz Y., Juárez-Rojop IE., López-Narváez ML., Tovilla-Zárate CA., Ramírez-Bello J., Pérez-Hernández N., **Genis-Mendoza AD.**, Fresan A., Guzmán-Priego CG. The role of COMT gene Val108/158Met polymorphism in suicidal behavior: systematic review and updated meta-analysis. *Neuropsychiatr Dis Treat* (Neuropsychiatric disease and treatment). 2018;14:2485-2496. doi: 10.2147/NDT.S172243. eCollection 2018. (F.I. 2.19)
- 31.- Solis-Medina A., Martínez-Magaña JJ., Quintanar-Jurado V., Gallegos-Silva I., Juárez-Rojop IE., Tovilla-Zárate CA., Díaz-Zagoya JC., Hernández-Díaz Y., González-Castro TB., López-Narváez ML., **Genis-Mendoza AD.**, Nicolini H. Astroglisis and decreased neural viability as consequences of early consumption of aspartame and acesulfame potassium in male Wistar rats. *Metab Brain Dis* (Metabolic brain disease). 2018; 33(6):2031-2038. (F.I. 2.29)
- 32.- De-La-Cruz-Montoya AH., **Ramírez-Salazar EG.**, **Martínez-Aguilar MM.**, González-de-la-Rosa PM., Quiterio M., Abreu-Goodger C., Salmerón J., **Velázquez-Cruz R.** Identification of miR-708-5p in peripheral blood monocytes: Potential marker for postmenopausal osteoporosis in Mexican-Mestizo population. *Exp Biol Med*. (Experimental biology and medicine). 2018;243(13):1027-1036 (F.I. 2.68)
- 33.- Negrete-García MC., Ramírez-Rodríguez SL., **Rangel-Escareño C.**, Muñoz-Montero S., Kelly-García J., Vázquez-Manríquez ME., Santillán P., Ramírez MM., Ramírez-Martínez G., Ramírez-Venegas A., Ortiz-Quintero B. Deregulated MicroRNAs in Cancer-Associated Fibroblasts from Front Tumor Tissues of Lung Adenocarcinoma as Potential Predictors of Tumor Promotion. *Tohoku J. Exp. Med.* (Tohoku journal of experimental medicine). 2018;246(2):107-120. (F.I. 1.27)
- 34.- Monterde-Cruz L., **Ramírez-Salazar EG.**, Rico-Martínez G., Linares-González LM., Guzmán-González R., Delgado-Cedillo E., Estrada-Villaseñor E., Valdés-Flores M., **Velázquez-Cruz R.**, Hidalgo-Bravo A. Circulating miR-215-5p and miR-642a-5p as potential biomarker for diagnosis of osteosarcoma in Mexican population. *Hum Cell* (Human Cell). 2018;31(4):292-299. (F.I. 1.93)
- 35.- Sánchez-Hernández L., Montero L., Mojica-Espinosa R., **Reyes-Grajeda JP.**, Cervantes-Torres J., Parkhouse RM., Frago G., Sciutto E. Impact of the GK-1 adjuvant on peritoneal macrophages gene expression and phagocytosis. *Immunol Lett* (Immunology letters). 2018; 201: 20-30. (F.I. 2.86)
- 36.- De Anda-Jáuregui G., **Espinal-Enríquez J.**, Hur J., Alcalá-Corona SA., Ruiz-Azuara L., **Hernández-Lemus E.** Identification of Casiopeina II-gly secondary targets through a systems pharmacology approach. *Comput Biol Chem* (Computational Biology and Chemistry). 2018;78: 127-132. (F.I. 1.33)

37.- Olivares A., Hernández-Reyes A., Felix R., Forero Á., **Mata-Rocha M.**, Hernández-Sánchez J., Santos I., Aguirre-Alvarado C., Oviedo N. Regulation of CATSPER1 expression by the testis-determining gene SRY. PLoS One. 2018;13(10):e0205744. (F.I. 2.80)

**Nota:** Corresponde al trabajo realizado durante su estancia en el Inmegen, ya que a diciembre de 2018 ya no es personal de este Instituto

38.- **Sandoval-Motta S.**, Aldana M., Frank A. Evolving Ecosystems: Inheritance and Selection in the Light of the Microbiome. Arch Med Res (Archives of medical research). **2017**;48(8):780-789. (F.I. 2.71)

39.- Ramírez-Amador V., Zambrano JG., Anaya-Saavedra G., Zentella-Dehesa A., Irigoyen-Camacho E., **Meráz-Cruz N.**, Ponce de León-Rosales S. TNF as marker of oral candidiasis, HSV infection, and mucositis onset during chemotherapy in leukemia patients. Oral Dis (Oral diseases). **2017**;23(7):941-948 (F.I. 2.01)

40.- **Moran-Ramos S.**, **López-Contreras BE.**, **Canizales-Quinteros S.** Gut Microbiota in Obesity and Metabolic Abnormalities: A Matter of Composition or Functionality?. Arch Med Res (Archives of medical research). **2017**;48(8):735-753 (F.I. 2.71)

41.- **Moran-Ramos S.**, He X., Chin EL, Tovar AR, Torres N, Slupsky CM., Raybould HE. Nopal feeding reduces adiposity, intestinal inflammation and shifts the cecal microbiota and metabolism in high-fat fed rats. PLoS One (PLoS One). **2017**;12(2):e0171672. (F.I. 2.80)

42.- Murillo-Melo NM., Márquez-Quiróz LC., Gómez R., **Orozco L.**, **Mendoza-Caamal E.**, Tapia-Guerrero YS., Camacho-Mejorado R., Cortés H., López-Reyes A., Santana C., Noris G., Hernández-Hernández O., Cisneros B., Magaña JJ. Origin of the myotonic dystrophy type 1 mutation in Mexican population and influence of Amerindian ancestry on CTG repeat allelic distribution. Neuromuscular Disord (Neuromuscular disorders). **2017**;27(12):1106-1114. (F.I. 2.96)

43.- Valle-Gough R.E., Apodaca-Hernández JE., **Rodríguez-Dorantes M.**, Arena-Ortiz ML. Metatranscriptomic analysis from the Hepatopancreas of adult white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Symbiosis (Symbiosis). **2017**. <https://doi.org/10.1007/s13199-017-0534-z>. (F.I. 1.30)

#### GRUPO IV

44.- Munguía-Reyes A., Balderas-Martínez YI., Becerril C., Checa M., Ramírez R4, Ortiz-Quintero B., **Meléndez-Zajgla J.**, Pardo A., Selman M. R-spondin 2 is Upregulated in Idiopathic Pulmonary Fibrosis and Affects Fibroblasts Behavior. Am J Resp Cell Mol (American journal of respiratory cell and molecular biology). 2018;59(1)65-76 (F.I. 4.10)

45.- Mandujano-Tinoco EA., García-Venzor A., **Melendez-Zajgla J.**, **Maldonado V.** New emerging roles of microRNAs in breast cáncer. Breast Cancer Res Tr (Breast Cancer Research and Treatment). 2018. <https://doi.org/10.1007/s10549-018-4850-7> (F.I. 3.62)

46.- Barrera-Reyes PK., Hernández-Ramírez N., Cortés J., Poquet L., Redeuil K., **Rangel-Escareño C.**, KussmannM. Silva-Zolezzi I., **Tejero ME.** Gene expression changes by high-polyphenols cocoa powder intake: a randomized crossover clinical study. Eur J Nutr (European Journal of Nutrition). 2018. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1736-8> (F.I. 4.37)

47.- Rosales-Cruz P., **Domínguez-Pérez M.**, Reyes-Zárate E., Bello-Monroy O., Enríquez-Cortina C., Miranda-Labra R., Bucio L., Gómez-Quiroz LE., Rojas-Del Castillo E., Gutiérrez-Ruiz MC., Souza-Arroyo V. Cadmium exposure exacerbates hyperlipidemia in cholesterol-overloaded hepatocytes via autophagy dysregulation. Toxicology (Toxicology).2018;398-399:41-51. doi: 10.1016/j.tox.2018.02.007. (F.I. 3.58)

- 48.- **López-Contreras BE., Moran-Ramos S.,** Villarruel-Vázquez R., Macías-Kauffer L., Villamil-Ramírez H., León-Mimila P., Vega-Badillo J., Sánchez-Muñoz F., Llanos-Moreno LE., Canizalez-Román A., Del Río-Navarro B., Ibarra-González I., Vela-Amieva M., **Villarreal-Molina T.,** Ochoa-Leyva A., Aguilar-Salinas CA., **Canizales-Quinteros S.** Composition of gut microbiota in obese and normal-weight Mexican school-age children and its association with metabolic traits. *Pediatr Obes (Pediatric obesity)*. 2018;13(6):381-388. (F.I. 3.40)
- 49.- Miller D., Romero R., Unkel R., Xu Y., **Vadillo-Ortega F.,** Hassan SS., Gomez-Lopez N. CD71+ erythroid cells from neonates born to women with preterm labor regulate cytokine and cellular responses. *J Leukocyte Biol (Journal of leukocyte biology)*. 2018;103(4):761-775. (F.I. 4.01)
- 50.- **Melendez-Zajgla J.,** Mercado-Celis GE., Gaytan-Cervantes J., Torres A., **Gabiño NB.,** Zapata-Tarres M., Juárez-Villegas LE., Lezama P., **Maldonado V.,** Ruiz-Monroy K., **Mendoza-Caamal E.** Genomics of a pediatric ovarian fibrosarcoma. Association with the DICER1 syndrome. *Sci Rep (Scientific reports)*. 2018;8(1):3252. doi: 10.1038/s41598-018-21663-9 (F.I. 4.25)
- 51.- Jiménez-Hernández E., Fajardo-Gutiérrez A., Núñez-Enriquez JC., Martín-Trejo JA., Espinoza-Hernández LE., Flores-Lujano J., Arellano-Galindo J., Medina-Sanson A., Paredes-Aguilera R., Merino-Pasaye LE., Velázquez-Aviña MM., Torres-Nava JR., Espinosa-Elizondo RM., Amador-Sánchez R., Dosta-Herrera JJ., Mondragón-García JA., Valdés-Guzmán H., Mejía-Pérez L., Espinoza-Anrubio G., Paz-Bribiesca MM., Salcedo-Lozada P., Landa-García RÁ., Ramírez-Colorado R., Hernández-Mora L2., Pérez-Saldivar ML., Santamaría-Ascencio M., López-Loyola A., Godoy-Esquivel AH., García-López LR., Anguiano-Ávalos AI., Mora-Rico K., Castañeda-Echevarría A., Rodríguez-Jiménez R., Cibrian-Cruz JA., Solís-Labastida KA., Cárdenas-Cardos R., Martínez-Avalos A., Flores-Villegas LV., Peñaloza-González JG., González-Ávila AI., Altamirano-García MB., López-Santiago N., Sánchez-Ruiz M., Rivera-Luna R., Rodríguez-Villalobos LR., Hernández-Pérez F., Olvera-Durán JÁ., García-Cortés LR., Mata-Rocha M., Sepúlveda-Robles OA., González-Bonilla CR., Bekker-Méndez VC., **Jiménez-Morales S.,** Rosas-Vargas H., Mejía-Aranguré JM. A greater birthweight increases the risk of acute leukemias in Mexican children-experience from the Mexican Interinstitutional Group for the Identification of the Causes of Childhood Leukemia (MIGICCL). *Cancer Med. (Cancer medicine)*. 2018;7(4):1528-1536 (F.I. 3.36)
- 52.- Valenzuela-Ponce H., Alva-Hernández S., Garrido-Rodríguez D., Soto-Nava M., García-Téllez T., Escamilla-Gómez T., García-Morales C., Quiroz-Morales VS., Tapia-Trejo D., Del Arenal-Sánchez S., Prado-Galbarro FJ., Hernández-Juan R., Rodríguez-Aguirre E., Murakami-Ogasawara A., Mejía-Villatoro C., Escobar-Urias IY., Pinzón-Meza R., Pascale JM., Zaldivar Y., Porras-Cortés G., Quant-Durán C., Lorenzana I., Meza R., Palou EY., Manzanero M., Cedillos RA., **Aláez C.,** Brockman MA., Harrigan PR., Brumme CJ., Brumme ZL., Ávila-Ríos S., Reyes-Terán G. *Mesoamerican HIV Project Group.* Novel HLA class I associations with HIV-1 control in a unique genetically admixed population. *Sci Rep (Scientific reports)*. 2018;8(1):6111. doi: 10.1038/s41598-018-23849-7. (F.I. 4.25)
- 53.- Zamora-Sánchez CJ., Del Moral-Morales A., Hernández-Vega AM., Hansberg-Pastor V., Salido-Guadarrama I., **Rodríguez-Dorantes M.,** Camacho-Arroyo I. Allopregnanolone Alters the Gene Expression Profile of Human Glioblastoma Cells. *Int J Mol Sci. (International journal of molecular sciences)*. 2018;19(3). pii: E864. doi: 10.3390/ijms19030864. (F.I. 3.26)
- 54.- Liu F., Chen Y., Zhu G., Hysi PG., Wu S., Adhikari K., Breslin K., Pospiech E., Hamer MA11, Peng F., Muralidharan C., Acuna-Alonzo V., **Canizales-Quinteros S.,** Bedoya G., Gallo C., Poletti G., Rothhammer F., Bortolini MC., Gonzalez-Jose R., Zeng C., Xu S. Jin L., Uitterlinden AG., Ikram MA., van Duijn CM., Nijsten T., Walsh S., Branicki W., Wang S., Ruiz-Linares A., Spector T., Martin NG., Medland SE., Kayser M. Meta-analysis of genome-wide

association studies identifies 8 novel loci involved in shape variation of human head hair. *Hum Mol Genet (Human molecular genetics)*. *Hum Mol Genet. (Human molecular genetics)*. 2018;27(3):559-575. (F.I. 5.34)

55.- Soca-Chafre G., Hernández-Pedro N., Aviles-Salas A., **Alaez Versón C., Carrillo Sánchez K.**, Cardona AF., Avila-Moreno F., Barrios-Bernal P., Flores-Estrada D., Arrieta O. Targeted next generation sequencing identified a high frequency genetic mutated profile in wood smoke exposure-related lung adenocarcinoma patients. *Oncotarget (Oncotarget)*. 2018; 9(55): 30499-30512. doi: 10.18632/oncotarget.25369. eCollection 2018. (F.I. 5.16)

56.- Dircio-Maldonado R., Flores-Guzman P., Corral-Navarro J., Mondragón-García I., **Hidalgo-Miranda A.**, Beltran-Anaya FO., Cedro-Tanda A., Arriaga-Pizano L., Balvanera-Ortiz O., Mayani H. Functional Integrity and Gene Expression Profiles of Human Cord Blood-Derived Hematopoietic Stem and Progenitor Cells Generated In Vitro. *Stem Cells Transl Med (Stem cells translational medicine)*. 2018;7(8):602-614. (F.I. 4.00)

57.- Singh S., **Ramírez-Salazar EG.**, Doueiri R., Valentin A., Rosati M., Hu X., Keele BF., Shen X4, Tomaras GD., Ferrari G., LaBranche C., Montefiori DC., Das J., Alter G., Trinh HV., Hamlin C., Rao M., Dayton F., Bear J., Chowdhury B., Alicea C., Lifson JD., Broderick KE., Sardesai NY., Sivananthan SJ., Fox CB., Reed SG., Venzon DJ., Hirsch VM., Pavlakis GN., Felber BK. Control of Heterologous SIVsmE660 infection by DNA and Protein Co-immunization Regimens Combined with Different Toll-like Receptor-4 (TLR-4) Based Adjuvants in Macaques. *J Virol (Journal of virology)*. 2018;92(15). pii: e00281-18. doi: 10.1128/JVI.00281-18. (F.I. 4.66)

58.- Ibarra-González I., Cruz-Bautista I., Bello-Chavolla OY., Vela-Amieva M. Pallares-Méndez R., Ruiz de Santiago Y Nevarez D., Salas-Tapia MF., Rosas-Flota X., González-Acevedo M., Palacios-Peñaloza A., Morales-Esponda M., Aguilar-Salinas CA., **del Bosque-Plata L.** Optimization of kidney dysfunction prediction in diabetic kidney disease using targeted metabolomics. *Acta Diabetol (Acta Diabetologica)*. 2018. 55:1151-1161. (F.I. 3.34)

59.- Lira-Albarrán S., Durand M., Barrera D., Vega C., Becerra RG., Díaz L., García-Quiroz J., **Rangel C.**, Larrea F. A single preovulatory administration of ulipristal acetate affects the decidualization process of the human endometrium during the receptive period of the menstrual cycle. *Mol Cell Endocrinol (Molecular and cellular endocrinology)*. 2018; 476:70-78. (F.I. 3.75)

60.- **Jiménez-Morales S.**, Pérez-Amado CJ., Langley E., **Hidalgo-Miranda A.** Overview of mitochondrial germline variants and mutations in human disease: Focus on breast cancer. *Int J Oncol (International Journal of Oncology)*. 2018;53(3):923-936. (F.I. 3.07)

61.- Rivera-Paredes B., Macías N., **Martínez-Aguilar MM.**, Hidalgo-Bravo A., Flores M., Quezada-Sánchez AD., Denova-Gutiérrez E., **Cid M., Martínez-Hernández A., Orozco L.**, Quiterio M., Flores YN. Salmerón J., **Velázquez-Cruz R.** Association between Vitamin D Deficiency and Single Nucleotide Polymorphisms in the Vitamin D Receptor and GC Genes and Analysis of Their Distribution in Mexican Postmenopausal Women. *Nutrients (Nutrients)*. 2018;10(9). pii: E1175. doi: 10.3390/nu10091175. (F.I. 3.55)

62.- Rodríguez Bautista R., Ortega Gómez A., **Hidalgo Miranda A.**, Zentella Dehesa A., Villarreal-Garza C., Ávila-Moreno F., Arrieta O. Long non-coding RNAs: implications in targeted diagnoses, prognosis, and improved therapeutic strategies in human non- and triple-negative breast cancer. *Clin Epigenetics (Clinical epigenetics)*. 2018;10:88 doi: 10.1186/s13148-018-0514-z. eCollection 2018. (F.I. 4.98)

- 63.- Hu X., Valentin A., Cai Y., Dayton F., Rosati M., **Ramirez-Salazar EG.**, Kulkarni V., Broderick KE., Sardesai NY., Wyatt LS., Earl PL., Moss B., Mullins JI., Pavlakis GN., Felber BK. DNA-vaccine induced long-lasting cytotoxic T cells targeting conserved elements of HIV Gag are boosted upon DNA or rMVA vaccination. Hum Gene Ther (Human gene therapy). 2018;29(9):1029-1043. (F.I. 4.18)
- 64.- Mejía-Pedroza RA., **Espinal-Enríquez J.**, **Hernández-Lemus E.** Pathway-Based Drug Repositioning for Breast Cancer Molecular Subtypes. Front Pharmacol (Frontiers in pharmacology). 2018; 9:905. doi: 10.3389/fphar.2018.00905. eCollection 2018. (F.I. 4.40)
- 65.- Romero-Cordoba SL., Rodriguez-Cuevas S., Bautista-Pina V., Maffuz-Aziz A., D'Ippolito E., Cosentino G., Baroni S., Iorio MV., **Hidalgo-Miranda A.** Loss of function of miR-342-3p results in MCT1 over-expression and contributes to oncogenic metabolic reprogramming in triple negative breast cancer. Sci Rep (Scientific reports). 2018;8(1):12252. doi: 10.1038/s41598-018-29708-9. (F.I. 4.25)
- 66.- Solorzano SR., Imaz-Rosshandler I., Camacho-Arroyo I., García-Tobilla P., Morales-Montor G., Salazar P., Arena-Ortiz ML., **Rodríguez-Dorantes M.** GABA promotes gastrin-releasing peptide secretion in NE/NE-like cells: Contribution to prostate cancer progression. Sci Rep (Scientific reports). 2018;8(1):10272. doi: 10.1038/s41598-018-28538-z. (F.I. 4.25)
- 67.- **Arellanes-Robledo J.**, Reyes-Gordillo K., Ibrahim J., Leckey L., Shah R., Lakshman MR. Ethanol targets nucleoredoxin/dishevelled interactions and stimulates phosphatidylinositol 4-phosphate production *in vivo* and *in vitro*. Biochem Pharmacol (Biochemical pharmacology). 2018;156:135-146. (F.I. 4.58)
- 68.- Munguía-Moreno JA., Díaz-Chavéz J., García-Villa E., Albino-Sanchez ME., Mendoza-Villanueva D., Ocadiz-Delgado R., Bonilla-Delgado J., Marín-Flores A., Cortés-Malagón EM., Alvarez-Rios E., **Hidalgo-Miranda A.**, Üren A., Çelik H., Lambert PF., Gariglio P. Early synergistic interactions between the HPV16-E7 oncoprotein and 17 $\beta$ -oestradiol for repressing the expression of Granzyme B in a cervical cancer model. Int J Oncol (International journal of oncology). 2018;53(2):579-591. (F.I. 3.07)
- 69.- Romero-Pimentel AL., Mendoza-Morales RC., Fresan A., Garcia-Dolores F., Gonzalez-Saenz EE., **Morales-Marin ME.**, **Nicolini H.**, Borges G. Demographic and Clinical Characteristics of Completed Suicides in Mexico City 2014-2015. Front Psychiatry (Frontiers in psychiatry). 2018; 9:402. doi: 10.3389/fpsy.2018.00402. eCollection 2018. (F.I. 3.53)
- 70.- Alcalá-Corona SA., **Espinal-Enríquez J.**, de Anda-Jáuregui G., **Hernández-Lemus E.** The Hierarchical Modular Structure of HER2+ Breast Cancer Network. Front. Physiol (Frontiers in Physiology). 2018. 9:1423. doi: 10.3389/fphys.2018.01423. (F.I. 4.13)
- 71.- Méndez-Salazar EO., Ortiz-López MG., Granados-Silvestre MA., **Palacios-González B.**, Menjivar M. Altered Gut Microbiota and Compositional Changes in Firmicutes and Proteobacteria in Mexican Undernourished and Obese Children. Front Microbiol (Frontiers in Microbiology). 2018; 9:2494. doi: 10.3389/fmicb.2018.02494. (F.I. 4.07)
- 72.- Lomelí O., Pérez-Torres I., Márquez R., Críales S., Mejía AM., Chiney C., **Hernández-Lemus E.**, Soto ME. The Evaluation of Flow-Mediated Vasodilation in the Brachial Artery Correlates With Endothelial Dysfunction Evaluated by Nitric Oxide Synthase Metabolites in Marfan Syndrome Patients. Front Physiol (Frontiers in physiology). 2018; 9:965. (F.I. 4.13)
- 73.- Hale VL., Jeraldo P., Mundy M., Yao J., Keeney G., Scott N., Cheek EH., Davidson J., Green M., Martinez C., Lehman J., Pettry C., Reed E., Lyke K., White BA., Diener C., **Resendis-Antonio O.**, Gransee J., Dutta T., Petterson XM., Boardman L., Larson D., Nelson

- H., Chia N. Synthesis of multi-omic data and community metabolic models reveals insights into the role of hydrogen sulfide in colon cancer. *Methods (Methods)*. 2018; 149:59-68. (F.I. 3.80)
- 74.- Castro-Oropeza R., **Melendez-Zajgla J.**, **Maldonado V.**, **Vazquez-Santillan K.** The emerging role of lncRNAs in the regulation of cancer stem cells. *Cell Oncol (Cellular oncology)*. 2018;41(6):585-603 (F.I. 3.78)
- 75.- León-Mimila P., Villamil-Ramírez H., **López-Contreras BE.**, **Morán-Ramos S.**, Macías-Kauffer LR., Acuña-Alonso V., Del Río-Navarro BE., Salmerón J., **Velazquez-Cruz R.**, **Villarreal-Molina T.**, Aguilar-Salinas CA., **Canizales-Quinteros S.** Low Salivary Amylase Gene (AMY1) Copy Number Is Associated with Obesity and Gut Prevotella Abundance in Mexican Children and Adults. *Nutrients (Nutrients)*. 2018;10(11). pii: E1607. doi: 10.3390/nu10111607. (F.I. 3.55)
- 76.- Otero-Díaz B., Rodríguez-Flores M., Sánchez-Muñoz V., Monraz-Preciado F., Ordoñez-Ortega S., Becerril-Elias V., Baay-Guzmán G., Obando-Monge R., García-García E., **Palacios-González B.**, **Villarreal-Molina MT.**, Sierra-Salazar M., **Antuna-Puente B.** Exercise Induces White Adipose Tissue Browning Across the Weight Spectrum in Humans. *Front. Physiol (Frontiers in Physiology)*. 2018.9:1781. doi: 10.3389/fphys.2018.01781. (F.I. 4.13)
- 77.- Manrique De Lara A., Núñez-Acosta E., **Saruwatari-Zavala G.**, Soto-Gómez L., Rentería ME. Ethical Legal and Social Implications of Susceptibility Genetic Testing for Late-Onset Neurodegenerative Diseases. *Am J Med Genet B (American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics)*. 2018:1-13. doi: 10.20944/preprints201806.0329.v1. (F.I. 3.25)
- 78.- Huitzil S., **Sandoval-Motta S.**, Frank A., Aldana M. Modeling the Role of the Microbiome in Evolution. *Front. Physiol (Frontiers in Physiology)*. 2018. 9:1836. doi: 10.3389/fphys.2018.01836. eCollection 2018. (F.I. 4.13).
- 79.- Bastarrachea RA., Laviada-Molina HA., Nava-Gonzalez EJ., Leal-Berumen I., Escudero-Lourdes C., Escalante-Araiza F., Peschard VG., Veloz-Garza RA., Haack K., **Martínez-Hernández A.**, **Barajas-Olmos FM.**, Molina-Segui F., Buenfil-Rello FA., Gonzalez-Ramirez L., Janssen-Aguilar R., Lopez-Muñoz R., Perez-Cetina F., Gaytan-Saucedo JF., Vaquera Z., Cornejo-Barrera J., Castillo-Pineda JC., Murillo-Ramirez A., Diaz-Tena SP., Figueroa-Núñez B., González-López L., Salinas-Osornio RA., Valencia-Rendón ME., Ángeles-Chimal J., Santa-Olalla Tapia J., Remes-Troche JM., Valdovinos-Chavez SB., Huerta-Avila EE., Han X., **Orozco L.**, Rodriguez-Ayala E., Weintraub S., Gallegos-Cabrales EC., Cole SA., Kent JW Jr. Deep Multi-OMICS and Multi-Tissue Characterization in a Pre- and Postprandial State in Human Volunteers: The GEMM Family Study Research Design. *Genes-Basel (Genes-Basel)*. 2018;9(11). pii: E532. doi: 10.3390/genes9110532. (F.I. 3.60)
- 80.- Navarrete-Perea J., Isasa M., Paulo JA., Corral-Corral R., Flores-Bautista J., Hernández-Téllez B., Bobes RJ., Frago G., Sciutto E., **Soberón X.**, Gygi SP., Laclette JP. Quantitative multiplexed proteomics of Taenia solium cysts obtained from the skeletal muscle and central nervous system of pigs. *PLoS Negl Trop D (PLOS Neglected Tropical Diseases)*. **2017**;11(9):e0005962. doi: 10.1371/journal.pntd.0005962. eCollection 2017. (F.I. 3.83)
- 81.- Ponciano-Gómez A., Martínez-Tovar A., Vela-Ojeda J., Olarte-Carrillo I., **Centeno-Cruz F.**, Garrido E. Mutations in TET2 and DNMT3A genes are associated with changes in global and gene-specific methylation in acute myeloid leukemia. *Tumour Biol (Tumour biology)*. **2017**;39(10): 1010428317732181. doi: 10.1177/1010428317732181. (F.I. 3.65)
- 82.- Avilés-Vázquez S., Chávez-González A., **Hidalgo-Miranda A.**, Moreno-Lorenzana D., Arriaga-Pizano L., Sandoval-Esquivel MÁ., Ayala-Sánchez M., Aguilar R., **Alfaro-Ruiz L.**,



Mayani H. Global gene expression profiles of hematopoietic stem and progenitor cells from patients with chronic myeloid leukemia: the effect of in vitro culture with or without imatinib. *Cancer Med (Cancer medicine)*. **2017**; 6(12):2942-2956. (F.I. 3.36)

83.- Bobes RJ., Navarrete-Perea J., Ochoa-Leyva A., Anaya VH., Hernández M., Cervantes-Torres J., Estrada K., Sánchez-Lopez F., **Soberón X.**, Rosas G., Nunes CM., García-Varela M., Sotelo-Mundo RR., López-Zavala AA., Gevorkian G., Acero G., Laclette JP., Fragoso G., Sciutto E. Experimental and Theoretical Approaches To Investigate the Immunogenicity of Taenia solium-Derived KE7 Antigen. *Infect Immun (Infection and immunity)*. **2017**;85(12). e00395-17. (F.I. 3.59)

#### GRUPO V

84.- Wu S., Zhang M., Yang X., Peng F., Zhang J., Tan J., Yang Y., Wang L., Hu Y., Peng Q., Li J., Liu Y., Guan Y., Chen C., Hamer MA., Nijsten T., Zeng C., Adhikari K., Gallo C., Poletti G., Schuler-Faccini L., Bortolini MC., **Canizales-Quinteros S.**, Rothhammer F., Bedoya G., González-José R., Li H., Krutmann J., Liu F., Kayser M., Ruiz-Linares A., Tang K., Xu S., Zhang L., Jin L., Wang S. Genome-wide association studies and CRISPR/Cas9-mediated gene editing identify regulatory variants influencing eyebrow thickness in humans. *PLoS Genet (PLoS genetics)*. 2018;14(9):e1007640. doi: 10.1371/journal.pgen.1007640. eCollection 2018. (F.I. 6.10)

85.- Hale VL., Jeraldo P., Chen J., Mundy M., Yao J., Priya S., Keeney G., Lyke K., Ridlon J., White BA., French AJ., Thibodeau SN., Diener C., **Resendis-Antonio O.**, Gransee J., Dutta T., Petterson XM., Sung J., Blekhman R., Boardman L., Larson D., Nelson H., Chia N. Distinct microbes, metabolites, and ecologies define the microbiome in deficient and proficient mismatch repair colorectal cancers. *Genome Med (Genome Medicine)*. 2018; 10(1):78. doi:10.1186/s13073-018-0586-6. (F.I. 7.07)

#### GRUPO VI

86.- Arnold PD., Askland KD., Barlassina C., Bellodi L., Bienvenu OJ., Black D., Bloch M., Brentani H., Burton CL., Camarena B., Cappi C., Cath D., Cavallini M., Conti D., Cook E., Coric V., Cullen BA., Cusi D., Davis LK., Delorme R., Denys D., Derks E., Eapen V., Edlund C., Erdman L., Falkai P., Figee M., Fyer AJ., Geller DA., Goes FS., Grabe H., Grados MA., Greenberg BD., Grünblatt E., Guo W., Hanna GL., Hemmings S., Hounie AG., Jenicke M., Keenan C., Kennedy J., Khramtsova EA., Konkashbaev A., Knowles JA., Krasnow J., Lange C., Lanzagorta N., Leboyer M., Lennertz L., Li B., Liang KY., Lochner C., Macciardi F., Maher B., Maier W., Marconi M., Mathews CA., Matthesien M., McCracken JT., McLaughlin NC., Miguel EC., Moessner R., Murphy DL., Neale B., Nestadt G., Nestadt P., **Nicolini H.**, Nurmi E., Osiecki L., Pauls DL., Piacentini J., Posthuma D., Pulver AE., Qin HD., Rasmussen SA., Rauch S., Richter MA., Riddle MA., Ripke S., Ruhrmann S., Sampaio AS., Samuels JF., Scharf JM., Shugart YY., Smit J., Stein D., Stewart SE., Turiel M., Vallada H., Veenstra-VanderWeele J., Wagner M., Walitza S., Wang Y., Wendland J., Vulink N., Yu D., Zai G. Revealing the complex genetic architecture of obsessive-compulsive disorder using meta-analysis. *Mol Psychiatr (Molecular psychiatry)*. 2018; 23(5):1181-1188. (F.I. 13.20)

87.- Martagón AJ., Bello-Chavolla OY., Arellano-Campos O., Almeda-Valdés P., Walford GA., Cruz-Bautista I., Gómez-Velasco DV., Mehta R., Muñoz-Hernández L., Sevilla-González M., Viveros-Ruiz TL., Ordoñez-Sánchez ML., Rodríguez-Guillen R., Florez JC., Tusié-Luna MT., Aguilar-Salinas CA; Slim Initiative in Genomic Medicine for the Americas (SIGMA) Type 2 Diabetes Consortium. Collaborators (45) Mercader JM., Huerta-Chagoya A., Moreno-Macías H., **García-Ortiz H.**, Manning A., Caulkins L., Flannick J., Patterson N., **Martínez-Hernández**

**A., Centeno-Cruz F., Barajas-Olmos FM., Zerrweck C., Contreras-Cubas C., Mendoza-Caamal E.,** Revilla-Monsalve C., Islas Andrade S., **Córdova E., Soberón X.,** González-Villalpando ME., Wilkens L., Le Marchand L., Monroe K., Kolonel L., Arellano-Campos O., Ordóñez-Sánchez ML., Rodríguez-Torres M., Segura-Kato Y., Rodríguez-Guillén R., Cruz-Bautista I., Muñoz-Hernández LL, Martagón AJ, Sevilla Gonzalez MDR, Gómez D, Almeda-Valdés P, Garay ME, Malacara Hernandez JM, Burt NP, Cortes ML, Altshuler DM, Haiman CA, Aguilar-Salinas CA, González-Villalpando C, **Orozco L.,** Tusié-Luna T, Florez JC. Mexican Carriers of the HNF1A p.E508K Variant Do Not Experience an Enhanced Response to Sulfonylureas. *Diabetes Care* (Diabetes care). 2018;41(8):1726-1731. (F.I. 11.85)

88.- Hui ST., Kurt Z., Tuominen I., Norheim F., Davis RC., Pan C., Dirks DL., Magyar CE., French SW., Chella Krishnan K., Sabir S., Campos-Pérez F., Méndez-Sánchez N., Macías-Kauffer L., León-Mimila P., **Canizales-Quinteros S.,** Yang X., Beaven SW., Huertas-Vazquez A., Lusis AJ. The Genetic Architecture of Diet-induced Hepatic Fibrosis in Mice. *Hepatology* (Hepatology). 2018;68(6): 2182-2196. (F.I. 13.24)

#### GRUPO VII

89.- **Brainstorm Consortium** (Anttila V, Bulik-Sullivan B, Finucane HK, Walters RK, Bras J, Duncan L, Escott-Price V, Falcone GJ, Gormley P, Malik R, Patsopoulos NA, Ripke S, Wei Z, Yu D, Lee PH, Turley P, Grenier-Boley B, Chouraki V, Kamatani Y, Berr C, Letenneur L, Hannequin D, Amouyel P, Boland A, Deleuze JF, Duron E, Vardarajan BN, Reitz C, Goate AM, Huentelman MJ, Kamboh MI, Larson EB, Rogaeva E, St George-Hyslop P, Hakonarson H, Kukull WA, Farrer LA, Barnes LL, Beach TG, Demirci FY, Head E, Hulette CM, Jicha GA, Kauwe JSK, Kaye JA, Leverenz JB, Levey AI, Lieberman AP, Pankratz VS, Poon WW, Quinn JF, Saykin AJ, Schneider LS, Smith AG, Sonnen JA, Stern RA, Van Deerlin VM, Van Eldik LJ, Harold D, Russo G, Rubinsztein DC, Bayer A, Tsolaki M, Proitsi P, Fox NC, Hampel H, Owen MJ, Mead S, Passmore P, Morgan K, Nöthen MM, Rossor M, Lupton MK, Hoffmann P, Kornhuber J, Lawlor B, McQuillin A, Al-Chalabi A, Bis JC, Ruiz A, Boada M, Seshadri S, Beiser A, Rice K, van der Lee SJ, De Jager PL, Geschwind DH, Riemenschneider M, Riedel-Heller S, Rotter JI, Ransmayr G, Hyman BT, Cruchaga C, Alegret M, Winsvold B, Palta P, Farh KH, Cuenca-Leon E, Furlotte N, Kurth T, Ligthart L, Terwindt GM, Freilinger T, Ran C, Gordon SD, Borck G, Adams HHH, Lehtimäki T, Wedenoja J, Buring JE, Schürks M, Hrafnisdottir M, Hottenga JJ, Penninx B, Artto V, Kaunisto M, Vepsäläinen S, Martin NG, Montgomery GW, Kurki MI, Hämäläinen E, Huang H, Huang J, Sandor C, Webber C, Muller-Myhsok B, Schreiber S, Salomaa V, Loehrer E, Göbel H, Macaya A, Pozo-Rosich P, Hansen T, Werge T, Kaprio J, Metspalu A, Kubisch C, Ferrari MD, Belin AC, van den Maagdenberg AMJM, Zwart JA, Boomsma D, Eriksson N, Olesen J, Chasman DI, Nyholt DR, Avbersek A, Baum L, Berkovic S, Bradfield J, Buono R, Catarino CB, Cossette P, De Jonghe P, Depondt C, Dlugos D, Ferraro TN, French J, Hjalgrim H, Jamnadas-Khoda J, Kälviäinen R, Kunz WS, Lerche H, Leu C, Lindhout D, Lo W, Lowenstein D, McCormack M, Møller RS, Molloy A, Ng PW, Oliver K, Privitera M, Radtke R, Ruppert AK, Sander T, Schachter S, Schankin C, Scheffer I, Schoch S, Sisodiya SM, Smith P, Sperling M, Striano P, Surges R, Thomas GN, Visscher F, Whelan CD, Zara F, Heinzen EL, Marson A, Becker F, Stroink H, Zimprich F, Gasser T, Gibbs R, Heutink P, Martinez M, Morris HR, Sharma M, Ryten M, Mok KY, Pulit S, Bevan S, Holliday E, Attia J, Battey T, Boncoraglio G, Thijs V, Chen WM, Mitchell B, Rothwell P, Sharma P, Sudlow C, Vicente A, Markus H, Kourkoulis C, Pera J, Raffeld M, Silliman S, Boraska Perica V, Thornton LM, Huckins LM, William Rayner N, Lewis CM, Gratacos M, Rybakowski F, Keski-Rahkonen A, Raevuori A, Hudson JI, Reichborn-Kjennerud T, Monteleone P, Karwautz A, Mannik K, Baker JH, O'Toole JK, Trace SE, Davis OSP, Helder SG, Ehrlich S, Herpertz-Dahlmann B, Danner UN, van Elburg AA, Clementi M, Forzan M, Docampo E, Lissowska J, Hauser J, Tortorella A, Maj M, Gonidakis F, Tziouvas K, Papezova H, Yilmaz Z, Wagner G, Cohen-Woods S, Herms S, Julià A, Rabionet R, Dick DM, Ripatti S, Andreassen OA, Espeseth T, Lundervold AJ, Steen VM, Pinto D, Scherer SW, Aschauer H,

Schossner A, Alfredsson L, Padyukov L, Halmi KA, Mitchell J, Strober M, Bergen AW, Kaye W, Szatkiewicz JP, Cormand B, Ramos-Quiroga JA, Sánchez-Mora C, Ribasés M, Casas M, Hervas A, Arranz MJ, Haavik J, Zayats T, Johansson S, Williams N, Dempfle A, Rothenberger A, Kuntsi J, Oades RD, Banaschewski T, Franke B, Buitelaar JK, Arias Vasquez A, Doyle AE, Reif A, Lesch KP, Freitag C, Rivero O, Palmason H, Romanos M, Langley K, Rietschel M, Witt SH, Dalsgaard S, Børglum AD, Waldman I, Wilmot B, Molly N, Bau CHD, Crosbie J, Schachar R, Loo SK, McGough JJ, Grevet EH, Medland SE, Robinson E, Weiss LA, Bacchelli E, Bailey A, Bal V, Battaglia A, Betancur C, Bolton P, Cantor R, Celestino-Soper P, Dawson G, De Rubeis S, Duque F, Green A, Klauck SM, Leboyer M, Levitt P, Maestrini E, Mane S, De-Luca DM, Parr J, Regan R, Reichenberg A, Sandin S, Vorstman J, Wassink T, Wijsman E, Cook E, Santangelo S, Delorme R, Rogé B, Magalhaes T, Arking D, Schulze TG, Thompson RC, Strohmaier J, Matthews K, Melle I, Morris D, Blackwood D, McIntosh A, Bergen SE, Schalling M, Jamain S, Maaser A, Fischer SB, Reinbold CS, Fullerton JM, Guzman-Parra J, Mayoral F, Schofield PR, Cichon S, Mühleisen TW, Degenhardt F, Schumacher J, Bauer M, Mitchell PB, Gershon ES, Rice J, Potash JB, Zandi PP, Craddock N, Ferrier IN, Alda M, Rouleau GA, Turecki G, Ophoff R, Pato C, Anjorin A, Stahl E, Leber M, Czerski PM, Cruceanu C, Jones IR, Posthuma D, Andlauer TFM, Forstner AJ, Streit F, Baune BT, Air T, Sinnamoni G, Wray NR, MacIntyre DJ, Porteous D, Homuth G, Rivera M, Grove J, Middeldorp CM, Hickie I, Pergadia M, Mehta D, Smit JH, Jansen R, de Geus E, Dunn E, Li QS, Nauck M, Schoevers RA, Beekman AT, Knowles JA, Viktorin A, Arnold P, Barr CL, Bedoya-Berrio G, Bienvenu OJ, Brentani H, Burton C, Camarena B, Cappi C, Cath D, Cavallini M, Cusi D, Darrow S, Denys D, Derks EM, Dietrich A, Fernandez T, Figee M, Freimer N, Gerber G, Grados M, Greenberg E, Hanna GL, Hartmann A, Hirschtritt ME, Hoekstra PJ, Huang A, Huyser C, Illmann C, Jenike M, Kuperman S, Leventhal B, Lochner C, Lyon GJ, Macciardi F, Madruga-Garrido M, Malaty IA, Maras A, McGrath L, Miguel EC, Mir P, Nestadt G, **Nicolini H**, Okun MS, Pakstis A, Paschou P, Piacentini J, Pittenger C, Plessen K, Ramensky V, Ramos EM, Reus V, Richter MA, Riddle MA, Robertson MM, Roessner V, Rosário M, Samuels JF, Sandor P, Stein DJ, Tsetsos F, Van Nieuwerburgh F, Weatherall S, Wendland JR, Wolanczyk T, Worbe Y, Zai G, Goes FS, McLaughlin N, Nestadt PS, Grabe HJ, Depienne C, Konkashbaev A, Lanzagorta N, Valencia-Duarte A, Bramon E, Buccola N, Cahn W, Cairns M, Chong SA, Cohen D, Crespo-Facorro B, Crowley J, Davidson M, DeLisi L, Dinan T, Donohoe G, Drapeau E, Duan J, Haan L, Hougaard D, Karachanak-Yankova S, Khrunin A, Klovins J, Kučinskas V, Lee Chee Keong J, Limborska S, Loughland C, Lönngqvist J, Maher B, Mattheisen M, McDonald C, Murphy KC, Nenadic I, van Os J, Pantelis C, Pato M, Petryshen T, Quesada D, Roussos P, Sanders AR, Schall U, Schwab SG, Sim K, So HC, Stögmanner E, Subramaniam M, Toncheva D, Waddington J, Walters J, Weiser M, Cheng W, Cloninger R, Curtis D, Gejman PV, Henskens F, Mattingsdal M, Oh SY, Scott R, Webb B, Breen G, Churchhouse C, Bulik CM, Daly M, Dichgans M, Faraone SV, Guerreiro R, Holmans P, Kendler KS, Koeleman B, Mathews CA, Price A, Scharf J, Sklar P, Williams J, Wood NW, Cotsapas C, Palotie A, Smoller JW, Sullivan P, Rosand J, Corvin A, Neale BM, Schott JM, Anney R, Elia J, Grigoriu-Serbanescu M, Edenberg HJ, Murray R). Analysis of shared heritability in common disorders of the brain. *Science (Science)*. 2018;360(6395). pii: eaap8757. doi: 10.1126/science.aap8757. (F.I. 37.20)

**Notas:**

- Los artículos con numeral 38, 39, 40, 41, 42, 43, 80, 81 82 y 83 de este listado, corresponden a 2017, sin embargo, se conoció su publicación hasta 2018. Asimismo, se informa que en la Sección 1.5 se incluye un artículo de 2017, que por corresponder al Grupo I, no aparece en este formato.
- Los artículos de los Grupos III al VII con numeral: 1, 2, 5, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 36, 38, 40, 41, 45, 46, 48, 50, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 70, 74, 75 y 76, el primer autor o autor correspondiente, es investigador del Inmegen o permanece en este instituto por Convenio de Colaboración. En la Sección 1.5 de esta informe se incluyen nueve artículos de los Grupos I y II, cuyo primer autor o autor correspondiente, es investigador del Inmegen o permanece en este instituto por Convenio de Colaboración.
- Los artículos de los Grupos I y II se presentan en la Sección 1.5 de esta informe. En dicho apartado, se incluye un artículo del Grupo II, realizado por investigadores externos sin reconocimiento del SII, que permanecen en el Inmegen por convenio con la UNAM.
- La producción de libros se presenta en la Sección 1.7 de este informe.



## II. ENSEÑANZA

| ENSEÑANZA                                                                               |      |                   | Referente nacional o internacional (cuando exista) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|----------------------------------------------------|
| INDICADOR / AÑO                                                                         | 2017 | 2018              |                                                    |
| 1. Total de residentes                                                                  | 10   | 10 <sup>1</sup>   | -                                                  |
| Núm. de residentes extranjeros                                                          | NA   | NA                | -                                                  |
| Médicos residentes por cama                                                             | NA   | NA                | -                                                  |
| 2. Residencias de especialidad                                                          | NA   | NA                | -                                                  |
| 3. Cursos de alta especialidad                                                          | 1    | 1                 | -                                                  |
| 4. Cursos de pregrado                                                                   | 4    | 5                 | -                                                  |
| 5. Núm. estudiantes en Servicio Social                                                  | 186  | 228 <sup>2</sup>  | -                                                  |
| 6. Núm. de alumnos de posgrado                                                          | 103  | 98 <sup>3</sup>   | -                                                  |
| 7. Cursos de Posgrado                                                                   | 10   | 11 <sup>4</sup>   | -                                                  |
| 8. Núm. Autopsias                                                                       | NA   | NA                | -                                                  |
| % núm. de autopsias / núm. de fallecimientos                                            | NA   | NA                | -                                                  |
| 9. Participación extramuros                                                             |      |                   |                                                    |
| a) Rotación de otras instituciones (Núm. Residentes)                                    | 3    | 3                 | -                                                  |
| b) Rotación a otras instituciones (Núm. Residentes)                                     | NA   | NA                | -                                                  |
| 10. % Eficiencia terminal (Núm. de residentes egresados / Núm. de residentes aceptados) | 80%  | 100% <sup>5</sup> | -                                                  |
| 11. Enseñanza en enfermería                                                             | NA   | NA                | -                                                  |
| Cursos de pregrado                                                                      | NA   | NA                | -                                                  |
| Cursos de Posgrado                                                                      | NA   | NA                | -                                                  |
| 12. Cursos de actualización (Educación continua)                                        | 12   | 10 <sup>6</sup>   | -                                                  |
| Asistentes a cursos de actualización (Educ. continua)                                   | 631  | 497 <sup>7</sup>  | -                                                  |
| 13. Cursos de capacitación                                                              | NA   | NA                | -                                                  |
| 14. Sesiones interinstitucionales                                                       | 13   | 10 <sup>8</sup>   | -                                                  |
| Asistentes a sesiones interinstitucionales                                              | 944  | 828               | -                                                  |
| 15. Sesiones por teleconferencia                                                        | 10   | 7                 | -                                                  |
| 16. Congresos organizados                                                               | 1    | 0                 | -                                                  |
| 17. Premios, reconocimientos y distinciones recibidos                                   | 1    | 1                 | -                                                  |

NA = No aplica.

Las cifras se elaboraron con base en el instructivo de llenado proporcionado por la CCINSHAE.

- Seis alumnos correspondientes a la sexta generación del curso que terminó el 28 de febrero de 2018 y cuatro alumnos que iniciaron la séptima generación del curso el 1 de marzo de 2018, pertenecientes al Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica.
- Se integra por 197 estudiantes de Servicio Social y 31 de la modalidad de "Tesis de Licenciatura y Servicio Social" (Tablas II.19 y II.20).
- Los 98 alumnos de posgrado se integran de la siguiente manera: 11 alumnos que conforman las tres generaciones de la Maestría en Bioquímica Clínica con Área en Genómica Aplicada a la Salud, más 77 alumnos que tomaron diversas asignaturas ofertadas en otros programas de Posgrado. más diez alumnos de dos generaciones del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica (seis del sexto curso y cuatro del séptimo curso)
- Los cursos de posgrado impartidos en 2018 fueron cuatro asignaturas ofertadas en el Programa de Posgrado de Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud (ver Tabla II.11) y siete asignaturas que impartieron investigadores del Instituto, las

cuales forman parte del Programa de la Maestría en Bioquímica Clínica con área en Genómica aplicada a la Salud: Seminario de Investigación I, II, III, IV, La Genómica Aplicada al Proceso de Salud – Enfermedad, Ética en Investigación Genómica y Bioética e Introducción a la Epigenética (reflejadas en las Tablas de la sección 1.2.1 inciso a de este informe).

5. La eficiencia terminal reportada corresponde a la generación del ciclo 2017-2018 del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica, debido a que el curso inicia en marzo y concluye en febrero de cada año, de los diez alumnos reportados, seis corresponden a la generación 2017-2018 que concluyeron satisfactoriamente y cuatro a la de 2018 quienes se gradúan en febrero de 2019.
6. En el reporte de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) correspondiente a 2018 en este rubro aparecen 10 cursos que corresponden a Educación Continua, mismos que se ven reflejados en la Tabla II.16 de este informe.
7. En el reporte de la Matriz de Indicadores (MIR) correspondiente al periodo 2018, en este rubro aparecen 394 alumnos con constancia y 497 inscritos, mismos que se ven reflejados en este informe.
8. Son aquellas que se realizan en la entidad, en Convenio o se comparten con otras instituciones. Se consideraron: ocho Sesiones Generales, una Sesión Académica: "Integración de datos morfológicos y genéticos en el debate sobre el Poblamiento de América", y una Conferencia Magistral: "Functional Diversity in Microbial Communities".

### III. ADMINISTRACIÓN

| <b>ADMINISTRACIÓN</b>                                                               |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| AÑO                                                                                 | 2017      | 2018      |
| 1) <i>Presupuesto federal original</i>                                              | 183,282.0 | 186,469.2 |
| 1.1) Recursos propios original                                                      | 8,500.0   | 8,900.0   |
| 2) <i>Presupuesto federal modificado</i>                                            | 177,892.0 | 192,590.5 |
| 2.1) Recursos propios modificado                                                    | 8,500.0   | 8,900.00  |
| 3) <i>Presupuesto federal ejercido</i>                                              | 177,892.0 | 192,590.5 |
| 3.1) Recursos propios ejercido                                                      | 3,676.4.  | 8,708.2   |
| 4) % del Presupuesto total destinado a capítulo 1000 y pago de honorarios:          | 64.6      | 62.5      |
| 5) % del Presupuesto a gastos de investigación:                                     | 82.3      | 79.0      |
| Total de capítulos<br>2000, 3000, 4000, 5000 y 6000<br>destinados a Investigación   | 56,737.3  | 60,167.2  |
| 6) % de Presupuesto a gastos de enseñanza:                                          | 11.4      | 14.2      |
| Total de capítulos<br>2000, 3000, 4000, 5000 y 6000<br>destinados a Enseñanza       | 4,469.7   | 10,575.9  |
| 7) % del Presupuesto a gastos de asistencia:                                        | N/A       | N/A       |
| Total de Capítulos<br>2000, 3000, 4000, 5000 y 6000<br>destinados a Asistencia      | N/A       | N/A       |
| 8) <i>Total de recursos de terceros</i>                                             | 27,427.5  | 23,836.1  |
| Recursos recibidos por<br>Seguro Popular y FPCGCS                                   | N/A       | N/A       |
| Recursos de origen externo:                                                         | N/A       | N/A       |
| 9) <i>Núm. de plazas laborales:</i>                                                 | 231       | 231       |
| Núm. de plazas ocupadas                                                             | 223       | 229       |
| Núm. de plazas vacantes                                                             | 8         | 2         |
| % del personal administrativo:                                                      | 18.61     | 18.18     |
| % del personal de áreas sustantivas:                                                | 81.39     | 80.95     |
| % del personal de apoyo<br>(limpieza, mantenimiento, vigilancia, jardinería, etc.): | 0         | 0         |
| 10) <i>Núm. de plazas eventuales:</i>                                               | 0         | 0         |





## ASPECTOS CUALITATIVOS

### I. INVESTIGACIÓN

#### 1. Publicaciones

De acuerdo con la Numeralia de este informe, se reportan 84 artículos generados por investigadores con reconocimiento vigente en el Sistema Institucional de Investigadores de la Secretaría de Salud (SII), de los que 71 pertenecen a los Grupos III al VII (incluye un artículo de un miembro del Inmegen que obtuvo su registro en el SII cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador “C”). Los 13 artículos restantes corresponden a los Grupos I y II. En el periodo similar de 2017, la sumatoria de artículos publicados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII, fue de 85 (2017:85; 2018:84).

En la Numeralia no se incluyen 18 artículos realizados por investigadores sin reconocimiento en ciencias médicas del SII en virtud de que su adscripción laboral es la UNAM o el CONACYT; siendo ocho artículos del Grupo III, siete del Grupo IV, dos del Grupo V y uno del Grupo VI. En todos los casos, estos investigadores publicaron resultados del trabajo realizado en este Instituto, donde seis artículos corresponden a Catedráticos del CONACYT; cinco son de investigadores que colaboran en la Unidad Periférica de Vinculación Científica, Facultad de Medicina-Inmegen; cuatro pertenecen a un investigador que colabora en la Unidad Periférica de Investigación en Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud Facultad de Química-Inmegen; dos artículos son de un investigador cuya adscripción es la Red UNAM y uno más corresponde a la publicación de una investigadora que dejó de laborar en el Inmegen, pero publicó resultados del trabajo realizado en este Instituto.

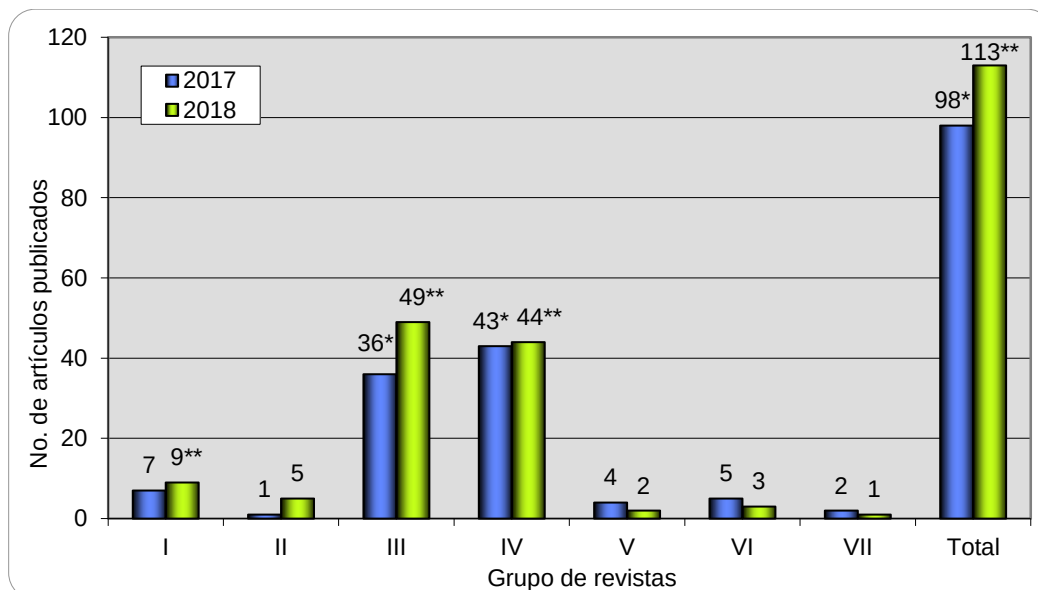
Independientemente de la pertenencia al SII, la totalidad de artículos científicos publicados por investigadores del Inmegen en 2018, fue de 102. La cifra de publicaciones totales en 2017, fue de 98 artículos, por lo que en el periodo que se reporta, este indicador es 4.1% superior al del año anterior (2017:98; 2018:102) (Gráfico I.1).

Del total de artículos publicados en 2018, el 87% (89) aparecieron en revistas de los Grupos III al VII y el 13% restantes (13), en revistas de los Grupos I y II.

En este informe se incluyen 11 publicaciones correspondientes al 2017, las cuales no han sido reportadas a la Junta de Gobierno, donde una pertenece al Grupo I, seis al Grupo III y cuatro al Grupo IV.

En el CD conteniendo los Anexos Estadísticos de Investigación de este informe, se incluye el Anexo A donde se señalan los artículos científicos de 2018, en los que el primer autor o autor correspondiente es un investigador adscrito al Inmegen o que labora en este instituto por Convenio de Colaboración. De esta información se destaca que el 44% (45) de los 102 artículos de los Grupos I al VII, cumplen con este precepto, independientemente del estatus de certificación del investigador en el SII.

**Gráfico I.1. Comparativo de artículos publicados en 2017 y en 2018**



\* Incluye siete artículos de 2016 que no fueron reportados en su momento, ya que se conoció de su publicación hasta 2017, correspondientes a dos del Grupo III y cinco del Grupo IV.

\*\* Incluye 11 artículos de 2017, que no fueron reportados en su momento, ya que se conoció de su publicación hasta 2018, correspondientes a una del Grupo I, seis del Grupo III y cuatro del Grupo IV.

Respecto a las instituciones nacionales e internacionales que participaron en esas publicaciones se encuentran, la UNAM a través del Instituto de la Facultad de Medicina, de la Facultad de Odontología, de la Facultad de Química, de la Facultad de Ciencias, del Instituto de Investigaciones en Materiales, del Centro de Ciencias de la Complejidad, la FES-Zaragoza, la Escuela Nacional de Antropología e Historia, el Instituto de Fisiología Celular, así mismo, la Secretaría de Salud a través de instituciones como el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, el Hospital Rubén Leñero, el Instituto Nacional de Salud Pública, el Hospital Materno Infantil Inguarán, el Hospital Psiquiátrico Infantil “Dr. Juan N. Navarro”, el Hospital Juárez de México. Otras instituciones con las que se colabora son: el Hospital Central PEMEX, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Iberoamericana, el Centro Médico Nacional “La Raza”, el Centro de Investigación Regional “Dr. Hideyo Noguchi”, la Universidad Autónoma de Yucatán, el Hospital General Regional (Yucatán-México), la Universidad Autónoma de Sinaloa, el Hospital de Especialidades Pediátricas-Chiapas, la Universidad Panamericana, el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” San Luis Potosí, el Tecnológico de Monterrey y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Entre las instituciones internacionales se cuenta al Centro de Investigación y Atención en Salud Mental Kaelum Neurocenter S.C., el Fielding School of Public Health and Johnson Comprehensive Cancer Center, el Weizmann Institute of Science, la Universidad de California, el National Institute of Child Health and Human Development y la Wayne State University School of Medicine, Vitamins and Phytonutrients, Nestlé Research Centre, Nestlé Institute of Health Sciences, la Universidad de Cambridge, el Instituto Nazionale del Tumori, entre otros.

Otro enfoque para abordar las colaboraciones que establece el Inmegen para el desarrollo del trabajo científico que se representa en publicaciones, es que la totalidad de los 102 artículos de los Grupos I al VII registrados en 2018, se realizaron con la participación de otras instituciones, independientemente del orden de aparición en la autoría de los investigadores de este instituto en éstos.

## 2. Investigadores

### a) Plazas de investigador

En el periodo que se reporta, el número de plazas de investigador autorizadas fue de 64, ya que como se reportó en el Informe de cierre de 2017, en agosto de ese año se autorizaron al Instituto seis nuevas plazas de investigador, por ende, el número de plazas de investigador autorizadas fue de 64 (2017:64; 2018:64).

Por lo que corresponde al número de plazas de investigador ocupadas en 2018, éste fue de 63, lo que representa un 3.2% superior a lo registrado en el periodo similar de 2017 cuando fueron 61 (2017:61; 2018:63).

Las 63 plazas de investigador ocupadas se distribuyeron de la siguiente forma: ICM “A”=12; ICM “B”=12; ICM “C”=20; ICM “D”=13; ICM “E”=3; ICM “F”=3. Cabe señalar que de estos 63, el 78% (49) cuentan con reconocimiento vigente en el SII (no se incluye a un miembro del Inmegen que en 2017 obtuvo su registro en el SII cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador “C”, sin embargo, desde marzo de 2018 ocupa plaza de investigador, por lo que buscará regularizar su nombramiento en el SII, en la Convocatoria 2019).

Adicionalmente, hay que considerar a 14 funcionarios que además de las funciones administrativas realizan actividades de investigación y de formación de recursos humanos y que cuentan con reconocimiento vigente en el SII y/o del SNI (dos jefes de departamento adscritos a la Dirección de Investigación, un jefe de departamento y un subdirector de área adscritos a la Dirección de Desarrollo Tecnológico y certificados ICM A; dos jefes de departamento certificados ICM B; un jefe de departamento certificado ICM C; dos subdirectores de área certificado como ICM D; un subdirector de área certificado como ICM E; un subdirector de área certificado como ICM F, una directora de área certificada como ICM F y el director general certificado ICM F), finalmente se reporta una servidora pública que ocupa plaza de médico especialista y cuenta con nombramiento en el SNI. Por lo anterior, la cifra total de personal adscrito al Inmegen que realiza funciones de investigación, es de 77, es decir 5.2% superior a lo reportado en el periodo similar de 2017 cuando fue de 73 (2017:73; 2018:77).

Cabe mencionar que adicionalmente, laboran en este Instituto 14 investigadores externos por Convenio de Colaboración con otras instituciones, los que sumados a los 77 internos,

da un universo total de científicos en el Inmegen de 91. En el periodo similar de 2017, este indicador sumó 88 investigadores.

#### **b) Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el Sistema Institucional de Investigadores (SII)**

Derivado de la Convocatoria para el Ingreso, la Promoción y la Permanencia al Sistema Institucional de Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud (SII) 2017, en 2018 se registraron nueve ingresos, una promoción y ocho permanencias en el SII. Tal y como se reportó en la Numeralia de este informe, el total de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII es de 62, que incluye a 49 con código funcional de Investigador en Ciencias y a 13 funcionarios del área de investigación de este Instituto con reconocimiento vigente en este sistema (siendo dos jefes de departamento adscritos a la Dirección de Investigación, un jefe de departamento y un subdirector de área adscritos a la Dirección de Desarrollo Tecnológico, los cuatro certificados ICM A; dos jefes de departamento certificados ICM B; un jefe de departamento certificado ICM C; dos subdirectores de área, certificados como ICM D; un subdirector de área certificado como ICM E; un subdirector de área certificado como ICM F, una directora de área certificada como ICM F y el director general certificado ICM F). Cabe subrayar que por indicaciones de la CCINSHAE, no se incluye en este indicador a una investigadora que obtuvo su reconocimiento en el Sistema Institucional de Investigadores (SII) cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador “C”, sin embargo, dado que desde 2018 ocupa plaza de investigador, buscará regularizar su nombramiento en la Convocatoria de 2019.

Considerando que el universo total del personal científico del Inmegen es de 77 (63 en plaza de investigador y 14 funcionarios que realizan investigación además de las funciones administrativas) y que de éstos, 62 cuentan con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, esto significa que el 81% del total de personal científico adscrito del Inmegen cuenta con dicho reconocimiento.

Aunado a esto, se informa de una investigadora que se encuentra en el Instituto por Convenio de Colaboración con los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP) de la SS, por lo que para este indicador, el total de investigadores en el Inmegen con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, considerando a 62 investigadores internos y a una investigadora externa, es de 63. En 2017, este indicador se reportó en 57, siendo 56 adscritos al Inmegen y una investigadora externa en el Instituto por Convenio.

#### **c) Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas, en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)**

En 2018 el número de investigadores del Inmegen con reconocimiento vigente tanto en ciencias médicas (SII) como en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es de 43, lo que incluye a 35 con código funcional de investigador, así como a ocho funcionarios de este Instituto. Cabe señalar que por indicaciones de la CCINSHAE, no se incluye en este indicador a una investigadora interna que ostenta tanto el nombramiento vigente en el

SNI como en el SII, sin embargo, obtuvo su registro en éste cuando ocupaba la plaza de Ayudante de Investigador “C”; dado que ocupa plaza de investigador desde marzo de 2018, buscará regularizar su nombramiento en el SII, en la Convocatoria 2019. Las mismas indicaciones de la CCINSHAE hacen que tampoco se incluya a una investigadora que permanece en el Inmegen por Convenio de Colaboración y que posee nombramiento vigente en el SII y en el SNI. En 2017, esta cifra fue de 41 (2017:41; 2018:43).

#### **d) Sistema Nacional de Investigadores**

Para este indicador se reporta tanto el número de investigadores adscritos al Inmegen, como el de los investigadores que permanecen en este Instituto por Convenio de Colaboración y son miembros vigentes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

La sumatoria del personal del Inmegen miembros del SNI durante 2018 es de 45, cifra que incluye a 36 con código funcional de investigador en Ciencias Médicas (contando a una investigadora con reconocimiento vigente en el SII como Ayudante de Investigador “C”, mismo que regularizará en la Convocatoria de 2019), así como a nueve funcionarios, siendo éstos una médico especialista, siete mandos medios y un mando superior. En 2017 esta cifra fue de 43 (Tabla I.1).

**Tabla I.1. Distribución de investigadores del Inmegen miembros del SNI en 2017 y 2018**

| Nivel SNI    | Investigadores del Inmegen miembros del SNI |           |
|--------------|---------------------------------------------|-----------|
|              | 2017                                        | 2018      |
| Candidato    | 5                                           | 4         |
| SNI I        | 26                                          | 28        |
| SNI II       | 5                                           | 5         |
| SNI III      | 7                                           | 8         |
| <b>Total</b> | <b>43</b>                                   | <b>45</b> |

Por su parte y para el periodo que se reporta, los investigadores externos cuya sede laboral por Convenio es el Inmegen y que son miembros del SNI suman 10. La distribución de éstos se muestra en la Tabla I.2.

Tal y como se registró en la Numeralia, la sumatoria de personal adscrito al Inmegen y de personal externo por Convenio en este Instituto es de 55. Los detalles de su distribución se presentan en la Tabla I.3.

**Tabla I.2. Distribución de investigadores externos, que permanece en el Inmegen por Convenio de Colaboración y que son miembros vigentes del SNI en 2017 y en 2018**

| Nivel SNI    | Investigadores externos en el Inmegen por convenio y miembros del SNI |           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
|              | 2017                                                                  | 2018      |
| Candidato    | 3                                                                     | 3         |
| SNI I        | 3                                                                     | 4         |
| SNI II       | 0                                                                     | 0         |
| SNI III      | 3                                                                     | 3         |
| <b>Total</b> | <b>9</b>                                                              | <b>10</b> |

**Tabla I.3. Total de investigadores internos y externos, miembros del SNI en el Inmegen en 2018**

| Nivel del SNI | Investigadores del Inmegen miembros del SNI | Investigadores miembros del SNI, por convenio en el Instituto | Total de investigadores en el Instituto miembros del SNI |
|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Candidato     | 4                                           | 3                                                             | 7                                                        |
| SNI I         | 28                                          | 4                                                             | 32                                                       |
| SNI II        | 5                                           | 0                                                             | 5                                                        |
| SNI III       | 8                                           | 3                                                             | 11                                                       |
| <b>Total</b>  | <b>45</b>                                   | <b>10</b>                                                     | <b>55</b>                                                |

En el Instituto se encuentran 14 investigadores externos laborando por Convenio de Colaboración, de éstos, 10 son miembros del SNI y su ubicación en este Instituto es la siguiente: uno pertenece a la Unidad Periférica de Investigación en Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud, Facultad de Química, UNAM-Inmegen; uno a la Unidad de Vinculación Científica, Facultad de Medicina-Inmegen; uno al Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas de los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP); cuatro Catedráticos del CONACYT; uno a la Red de Apoyo a la Investigación (RAI-UNAM) y uno a la Subdirección de Genómica Poblacional. La sede permanente de estos nueve investigadores es el Inmegen. El décimo investigador está adscrito al Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM y su permanencia en este Instituto es de tiempo parcial.

Ocho de estos 10 investigadores externos con SNI, registraron producción científica en el periodo que se reporta; los productos del trabajo de investigación de los dos restantes, miembros del SNI y que al cierre del presente periodo no aparece publicada, será informada en su oportunidad ya que se trata de científicos que se encuentran desarrollando proyectos y/o que han reportado artículos en ocasiones anteriores.

Contabilizando a la investigadora del Inmegen que cuenta con nombramiento vigente en el SNI y con nombramiento en el SII, pero que obtuvo éste cuando ocupaba plaza de Ayudante e Investigador "C" en 2018, el índice de investigadores miembros del SNI con respecto al número de plazas de investigador con código funcional en ciencias médicas

ocupadas en el Inmegen, es de 36/63 lo que es igual a 0.57 como se muestra en la Tabla I.4. La cifra es muy similar a lo reportado en 2017 cuando fue de 0.56 (2017: 34/61=0.56; 2018: 36/63=0.57).

Al cierre de 2018, de los 77 científicos del Inmegen (siendo 63 en plaza de investigador ocupadas y 14 funcionarios que realizan actividades de investigación), el 56% (43) pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En el mismo periodo de 2017 se reportó el 59% (2017: 43/73=0.59; 2018: 45/77=0.58).

En el Inmegen, los líderes académicos que dirigen los proyectos científicos que resultan en publicaciones al final de 2018, son 27. De éstos, 23 son adscritos a este Instituto (16 en plaza de investigador, más seis mandos medios y un mando superior) y el 96% de ellos, es decir 22, pertenecen al SNI. Los cuatro restantes, son investigadores externos que permanecen en el Inmegen por Convenio de Colaboración y todos cuentan con nombramiento vigente en el SNI. En el periodo similar de 2017, este indicador se reportó en 25.

**Tabla I.4. Comparativo de miembros del SNI entre las plazas de investigador autorizadas, ocupadas y personal adscrito al Inmegen en 2017 y 2018**

| Semestre | Personal del Inmegen con plaza de investigador y miembros del SNI (A) | Funcionarios del Inmegen miembros del SNI (B) | Total de personal del Inmegen miembro del SNI (C) | Plazas de investigador ocupadas (PO) | Índice A / PO | Personal científico del Inmegen (PC) | Índice C / PC |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| 2017     | 34                                                                    | 9                                             | 43                                                | 61                                   | 0.56          | 73                                   | 0.59          |
| 2018     | 36*                                                                   | 9                                             | 45                                                | 63                                   | 0.57          | 77                                   | 0.58          |

\* Incluye a 35 investigadores y a una investigadora del Inmegen que cuenta con nombramiento vigente en el SNI y que obtuvo su nombramiento en el SII cuando ocupaba plaza de Ayudante e Investigador "C" y que por ende, no ha sido considerada en el registro de investigadores con SII, sin embargo, dado que ocupa plaza de investigador desde marzo de 2018, regularizará su nombramiento en el SII, en la Convocatoria 2019.

Dentro de los requisitos para ser investigador ICM A, B y C, no se incluye pertenecer al SNI, ya que se trata de jóvenes investigadores no consolidados, que colaboran con los líderes académicos. Sin embargo, de las 44 plaza ocupadas por investigadores del nivel "A" a la "C", el 50% (22) son miembros del SNI.

### 3. Artículos (I-II) / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII

De las publicaciones producidas por investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII durante 2018, se reportan ocho correspondientes al Grupo I y cinco artículos científicos del Grupo II, por lo que de acuerdo con la Numeralia de este informe, la relación de estos 13 artículos entre los 63 investigadores del Instituto con reconocimiento vigente en el SII en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud (49 en plaza funcional de ciencias médicas, un Ayudante de Investigador "C" y 13 funcionarios),

es de 0.21. En 2017 se reportó este indicador en 0.12 (2017:  $7/56=0.12$ ; 2018:  $13/63=0.21$ ).

Si se incluye a una investigadora que permanece en este Instituto por Convenio de Colaboración y que es miembro vigente del SII, se tiene un total de 64 investigadores en el Instituto con pertenencia a dicho sistema, y el resultado del indicador sería de 0.20.

Las citas bibliográficas de las publicaciones de los Grupos I y II, son las siguientes:

#### GRUPO I

1.- Grijalva-Pérez A., Esmer C., **Romero-Hidalgo S.**, Rojo-Dominguez A., **Rosas-Madrigal S.**, **Velázquez-Cruz R** **Villarreal-Molina T.**, Acuña-Alonzo V., Bravo-Oro A., **Carnevale A.** Prevalence and ancestral origin of the c.1987delC GAA gene mutation causing Pompe disease in Central Mexico. *Meta Gene*, 2018;15: 60-64. (F.I. Sin factor de impacto).

2.- **Nicolini H.**, Salin-Pascual R., Cabrera B., Lanzagorta N. Influence of Culture in Obsessive-compulsive Disorder and Its Treatment. *Curr Psychiatry Rev (Current psychiatry reviews)*. 2017;13(4):285-292 (F.I. Sin factor de impacto).

3.- Boisson-Dupuis S., Ramirez-Alejo N., Li Z., Patin E., Rao G., Kerner G., Lim CK., Kremmentsov DN., Hernandez N., Ma CS., Zhang Q., Markle J., Martinez-Barricarte R., Payne K., Fisch R., Deswarte C., Halpern J., Bouaziz M., Mulwa J., Sivanesan D., Lazarov T., Naves R., Garcia P., Itan Y., Boisson B., Checchi A., Jabot-Hanin F., Cobat A., Guennoun A., Jackson CC., Pekcan S., Caliskaner Z., Inostroza J., Costa-Carvalho BT., de Albuquerque JAT., **Garcia-Ortiz H.**, **Orozco L.**, Ozelik T., Abid A., Rhorfi IA., Souhi H., Amrani HN., Zegmout A., Geissmann F., Michnick SW., Muller-Fleckenstein I., Fleckenstein B., Puel A., Ciancanelli MJ., Marr N., Abolhassani H., Balcells ME., Condino-Neto A., Strickler A., Abarca K., Teuscher C., Ochs HD., Reisli I., Sayar EH., El-Baghdadi J., Bustamante J., Hammarström L., Tangye SG., Pellegrini S., Quintana-Murci L., Abel L., Casanova JL. Tuberculosis and impaired IL-23-dependent IFN- $\gamma$  immunity in humans homozygous for a common TYK2 missense variant. *Sci Immunol (Science immunology)*. 2018;3. eaau8714. doi: 10.1126/sciimmunol.aau8714. (Sin factor de impacto. Revista de reciente creación -2016).

4.- Flores-Torres M., Gómez-Romero L., **Hasse-Hernandez JI.**, Aguilar-Ordoñez I., **Tovar H.**, **Avendaño-Vázquez SE.**, **Flores-Jasso CF.** ExtendAlign: a computational algorithm for delivering multiple global alignment results originated from local alignments. 2018. *bioRxiv (bioRxiv)*. 475707; doi: <https://doi.org/10.1101/475707> (Sin Factor de Impacto).

5.- Cabrera B., Monroy-Jaramillo N., Rodrigo Fries G., Mendoza-Morales RC., García-Dolores F., Mendoza-Larios A., Diaz-Otañez C., Walss-Bass C., Colin Glahn D., Ostrosky-Wegman P., **Fresno C.**, **Nicolini H.** Brain Gene Expression Pattern of Subjects



with Completed Suicide and Comorbid Substance Use Disorder. *Mol Neuropsychiatry (Molecular Neuropsychiatry)*. 2018. doi: 10.1159/000493940 (Sin Factor de Impacto).

6.- Mutch DM., Zulyniak MA., Rudkowska I., **Tejero ME.** Lifestyle Genomics: Addressing the Multifactorial Nature of Personalized Health. *Lifestyle Genom (Lifestyle genomics)*. 2018; 11:1-8 doi: 10.1159/000492297. (Sin factor de Impacto).

7.- Salas-Magaña M., Tovilla-Zárate CA., **Genis A.**, González-Castro TB., Juárez-Rojop IE., López-Narvaez ML. Polymorphism of the DRD2 Gene in a Mexican Population with Mental Deviations. *Neurophysiology (Neurophysiology)*. 2018; 50(4):254-258. (Sin factor de Impacto).

8.- Martínez-Magaña JJ., Gonzalez-Castro TB., **Genis-Mendoza AD.**, Tovilla-Zarate CA., Juarez-Rojop I., Saucedo-Urbe E., Lanzagorta N., Escamilla M., Macías-Kauffer L., **Nicolini H.** An analysis on Dual Diagnosis Revealed a Possible deviation of Schizophrenia Polygenic Risk Score by Mexican Amerindian Ancestry. *Psychiatry & Mental Health studies*. 2018. 2018090206 (doi: 10.20944/preprints201809.0206.v1). (Sin factor de impacto)

## GRUPO II

9.- González-Peña SM., Campos-Góngora E., Ávila-Rodríguez HG., Ramírez-López E., **Velázquez-Cruz R.**, Jiménez-Salas Z. Polimorfismos de los genes JAG1, MEF2C y BDNF asociados con densidad mineral ósea en mujeres del norte de México. *Biomedica*. 2018;38(3). (F.I. 0.62).

10.- **Morales Marín ME.**, Aguilar M., Albores L., Ballesteros A., **Castro X.**, Chicalote C., Gómez A., **Gutiérrez N.**, Lanzagorta N., López F., Márquez C., Morales N., Náfate O., Sánchez P., Balboa A. M., **Nicolini H.** Effect of the polymorphism BDNF rs6265 G/A in Mexican outpatient children with autism spectrum disorder. *Salud Ment (Salud Mental)*. 2018; 41(3): 117-121 (F.I. 0.35) .

11.- Ramos Peñafiel C., Olarte Carrillo I., Ceron Maldonado R., Miranda Peralta E., Rozen Fuller E., Kassack Ipiña JJ., **Centeno Cruz F.**, Collazo Jaloma J., Martínez Tovar A. Effect of metformin added to chemotherapy on the survival of patients with acute lymphoblastic leukemia. *Rev Med Chile (Revista Médica de Chile)*. 2018; 146(7): 846-853. (F.I. 0.51).

12.- **Genis-Mendoza AD.**, Martínez-Magaña JJ., Bojórquez C., Téllez-Martínez JA., Jiménez-Genchi J., Roche A., Bojorge A., Chávez M., Castañeda C., Guzmán R., Zapata L., Aguilar-Méndez D., Lanzagorta N., Rebolledo I., Castro-Chavira S., Fernández T., **Orozco L.**, **Nicolini H.**, **Martínez-Hernández AG.** Programa de detección del alelo APOE-E4 en adultos mayores mexicanos con deterioro cognitivo. *Gac Med Mex (Gaceta médica de México)*. 2018;154(5):555-560. (F.I. 0.31)

13.- Avila-Vergara MA., Peraza-Garay FJ., **Meraz-Cruz N.**, Hernandez-Guerrero C., **Palacios-Gonzalez B.**, **Vadillo-Ortega F.** Association of Intron-2 Variable Numbers of an 86-bp Tandem Repeat-Polymorphisms of Interleukin-1 Receptor Antagonist Gene and Idiopathic Recurrent Spontaneous Abortion. Rev Invest Clin. (Revista de investigación clínica). 2018;70(2):96-102. (F.I. 036)

#### 4. Artículos de los Grupos III-VII / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII

En este indicador se reportan 71 artículos de los Grupos III al VII producidos por investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, los que divididos entre los 63 investigadores internos con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, la relación sería de 1.13. En 2017, esta cifra fue de 1.39 (2017:  $78/56=1.39$ ; 2018:  $71/63=1.13$ ).

Si se incluye a la investigadora externa con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, el número de investigadores sería de 64 y así el indicador se reportaría en 1.11.

#### 5. Artículos de los Grupos III, IV, V, VI y VII / Número de artículos de los grupos I-VII

Los artículos de los Grupos III al VII que se reportan en 2018, son 71 de un total de 84 publicaciones producidas en el año, por investigadores con nombramiento vigente en ciencias médicas en el SII. Por lo anterior esta relación se reporta en 0.85. En 2017, este indicador se reportó en 0.92 (2017:  $78/85=0.92$ ; 2018:  $71/84=0.85$ ).

La política del Inmegen ha sido siempre de privilegiar la calidad sobre la cantidad, para ello se promueve que los investigadores publiquen en revistas de mayor impacto y este objetivo volvió a alcanzarse en 2018, donde independientemente de la pertenencia al SII de sus autores, el 87% (89) de los 102 artículos totales producidos en el periodo, aparecieron en revistas de los Grupos III al VII.

Así se sustenta el objetivo del Instituto de mantener la tendencia a publicar en revistas de alto impacto y para ello, supervisa la especialización y calidad de las investigaciones que realiza.

Es importante subrayar que para la determinación de la clasificación de artículos científicos, por indicaciones de la CCINSHAE, el Inmegen se apoya en la base de datos titulada: Journal Citation Reports y el factor de impacto considerado corresponde a 2016.

## 6. Número total de investigadores vigentes en el SNI con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII / Número total de investigadores con nombramiento vigente en ciencias médicas en el SII<sup>9</sup>

En 2018, el número de investigadores del Inmegen vigentes en el SNI con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, se conforma de 43 investigadores, siendo ocho directivos que realizan funciones de investigación y 35 con código funcional en ciencias médicas.

La relación de estos 43 entre los 62 investigadores con nombramiento vigente en ciencias médicas en el SII para el año que se reporta (contabilizando sólo investigadores del Inmegen), es de 0.69. En 2017 este indicador se reportó en 0.71 (2017: 40/56=0.71; 2018: 43/62=0.69).

Cabe señalar que por indicaciones de la CCINSHAE, no se incluye en este indicador a una investigadora del Inmegen con nombramiento vigente tanto en el SNI como en el SII, dado que éste lo obtuvo como Ayudante de Investigador “C” y no se contabilizará sino hasta que lo regularice en la Convocatoria de 2019. Por las mismas indicaciones, no se incluye tampoco a una investigadora externa con reconocimiento vigente tanto en el SNI como en el SII, aun cuando reporta producción en el periodo.

## 7. Producción (capítulos y libros)

Al término de 2018, se reportan dos libros y siete capítulos en libro. En 2017, se reportaron dos libros y 10 capítulos en libro (2017:12; 2018: 9).

Las citas bibliográficas de estas obras, son las siguientes:

### LIBROS

1.- Ernestina Polo Oteyza y **Felipe Vadillo Ortega**. Coordinadores. Un programa para incrementar la actividad física y mejorar la salud de los escolares mexicanos. Insumos para desarrollar políticas públicas. Fundación Mexicana para la Salud, Ciudad de México, México, 2018. ISBN 978-607-7897-31-6.

2.- Luis Olivares-Quiroz, **Osbaldo Resendis-Antonio** (Editores). Quantitative Models for Microscopic to Macroscopic Biological Macromolecules and Tissues. 2018. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-73975-5.

### CAPÍTULOS EN LIBROS

1.- Armengol-Alonso A., Matadamas-Guzman M.L., **Resendis-Antonio O.** “System Biology, Metabolomics, and Breast Cancer: Where We Are and What Are the Possible

<sup>9</sup> Incluye a investigadores con código funcional en ciencias médicas y a directivos del área de investigación del Inmegen. No incluye a una investigadora del Inmegen con nombramiento vigente en el SNI pero cuyo nombramiento en el SII es como Ayudante de Investigador; tampoco se cuenta a una investigadora externa con reconocimiento vigente en el SII.

Consequences on the Clinical Setting”. En: Olivares-Quiroz L., Resendis-Antonio O. (eds) “Quantitative Models for Microscopic to Macroscopic Biological Macromolecules and Tissues”. Springer, Cham. 2018. ISBN 978-3-319-73974-8

2.- **Saruwatari-Zavala G.** “Vida privada y derecho a la información en la biomedicina”. En: Ruiz de Chávez, Manuel; Brena Sesma, Ingrid (coords.). Bioética y Derechos Humanos. México y la Convención para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser Humano con Respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina. México, Ed. IJJ-UNAM, 2018, pp. 145-164. ISBN: 978-607-30-0251-6.

3.- **Saruwatari-Zavala G.** “Los límites éticos de la genética desde la perspectiva de la Convención de Oviedo”. En: Ruiz de Chávez Manuel; Raúl Jiménez Piña (Coordinadores). Bioética y nuevas fronteras de la genética. México, Ed. Fontamara, 2018, pp. 67-84. ISBN: 978-607-460-571-6.

4.- Alcalá-Corona S.A., de Anda-Jáuregui G., **Espinal-Enriquez J., Tovar H., Hernández-Lemus E.** Network Modularity and Hierarchical Structure in Breast Cancer Molecular Subtypes. 2018. En: Morales A., Gershenson C., Braha D., Minai A., Bar-Yam Y. (Editores). Unifying Themes in Complex Systems IX. ICCS 2018. Springer Proceedings in Complexity. Springer, Cham. Pp 352-358. ISBN 978-3-319-96661-8.

5.- **Enrique Hernández Lemus.** A complex path(way) to cancer phenomenology. En Octavio R Miramontes Vidal, Elena R. Alvarez-Buylla (Editores). Cancer. A complex disease. México CDMX: Coplt-arXives. 2018. Pp-19-36. ISBN: 978-1-938128-15-8 ebook.

6.- Lucía S López Castillo, Nancy R Mejía-Domínguez, **Osbaldo Resendis-Antonio.** Single cell gene expression: a window to assess the intra-tumor heterogeneity in cáncer. En Octavio R Miramontes Vidal, Elena R. Alvarez-Buylla (Editores). Cancer. A complex disease. México CDMX: Coplt-arXives. 2018. Pp 63-75. ISBN: 978-1-938128-15-8 ebook.

7.- **Felipe Vadillo-Ortega,** Guadalupe del Carmen Estrada-Gutiérrez. Nacimiento pretérmino e infecciones durante el embarazo. En Mansilla A y Lifschitz A, (Coordinadores). La Medicina es así. Unidad VII. Ecología Médica. Academia Nacional de Medicina, 2018.

## 8. Número de publicaciones totales producidas / Número de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII e investigadores vigentes en el SNI

En 2018 independientemente de la pertenencia de sus autores al SII, el número total de publicaciones científicas producidas es de 111, lo que incluye 102 artículos, dos libros y siete capítulos en libro.

Los investigadores del Inmegen con reconocimiento vigente en ciencias médicas tanto en el SII como en el SNI en el Instituto, son 44 (siendo 43 en plaza de investigador, más una con nombramiento vigente en el SNI y con nombramiento vigente en el SII de Ayudante de Investigador “C”); los que pertenecen sólo al SII son 19 (incluye a 14 investigadores y cinco funcionarios) y, los miembros del SNI pero sin pertenencia al SII, es una médico especialista, lo que hace un total de 64, por lo que el resultado de este indicador sería de 1.73. En 2017, este indicador se reportó en 2.75 (2017:110/40=2.75 / 2018:111/64=0.73).

De acuerdo con lo reportado en la Numeralia, aunado a los 64 investigadores antes señalados, se cuenta con 14 investigadores externos que laboran en el Inmegen por Convenio de Colaboración de los que, una cuenta con reconocimiento vigente en ciencias médicas del SII y con el SNI y nueve, sólo pertenecen al SNI (los cuatro restantes no tienen reconocimiento de ninguno de los dos sistemas). Al sumar estos 10 investigadores externos, a los 64 investigadores internos en el SII y/o en el SNI, el resultado es de 74 y es esta cifra total la que se reporta como denominador para este indicador. Por lo anterior, la relación de las 111 publicaciones totales en el periodo respecto a los 74 investigadores con reconocimiento en el SII y/o en el SNI, da como resultado 1.5. En 2017, esta relación fue de 110 publicaciones producidas entre 63 investigadores (2017:110/63=1.66; 2018:111/74=1.5).

## 9. Número de tesis concluidas

De acuerdo con el criterio de la Numeralia y según registros de la Dirección de Enseñanza y Divulgación, en el periodo enero-diciembre de 2018, el total de tesis concluidas fue de 46, cifra que considera siete del nivel especialidad, 19 de nivel maestría y 20 de doctorado. En 2017 las tesis concluidas en estos niveles fueron 67, siendo ocho del nivel especialidad, 28 de nivel maestría y 31 de doctorado (2017:67; 2018:46).

Asimismo se informa que durante 2018 se concluyeron 57 tesis de licenciatura, las que aunadas a las 46 arriba señaladas, hacen un total de 103 finalizadas al cierre de este periodo (Tabla I.5). En 2017, se reportó un total de 123 tesis concluidas siendo, siendo 56 de nivel licenciatura, ocho de nivel especialidad, 28 de nivel maestría y 31 de doctorado (2017: 123; 2018:103).

**Tabla I.5. Comparación de tesis concluidas por nivel académico en 2017 y de 2018**

| Nivel académico | 2017       | 2018       |
|-----------------|------------|------------|
| Licenciatura    | 56         | 57         |
| Especialidad    | 8          | 7          |
| Maestría        | 28         | 19         |
| Doctorado       | 31         | 20         |
| <b>Total</b>    | <b>123</b> | <b>103</b> |

## 10. Proyectos de Investigación

Los proyectos de investigación aprobados por los comités científicos y autorizados por la Dirección General de este Instituto en el periodo enero-diciembre de 2018, fueron 26 uno de los cuáles, se dio por terminado en este mismo año.

En virtud de lo antes expuesto, al término del periodo que se reporta, el total de proyectos de investigación que se encuentran en proceso fue de 120. En 2017 también se reportaron 120 proyectos en proceso (2017: 120; 2018: 120).

Para referir el *status* actual de este indicador, se consideran como punto de partida, los 120 proyectos de investigación vigentes al inicio de 2018 (Tabla I.6).

**Tabla I.6. Número y situación de los proyectos de investigación registrados y en proceso (internos y externos) durante 2017 y 2018**

| Proyectos de investigación                                  | 2017       | 2018       |
|-------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Proyectos de años anteriores vigentes al inicio del periodo | 119        | 120*       |
| - Proyectos suspendidos que se reactivaron en el periodo    | 0          | 0          |
| - Proyectos terminados en el periodo                        | 19         | 26         |
| - Proyectos cancelados en el periodo                        | 0          | 0          |
| - Proyectos suspendidos en el periodo                       | 2          | 0          |
| <b>Total de proyectos vigentes de años anteriores</b>       | <b>98</b>  | <b>94</b>  |
| Proyectos aprobados en el año                               | 21         | 26         |
| <b>Total de proyectos vigentes al término del periodo</b>   | <b>120</b> | <b>120</b> |

\* Los 120 proyectos vigentes de años anteriores corresponden al número con los que se cerró el ejercicio 2017.

La totalidad de proyectos del Inmegen se resguardan en el sistema de Registro y Seguimiento de Proyectos de Investigación, donde la Dirección de Investigación mantiene una supervisión permanente.

Los proyectos de investigación aprobados por los comités científicos y por la Dirección General de este Instituto durante 2018, se presentan en la Tabla I.7, en la cual se incluye la adscripción del investigador responsable y la línea de investigación institucional a la que pertenece.

**Tabla I.7. Proyectos de investigación aprobados durante 2018**

| No. Registro | Nombre del proyecto                                                                                                                                                             | Investigador Responsable | Adscrito al Inmegen | Investigadores Externos                                                                                                                  | Adscripción del investigador responsable |         | Instituciones participantes                                                                                                                               | Línea de investigación a la que pertenece                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                 |                          |                     |                                                                                                                                          | Inmegen                                  | Externo |                                                                                                                                                           |                                                                  |
| 01/2018/I    | Descifrando el Oncogenoma de la recaída y muerte temprana y el establecimiento de nuevos paradigmas en la Farmacogenómica de la Leucemia Linfoblástica Aguda de Edad pediátrica | Jiménez Morales Silvia   | SI                  | Jiménez Medina Sansón A., Becker Méndez C., Prada Gracia D., Mejía Aranguré JM., Núñez Enríquez JC., Moreno Vargas LM., Garduño Juárez R | SI                                       |         | Instituto Mexicano del Seguro Social Centro Médico Nacional Siglo XXI,, Hospital Infantil de México "Federico Gómez" , Instituto de Ciencias Físicas-UNAM | Genómica del cáncer                                              |
| 02/2018/I    | Bases genómicas del metabolismo postrandial                                                                                                                                     | Orozco L.                | SI                  | Rodríguez Ayala E., Gallegos Cabrales EC., Lavíada Molina HA., Bastarrachea R.                                                           | SI                                       |         | Universidad Autónoma de Nuevo León, Texas, Biomedical Research Institute, Universidad Anáhuac , Universidad Marista de Mérida                             | Genómica de enfermedades metabólicas                             |
| 03/2018/I    | Bases genéticas de la enfermedad de Parkinson en la población mexicana: hacia un enfoque proteogenómico para la búsqueda de biomarcadores                                       | Martínez Martínez E.     | SI                  | Adalid Peralta L., Quiroz Báez RD                                                                                                        | SI                                       |         | Instituto Nacional de Geriatria (SSA), Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía                                                                    | Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerat ivas |
| 04/2018/I    | Búsqueda de blancos farmacológicos para la prevención de la enfermedad arterial coronaria en mexicanos mediante estudios de aleatorización mendeliana                           | Villarreal Molina MT     | SI                  | Canizales Quinteros S.                                                                                                                   | SI                                       |         | Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (SSA)                                                                                                    | Genómica de enfermedades cardiovasculares                        |
| 05/2018/I    | Caracterización de la composición y diversidad de la microbiota intestinal: impacto en la pérdida de la masa ósea y sus principales complicaciones                              | Velázquez Cruz R.        | SI                  | Ramírez Salazar EG., Reséndiz Antonio O., Canizales Quinteros S., Salmerón Castro J., Valdés Flores M.                                   | SI                                       |         | Instituto Nacional de Rehabilitación (SSA), Delegación Morelos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)                                            | Genómica del Metabolismo Óseo                                    |

| No. Registro | Nombre del proyecto                                                                                                                                                  | Investigador Responsable | Adscrito al Inmegen                                         | Investigadores Externos                                                                            | Adscripción del investigador responsable                    |         | Instituciones participantes                                              | Línea de investigación a la que pertenece                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                      |                          |                                                             |                                                                                                    | Inmegen                                                     | Externo |                                                                          |                                                                 |
| 06/2018/I    | Genómica, metabolómica, y microbioma de los trastornos de la conducta alimentaria y Obesidad                                                                         | Genis Mendoza AD         | SI (por Convenio de Colaboración con el SAP)                | Martínez Hernández A., Orozco L., González Covarrubias MV., Wakida Kusunoki G., Martínez Magaña J  | SI (por Convenio de Colaboración con el SAP)                |         | Hospital Central Pemex SUR Picacho                                       | Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas |
| 07/2018/I    | Evaluación del desarrollo y crecimiento de la placenta humana y su correlación con el perfil de microRNAs circulantes                                                | Vadillo Ortega F.        | SI (por Convenio de Colaboración con la Fac. Medicina UNAM) | Exaire Murad E., Chavira Suárez E., de la Cerda Ángeles JC., Bravo Hernández M., Ancira Moreno MM. | SI (por Convenio de Colaboración con la Fac. Medicina UNAM) |         | Secretaría de Salud del DF. Universidad Nacional Autónoma de México      | Genómica del parto prematuro                                    |
| 08/2018/I    | Búsqueda de variantes genéticas asociadas a la recuperación inmune en pacientes infectados por el VIH en respuesta a su primer esquema de tratamiento antiretroviral | Antuna Puente BP.        | SI                                                          | Pérez Patrigeon S.                                                                                 | SI                                                          |         | Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. SSA | Genómica y enfermedades infecciosas                             |
| 09/2018/I    | Caracterización de variabilidad genética en población indígena mexicana (100G-MX)                                                                                    | Fresno Rodríguez C.      | SI                                                          | Morett Sánchez JE.                                                                                 | SI                                                          |         | Universidad Nacional Autónoma de México                                  | Genómica de Poblaciones                                         |
| 10/2018/I    | Caracterización del microbioma en muestras clínicas de enfermedades respiratorias mediante análisis por NGS                                                          | Soberón Mainero FX.      | SI                                                          |                                                                                                    | SI                                                          |         |                                                                          | Genómica del Microbioma                                         |
| 11/2018/I    | Caracterización de la microbiota intestinal en enfermedades atópicas y su interacción con la obesidad en población infantil mexicana                                 | Morán Ramos S.           | SI (por convenio de colaboración con Cátedras-CONA CYT)     | Canizales Quinteros S                                                                              | SI (por convenio de colaboración con Cátedras-CONA CYT)     |         | Hospital Infantil de México "Federico Gómez" (SSA)                       | Genómica del Microbioma                                         |



| No. Registro | Nombre del proyecto                                                                                                                                                                             | Investigador Responsable | Adscrito al Inmegen | Investigadores Externos | Adscripción del investigador responsable |         | Instituciones participantes                                                              | Línea de investigación a la que pertenece |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                 |                          |                     |                         | Inmegen                                  | Externo |                                                                                          |                                           |
| 12/2018/I    | Evaluación del impacto de la dieta tradicional e industrializada en la diversidad de la microbiota intestinal y su efecto en la predisposición a enfermedades metabólicas en población mexicana | Orozco L.                | SI                  | Kostic A                | SI                                       |         | Joslin Diabetes Center (JDC)                                                             | Genómica de enfermedades metabólicas      |
| 13/2018/I    | Análisis Transcriptómico del Eje Hipotálamo-Tejido adiposo en un modelo de rata con sobrenutrición temprana                                                                                     | Del Bosque Plata L.      | SI                  |                         | SI                                       |         |                                                                                          | Genómica de enfermedades metabólicas      |
| 14/2018/I    | Efecto de linc757 y linc400 en la regulación del fenotipo troncal en cáncer vía IKKe                                                                                                            | Maldonado Lagunas VA.I   | SI                  |                         | SI                                       |         |                                                                                          | Genómica del cáncer                       |
| 15/2018/E*   | Nuevas terapias génicas contra el cáncer fundamentadas en la teoría embriológica de la tumorigénesis y su convergencia con la reproducción vegetal                                              | Meléndez Zajgla J        | SI                  | Phillipe Vielle J.      | SI                                       |         | Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN) | Genómica Funcional                        |
| 16/2018/**   | Diseño de una Quimera Aptámero-siRNA como modelo para el silenciamiento del gen TMPSS2-ERG en cáncer de próstata                                                                                | Rodríguez Dorantes M.,   | SI                  |                         | SI                                       |         |                                                                                          | Genómica del cáncer                       |
| 17/2018/I    | Análisis Genómicos para la selección y predicción de respuesta para terapias inmunológicas y dirigidas in tumores humanos                                                                       | Hidalgo Miranda A        | SI                  |                         | SI                                       |         |                                                                                          | Genómica del cáncer                       |
| 18/2018/E    | Los reovirus oncolíticos afectan diferencialmente a las células de cáncer de mama triple negativas                                                                                              | Meléndez Zajgla J.       | SI                  |                         | SI                                       |         | Oncolytics                                                                               | Genómica del cáncer                       |

| No. Registro | Nombre del proyecto                                                                                                                                   | Investigador Responsable             | Adscrito al Inmegen | Investigadores Externos                                                                                                                 | Adscripción del investigador responsable                |         | Instituciones participantes                                                                                                                    | Línea de investigación a la que pertenece                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                       |                                      |                     |                                                                                                                                         | Inmegen                                                 | Externo |                                                                                                                                                |                                                                 |
| 19/2018/I    | Caracterización y conservación del microbioma de poblaciones indígenas de México                                                                      | Sofía Morán Ramos                    | SI                  |                                                                                                                                         | SI (por convenio de colaboración con Cátedras-CONA CYT) |         | Facultad de Química-UNAM                                                                                                                       | Genómica del Microbioma                                         |
| 20/2018/I    | Análisis del microbioma intestinal en adultos mayores con hipertensión arterial                                                                       | Mirelle Vanessa González Covarrubias | SI                  | Sergio Sánchez García                                                                                                                   | SI                                                      |         | Instituto Mexicano del Seguro Social                                                                                                           | Farmacogenómica                                                 |
| 21/2018/I    | Análisis metagenómico de micetoma                                                                                                                     | Francisco Xavier Soberón Mainero     | SI                  | Roberto Arenas Guzmán                                                                                                                   | SI                                                      |         | Hospital General Dr. Manuel Gea González (SSA)                                                                                                 | Genómica y enfermedades infecciosas                             |
| 22/2018/I    | Prevalencia de mutaciones germinales en genes de susceptibilidad a cáncer en pacientes pediátricos con tumores sólidos malignos                       | Carmen Alaez Verson                  | SI                  | David Cervantes, Eugenia D. Ruiz, Jaime Shalkow, Juana Ines Navarrete, Laura Santana                                                    | SI                                                      |         | Hospital Central Pemex SUR Picacho. (PEMEX), Centro Médico La Raza (IMSS), CASA DE LA AMISTAD AC (CDLA), Instituto Nacional de Pediatría (SSA) | Genómica del cáncer                                             |
| 23/2018/I    | Evaluación integral de la regulación genómica y epigenómica en cáncer de mama                                                                         | Jesús Espinal Enríquez               | SI                  |                                                                                                                                         | SI                                                      |         |                                                                                                                                                | Biología de Sistemas                                            |
| 24/2018/E    | Caracterización genómica-dimensional del desempeño de las funciones ejecutivas y la atención en adultos jóvenes con Trastorno por Déficit de Atención | José Humberto Nicolini Sánchez       | SI                  | Diego M. Aponte Canencio, Ignacio Briceño, Juan Carlos Caicedo, Julio Flores Lázaro, Ma. Fernanda Quiroz Padilla, Patricia Pitta Vargas | SI                                                      |         | Hospital Psiquiátrico Infantil Dr. Juan N. Navarro (HPIJNN), Laboratorio de Bases Biológicas del Comportamiento Universidad de la Sabana (US)  | Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas |
| 25/2018/I    | Análisis en modelos celulares de variantes génicas implicadas en las alteraciones del lenguaje en patologías psiquiátricas                            | Xóchitl Helga Castro Martínez        | SI                  |                                                                                                                                         | SI                                                      |         |                                                                                                                                                | Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas |

| No. Registro | Nombre del proyecto                                                                                     | Investigador Responsable | Adscrito al Inmegen | Investigadores Externos | Adscripción del investigador responsable |         | Instituciones participantes | Línea de investigación a la que pertenece |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|
|              |                                                                                                         |                          |                     |                         | Inmegen                                  | Externo |                             |                                           |
| 26/2018/I    | Entendimiento sistémico del papel funcional de los micro-RNAs en subtipos moleculares de cáncer de mama | Jesús Espinal Enríquez   | SI                  |                         | SI                                       |         |                             | Biología de Sistemas                      |

\* Este proyecto fue dado por terminado en el mismo 2018.

\*\* El proyecto 16/2018/I se reportó en el primer semestre de 2018 con el nombres siguiente: *"Inhibición de TMPSS2-ERG utilizando una quimera aptámero-siRNA dirigida específicamente a células de cáncer de próstata"*, sin embargo, en el mes de noviembre de 2018, el Comité de Investigación autorizó al investigador responsable, modificar el nombre y adaptarlo al que sometió y para el que obtuvo financiamiento de CONACYT-Ciencia Básica 2017-2018, por lo que en este listado aparece con el nombre oficial.

### a) Proyectos de investigación vinculados con otras instituciones

De los 120 proyectos en proceso que se reportan en 2018, el 88% (105) se realiza en colaboración con investigadores de algunas de las instituciones del sector público nacional e internacional tales como el IMSS, el ISSSTE, la Fundación Mexicana de Fomento Educativo para la Prevención y Detección Oportuna del Cáncer de Mama A.C. (FUCAM), el Instituto de Oftalmología Fundación Asistencia Privada Conde de Valenciana, Institución de Asistencia Privada, Institutos pares de la Secretaría de Salud tales como el Instituto Nacional de Perinatología, el Instituto Nacional de Pediatría, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, el Instituto Nacional de Cancerología, el Instituto Nacional de Geriátrica, el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", el Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz", el Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, el Centro Médico Nacional "La Raza" del IMSS, el Hospital Psiquiátrico Infantil "Dr. Juan N. Navarro", el Hospital Psiquiátrico "Fray Bernardino Álvarez", la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Juárez de Tabasco, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, la Escuela Nacional de Antropología e Historia, el Comité Mexicano Para la Prevención de la Osteoporosis, el Hospital Central Pemex SUR Picacho, la Asociación Mexicana de Fibrosis Quística, el Hospital Médica Sur Tlalpan, la Universidad Anáhuac (UA), la Universidad Marista de Mérida, la Universidad Motolinía del Pedregal, el Centro de Cáncer de Mama Tec Salud, Monterrey la Universidad de Costa Rica, el Icahn Mount Sinai Medical Center, The George Washington University, la Stanford University Medical School, el Biomedical Research Institute, entre otros.

En el Anexo B de este informe dentro de los Anexos Estadísticos de Investigación del CD, se presentan las instituciones con las que el Inmegen colabora para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con las diez líneas de investigación más relevantes del Instituto. Asimismo, se señala si el investigador responsable en cada una de ellas pertenece al Inmegen, o bien si es un investigador externo al Instituto.

Cabe aclarar que en dicho anexo, la cifra que se indica en la columna “Número de proyectos”, corresponde al número de proyectos dentro de los cuales cada institución participa por cada línea de investigación.

## b) Proyectos aprobados con patrocinio externo

En 2018, se reporta la aprobación de financiamiento externo para ocho proyectos de investigación, todos ellos se reportan independientemente de la formalización de los Convenios y de la entrega de ministraciones. En 2017 el número de financiamientos fue de 10.

Las Convocatorias a través de las que se logró financiamiento externo en 2018, son las siguientes:

1. Convocatoria de Investigación en Fronteras de la Ciencia 2016. Un proyecto.
2. Convocatoria 2018 del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social CONACYT-SSA-IMSS-ISSSTE. Un proyecto.
3. Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018. Tres proyectos de investigación.
4. Convocatoria 2018 del Programa de Salud. Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. Dos proyectos
5. Convocatoria apoyos complementarios para el establecimiento y consolidación de Laboratorios Nacionales. Un proyecto

El detalle de esta información se muestra en siguiente Tabla I.8.

**Tabla I.8. Proyectos con patrocinio externo aprobados durante 2018**

| No. solicitud                                                                                                      | Título del proyecto                                                                                                                                 | Responsable técnico                  | Monto aprobado        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Convocatoria de Investigación en Fronteras de la Ciencia 2016. CONACYT</b>                                      |                                                                                                                                                     |                                      |                       |
| 2016-01-2115                                                                                                       | Entendimiento sistémico del papel funcional de los micro-RNAs en subtipos moleculares de cáncer de mama                                             | Dr. Jesús Espinal Enríquez           | \$2'866,956.00        |
| <i>Sub-total aprobado:</i>                                                                                         |                                                                                                                                                     |                                      | <i>\$2'866,956.00</i> |
| <b>Convocatoria 2018 del “Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social” SS/IMSS/ISSSTE-CONACYT</b> |                                                                                                                                                     |                                      |                       |
| A3-S-45155                                                                                                         | Detección de mutaciones en el gen de fusión BCR-ABL con valor predictivo en la toma de decisión para el tratamiento en la leucemia mieloide crónica | Dr. Emilio Córdova Alarcón           | \$2'085,000.00        |
| <i>Sub-total aprobado:</i>                                                                                         |                                                                                                                                                     |                                      | <i>\$2'085,000.00</i> |
| <b>Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018. CONACYT</b>                                          |                                                                                                                                                     |                                      |                       |
| A1-S-26446                                                                                                         | Diseño de una Quimera Aptámero-siRNA como modelo para el silenciamiento del gen TMPRSS2-ERG en cáncer de Próstata                                   | Dr. Mauricio Rodríguez Dorantes      | \$1'960,000.00        |
| A1-S-33543                                                                                                         | RNAs largos no codificantes: reguladores clave en la asociación entre obesidad y cáncer                                                             | Dra. Vilma Maldonado                 | \$1'879,000.00        |
| A1-S-38213                                                                                                         | Caracterización de los cambios epitranscriptómicos en respuesta a señales que modulan el apetito y el metabolismo energético                        | Dra. Selma Eréndira Avendaño Vázquez | \$1'400,000.00        |
| <i>Sub-total aprobado:</i>                                                                                         |                                                                                                                                                     |                                      | <i>\$5'239,000.00</i> |

| No. solicitud                                                                                                 | Título del proyecto                                                                                                                                                          | Responsable técnico          | Monto aprobado         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| <b>Convocatoria 2018 del Programa de Salud. Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P.</b>                         |                                                                                                                                                                              |                              |                        |
| S.633                                                                                                         | Una intervención multietápica dirigida a los primeros mil días de vida para contribuir a disminuir la obesidad infantil y sus comorbilidades                                 | Dr. Felipe Vadillo Ortega    | \$4'010,000.00         |
| S.653                                                                                                         | Diagnóstico genómico de tumores pediátricos                                                                                                                                  | Dr. Jorge Meléndez Zajgla    | \$2'500,000.00         |
| <i>Sub-total aprobado:</i>                                                                                    |                                                                                                                                                                              |                              | <i>\$6'510,000.00</i>  |
| <b>Convocatoria apoyos complementarios para el establecimiento y consolidación de Laboratorios Nacionales</b> |                                                                                                                                                                              |                              |                        |
| 280703                                                                                                        | Laboratorio Nacional para la producción y análisis de moléculas y medicamentos biotecnológicos (consolidación), en colaboración con el Instituto de Biotecnología de la UNAM | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda | \$200,000.00           |
| <b>Total de financiamiento externo aprobado en 2018</b>                                                       |                                                                                                                                                                              |                              | <b>\$16'900,956.00</b> |

## 11. Premios, reconocimientos y distinciones recibidos

### a) Reconocimiento del ISSSTE por labor de investigación

En el mes de marzo de 2018, la Dra. Alessandra Carnevale, investigadora titular del Inmegen, recibió un reconocimiento más a su notable labor de investigación. En esta ocasión, quien le brindó este premio fue el Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), ello como resultado de su trabajo constante, aportaciones y trayectoria profesional en materia de genética humana que abarcan desde la generación de la descripción de numerosos síndromes genéticos infantiles, hasta enfermedades mendelianas, aspectos éticos y legales de la genética y genómica humana. La Dra. Carnevale es Investigadora Emérita del Sistema Institucional de Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud desde 2016 y es un miembro muy distinguido de este Instituto.

### b) Ganadora de la Beca para las Mujeres en la Ciencia 2018

En el reciente mes de mayo, a través de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), se dio a conocer que la Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán investigadora del Inmegen, fue una de las ganadoras de la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oreal-Unesco-CONACYT-AMC 2018. Estas becas fueron instituidas en 2007 por la empresa L'Oreal México, en conjunto con la Comisión Mexicana de Cooperación con la Unesco (Conalmex), la Oficina de la Unesco en México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC).

El premio fue otorgado a la Dra. Vázquez Santillán en el área de Ciencias naturales, por el proyecto "Inhibición farmacológica de RANKL como alternativa terapéutica dirigida contra las células troncales de pacientes con cáncer de mama".

Se trata de una joven investigadora con un gran potencial en el área de la genómica.

**c) Primer lugar trabajo libre. Asociación Mexicana para el Estío Multidisciplinario del Síndrome Metabólico A.C. (AMESI) y VITANUI**

Durante la 10ª Conferencia Científica Anual sobre Síndrome Metabólico realizada del 9 al 11 de agosto de 2018 en la Ciudad de México, se entregó el Premio de Primer lugar a la Dra. Angélica Martínez Hernández y a la Dra. Lorena Orozco investigadoras del Inmegen, quienes en colaboración con la QFB Diana Moreno Eutzin y la Dra. Ana O. Cañas Urbina, presentaron el trabajo titulado: *“Frecuencia de polimorfismos de los genes SLC16A11 y GCKR en familias de adolescentes con factores de riesgo cardiovascular de la región Valles Zoque de Chiapas”*.

**d) Trabajos de Investigación del Inmegen premiados en el XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud**

Durante el XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud realizado del 17 al 20 de octubre de 2018 en San Juan del Río, Querétaro, dos trabajos presentados por investigadores del Inmegen fueron premiados en su categoría.

Uno de ellos, fue el de la M en C. Blanca Estela López Contreras, quien presentó el trabajo *“Estudios de los factores que influyen la microbiota intestinal en población infantil mexicana”* mismo que la hizo acreedora al segundo lugar en el área de Investigación en Salud Pública y Ciencias Sociales.

El otro trabajo premiado fue el presentado por el Dr. Francisco Barajas Olmos, quien expuso el trabajo titulado *“DYRK1B como responsable de una forma monogénica rara de síndrome metabólico: identificación de mutaciones nuevas”*, el cual fue seleccionado como ganador del segundo lugar en el área de Investigación Clínica. Otros participantes en el estudio fueron: la Dra. Elvia Mendoza Caamal, el Dr. Humberto García Ortiz, el Dr. Federico Centeno Cruz, la Dra. Cecilia Contreras-Cubas, la Dra. Angélica Martínez Hernández, todos coordinados por la Dra. Lorena Orozco.

**e) Premio Miguel Alemán. Estímulo a la Investigación Médica. 2018**

En el mes de diciembre de 2018, la Fundación Miguel Alemán A.C., otorgó el premio Estímulo a la Investigación Médica 2018 al Dr. Jesús Espinal Enríquez investigador del Inmegen, por su trabajo *“Pérdida de la regulación trans-en-cáncer de mama”*.

**f) Premio a la Investigación 2018 en el Área de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM**

La Universidad Autónoma Metropolitana otorgó en el mes de diciembre de 2018, el premio a la Investigación 2018 en el Área de Ciencias Biológicas y de la Salud a la Dra. Mayra Domínguez Pérez investigadora del Inmegen, por su trabajo: *“Liver cholesterol overload aggravates obstructive cholestasis by inducing oxidative stress and premature death in mice”*.

## 12. Otras actividades relevantes entorno a la investigación

### a) Relevancia de los artículos publicados en revistas del más alto impacto

En este apartado se presenta un resumen de los cinco artículos científicos publicados en revistas con el mayor impacto, reportados en la Numeralia de este informe.

- i) *Analysis of shared heritability in common disorders of the brain*. Science (Science). 2018;360(6395). doi: 10.1126/science.aap8757. (F.I. 37.20)

La clasificación consistente de las enfermedades neuropsiquiátricas es problemática porque puede llevar a una mala interpretación de la etiología. Colaborando con el Brainstorm Consortium, se examinaron múltiples estudios de asociación de genoma extraídos de más de 200,000 pacientes por 25 trastornos asociados con el cerebro y 17 fenotipos. En general, parece que los trastornos psiquiátricos y neurológicos comparten un riesgo genético común relativamente pequeño. Sin embargo, diferentes vías independientes pueden dar lugar a manifestaciones clínicas similares (por ejemplo, psicosis, que se produce tanto en la esquizofrenia como en la enfermedad de Alzheimer). La esquizofrenia se correlacionó con muchos trastornos psiquiátricos, mientras que la enfermedad de Crohn con afecciones inmunopatológicas no y el Síndrome de estrés postraumático también fue en gran medida, independiente de los rasgos subyacentes. Esencialmente, cuanto antes se iniciaba un trastorno, más heredable parecía ser.

Es por eso que los trastornos del cerebro pueden mostrar una considerable comorbilidad epidemiológica y, a menudo, compartir síntomas, lo que provoca un debate sobre su superposición etiológica. En este trabajo, se cuantificó la distribución genética de 25 trastornos cerebrales de los estudios de asociación genómica de 265,218 pacientes y 784,643 participantes de control y se evaluó su relación con 17 fenotipos de 1,191,588 individuos. Se encontró que los trastornos psiquiátricos comparten un riesgo variante común, mientras que los trastornos neurológicos parecen más distintos entre sí. También se identificó una distribución significativa entre los trastornos y varios fenotipos cerebrales, incluidas las medidas cognitivas. Además, se realizaron simulaciones para explorar cómo el poder estadístico, la clasificación errónea de diagnóstico y la heterogeneidad fenotípica, afectan las correlaciones genéticas.

Estos resultados resaltan la importancia de la variación genética común como factor de riesgo para trastornos cerebrales y el valor de los métodos basados en la heredabilidad para comprender su etiología.

- ii) *The Genetic Architecture of Diet-induced Hepatic Fibrosis in Mice*. Hepatology (Hepatology). 2018;68(6): 2182-2196. (F.I. 13.24)

En este trabajo se presenta el análisis genético de un modelo de ratón hiperlipidémico "humanizado" para la esteatohepatitis no alcohólica (NASH) y la fibrosis.

El estudio se realizó en ratones de más de 100 cepas diferentes, portadores de transgenes para la apolipoproteína E\*3-Leiden y la proteína transportadora de ésteres de colesterol de humano, alimentados con una dieta "occidental". Los ratones desarrollaron inflamación hepática y distintos grados de fibrosis dependiente del fondo genético. El análisis histológico mostró características de la esteatohepatitis no alcohólica (EHNA) observadas en el humano, incluida la esteatosis macrovesicular, la infiltración hepatocelular, los focos inflamatorios y la deposición de colágeno pericelular. Los experimentos indicaron que mientras los niveles de triglicéridos hepáticos aumentaron constantemente en la dieta, la fibrosis hepática ocurrió aproximadamente a las 12 semanas.

Se encontró que la variación genética que predispone a la EHNA y la fibrosis, difiere notablemente de la predisposición a la esteatosis simple, consistente con un modelo de múltiples etapas en el que intervienen distintos factores genéticos. Además, la asociación a nivel de genoma completo identificó distintos loci que contribuyen a la esteatosis y NASH. Finalmente, se utilizaron datos de expresión hepática del modelo de ratón y de 68 pacientes de cirugía bariátrica con hígado normal, esteatosis o NASH para identificar vías biológicas enriquecidas.

En conclusión, se tienen evidencias de que muchas de las vías son compartidas entre el modelo de ratón utilizado en este estudio y la enfermedad humana.

iii) *Revealing the complex genetic architecture of obsessive-compulsive disorder using meta-analysis*. Mol Psychiatr (Molecular psychiatry). 2018; 23(5):1181-1188. (F.I. 13.20).

A través del Dr. Humberto Nicolini investigador titular del Inmegen, este instituto participó con el International Obsessive Compulsive Disorder Foundation Genetics Collaborative (IOCDF-GC) así como con el OCD Collaborative Genetics Association Studies (OC GAS). Se realizó un metanálisis de los dos consorcios, que investigó un total de 2,688 individuos de ascendencia europea con OCD y 7037 controles genómicamente emparejados. Ningún polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) alcanzó un significado genómico amplio. Este análisis conjunto, constituye el mayor estudio hasta la fecha, del Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC) en todo el genoma.

Este estudio representa un importante paso integrador en la elucidación de las causas genéticas del TOC, el que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), afecta al 2.6% de la población mexicana.

iv) *Mexican carriers of the HNF1A p.E508K Variant Do Not Experience an Enhanced Response to Sulfonylureas*. Diabetes Care (Diabetes care). 2018;41(8):1726-1731. (F.I. 11.85)

El objetivo de este estudio fue evaluar si la variante propia de la población mexicana (p.E508K), ubicada en el gen que codifica para el factor nuclear del hepatocito 1 alfa (HNF1A) causante de diabetes tipo MODY (del inglés: maturity-onset diabetes of the



young), se asocia con mayor sensibilidad a las sulfonilureas, como se ha documentado en pacientes con diabetes MODY3.

Para ello, se reclutaron 96 participantes (46 portadores de la variante y 50 no portadores pareados por edad y sexo). En ellos se midió la respuesta a glipizida (una dosis de 2.5-5.0 mg), metformina (cuatro dosis de 500 mg), además de una prueba de tolerancia oral a la glucosa, la cual se evaluó mediante un protocolo previamente validado. Los niveles de glucosa e insulina, así como sus áreas bajo la curva (AUC) se compararon entre grupos.

Los resultados indican que los portadores de la variante p.E508K tuvieron un pico máximo de insulina más bajo durante la prueba con glipizida en comparación con los no portadores diabéticos ( $P < 0.05$ ). Además, los portadores tuvieron una menor respuesta de insulina después de la prueba de tolerancia oral a la glucosa. Después de una prueba de tolerancia oral a la glucosa en presencia de metformina, los diabéticos portadores de la variante p.E508K tuvieron un pico máximo y un valor de AUC total de insulina más bajo en comparación con los diabéticos no portadores ( $P < 0.05$ ). Esta tendencia también fue observada en los participantes si diabetes tipo 2, aunque no se alcanzaron diferencias significativas.

Como conclusión, se observa que los portadores de la variante p.E508K en HNF1A tienen una respuesta de insulina reducida en lugar de una sensibilidad aumentada a las sulfonilureas como la observada en pacientes con MODY3.

v) *Distinct microbes, metabolites, and ecologies define the microbiome in deficient and proficient mismatch repair colorectal cancers*. Genome Med (Genome Medicine). 2018; 10(1):78. doi:10.1186/s13073-018-0586-6. (F.I. 7.07)

Se han establecido vínculos entre el Cáncer Colorrectal (CCR) y el microbioma intestinal, pero las especies microbianas específicas y su papel en la carcinogénesis siguen siendo un área activa de investigación. En este trabajo se pensó que la comprensión se vería reforzada con una mejor contabilidad del subtipo de tumor, las interacciones de la comunidad microbiana, el metabolismo y la ecología.

Para ello, se recolectaron muestras de tumor de Colon apareado y tejido y mucosa adyacentes normales de 83 individuos que se sometieron a Colectomías parciales o totales para CCR. El estado de reparación no coincidente (MMR) se determinó en cada muestra de tumor y se clasificó como subtipos de tumor MMR deficiente (dMMR) o MMR competente (pMMR). Las muestras se sometieron a secuenciación del gen 16S rRNA y un subconjunto de muestras de 50 individuos se enviaron para un análisis metabólico dirigido para cuantificar aminoácidos y ácidos grasos de cadena corta. Se usaron modelos metabólicos a escala genómica para generar redes de interacción microbiana para las comunidades microbianas de dMMR y Pmmr, se evaluaron las propiedades de la red global así como la influencia metabólica de cada microbio dentro de las redes dMMR y pMMR.

Los resultados obtenidos, muestran funciones distintas para los microbios en dMMR y pMMR CRC. Las *Bacteroides fragilis* y *Fusobacterium nucleatum* sulfidogénico se enriquecieron significativamente en dMMR CRC, pero no en pMMR CRC.

Por lo anterior, se concluyó que la integración de la biología tumoral y la ecología microbiana destacan distintas propiedades microbianas, metabólicas y ecológicas exclusivas de dMMR y pMMR CRC. Este enfoque podría mejorar sensiblemente la capacidad para definir, predecir, prevenir y tratar los cánceres colorrectales.

### **b) Patente del Imegen**

El trabajo científico del investigador titular del Imegen, Dr. Julio Isael Pérez Carreón, dio como resultado que el Instituto Mexicano de Protección Industrial, resolviera que procede el otorgamiento de la Patente: MX/a/2013/015064, bajo el Título: *“Método de diagnóstico temprano de Carcinoma Hepatocelular”*. La invención se refiere a un método de diagnóstico temprano del Carcinoma Hepatocelular, mediante la detección de los productos génicos (ARNm o proteína) o la actividad enzimática de la prostaglandina reductasa 1 (Ptgr1) en muestras biológicas y nuevos métodos para determinar si un paciente con esta enfermedad, es candidato para ser tratado con compuestos antitumorales que sean bioactivados por la Ptgr1.

### **c) Convocatoria para apoyo financiero interno de proyectos de investigación**

Aún con el recorte presupuestal que recibió el Instituto para el ejercicio 2018, en el mes de enero de 2018, la Dirección General y la Dirección de Investigación del Imegen emitieron una Convocatoria de financiamiento fiscal con la finalidad de apoyar la consolidación de la investigación mediante el fomento al desarrollo de la investigación, la innovación tecnológica, la generación de nuevas sinergias y la colaboración entre grupos de investigación, por ello, se convocó a los investigadores Líderes e Investigadores Consorciados, a concursar por apoyo financiero fiscal, con el requisito de ejercerlo durante 2018.

Para esta Convocatoria se establecieron dos modalidades;

- *Proyectos nuevos*, es decir aquellos que no han sido evaluados internamente, pudiendo los investigadores postular hasta dos de ellos.
- *Proyectos para completar y ser terminados durante 2018*, refiriéndose a proyectos en desarrollo que requieren financiamiento para ser terminados, por lo que el investigador responsable se comprometerá a concluirlos en el 2018, pudiendo postular sólo uno en esta modalidad.

En este ejercicio se presentaron en total 21 postulaciones, siendo 15 proyectos nuevos con un monto solicitado de \$13'674,126.25. De éstos, al cierre de 2018, fueron aprobados 12. De los tres restantes, uno corresponde a un investigador que causó baja del Imegen en el mes de febrero de 2018; uno no fue aprobado y el último, no realizó las modificaciones solicitadas. Por lo anterior, el monto total autorizado para los 12

nuevos proyectos aprobados en esta Convocatoria de financiamiento interno para proyectos de investigación 2018, fue de \$8'048,000.00

Asimismo, se postularon seis proyectos previamente aprobados que solicitaron financiamiento para ser concluidos en el 2018. El monto requerido por éstos, fue de \$4'080,000.00 y al cierre de 2018, todos fueron aprobados, con un monto total de \$3'000,000.00.

El resultado de este ejercicio en 2018, para ambas modalidades, corresponde a un monto total asignado de \$11'048,000.00. En la Tabla I.9 se muestra esta información.

**Tabla I.9. Proyectos financiados con recursos internos durante 2018**

| Proyectos nuevos                                        |                        |                                                  |                                       | Proyectos para ser concluidos en 2018 |                        |                             | Monto total aprobado. Ambas modalidades |
|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Nuevos postulados para aprobación y financiamiento 2018 | Monto total solicitado | Total de proyectos nuevos Aprobados a junio 2018 | Monto total aprobado a diciembre 2018 | Para concluir. Total postulados       | Monto total solicitado | Monto aprobado a junio 2018 |                                         |
| 15                                                      | \$13'674,126.25        | 12*                                              | \$8'048,000.00                        | 6                                     | \$4'080,000.00         | \$3'000,000.00              | \$11'048,000.00                         |

\*No incluye tres proyectos de los que uno, el investigador responsable causó baja del Inmegen en febrero de 2018; otro no entregó la versión modificada con las correcciones solicitadas y uno no fue aprobado.

#### **d) Líneas de investigación**

Las líneas de investigación son los ejes temáticos sobre los que se desarrollan los proyectos de investigación de este Instituto y se enfocan a los principales problemas de salud de la población mexicana. Luego de la revisión, análisis y actualización que a finales de 2017 se realizó con la finalidad de mantener este enfoque y para apoyar el cumplimiento del Plan Quinquenal de la actual administración del Inmegen, en 2018 se reportan 20 líneas de investigación institucionales, donde se están desarrollando los proyectos científicos.

En el siguiente listado se presentan las Líneas de investigación institucionales, en orden alfabético:

1. Bases moleculares de las enfermedades hepáticas crónicas
2. Biología de Sistemas
3. Desarrollo de tecnologías genómicas
4. Farmacogenómica
5. Genómica Computacional y Análisis de expresión
6. Genómica de las enfermedades atópicas
7. Genómica de las enfermedades autoinmunes
8. Genómica de las enfermedades cardiovasculares
9. Genómica de las enfermedades metabólicas
10. Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas

11. Genómica del parto prematuro
12. Genómica de Poblaciones
13. Genómica del cáncer
14. Genómica del metabolismo óseo
15. Genómica del Microbioma
16. Genómica Funcional
17. Genómica y enfermedades infecciosas
18. Implicaciones Éticas, Jurídicas y Sociales de la Genómica
19. Nutrigenómica y Nutrigenética
20. Proteómica

En virtud de lo anterior, al finalizar 2017 se reportaron 20 líneas de investigación (2017:20; 2018:20).

#### **e) XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud**

Atendiendo la convocatoria de la CCINHSAE para participar del 17 al 20 de octubre en el *XXIII Encuentro Nacional de Investigadores de la Secretaría de Salud*. Con el propósito de exponer y discutir los resultados de los trabajos realizados en este Instituto, la Dirección de Investigación postuló 10 propuestas elegidas entre varias sometidas por investigadores del Inmegen, vislumbrando el ser seleccionados por el Comité Científico de la Comisión Externa de Investigación en Salud entre los 70 mejores.

La participación de investigadores del Inmegen, dio como resultado que dos de los trabajos presentados, fueran premiados en su categoría.

Uno de ellos, fue el de la M. en C. Blanca Estela López Contreras titulado: *“Estudios de los factores que influyen la microbiota intestinal en población infantil mexicana”* mismo que la hizo acreedora al segundo lugar en el área de Investigación en Salud Pública y Ciencias Sociales.

El otro trabajo premiado fue el presentado por el Dr. Francisco Barajas Olmos, titulado: *“DYRK1B como responsable de una forma monogénica rara de síndrome metabólico: identificación de mutaciones nuevas”*. Éste obtuvo el segundo lugar en el área de Investigación Clínica.

#### **f) Servicios de las Unidades de Alta Tecnología**

Las Unidades de Alta Tecnología (UAT's) ofrecen servicios tecnológicos de apoyo a la investigación tanto para investigadores internos como para los pertenecientes a otras instituciones gubernamentales y privadas. Las UATs son las siguientes:

1. Unidad de Secuenciación (USec)
2. Unidad de Microarreglos (UMi)

3. Unidad de Proteómica (UPro)
4. Unidad de Citometría de Flujo (UCiF)
5. Laboratorio de Histología y Microscopía Confocal (LHiM)

En 2018, las UATs desarrollaron 33,578 servicios tecnológicos de apoyo a la investigación y se recibieron 21,584 muestras, de las que se procesó la totalidad en el periodo, representando una eficiencia del 100%.

Del total de los servicios desarrollados el 69% (23,201) fueron para investigadores del Inmegen y el 31% restante (10,377), correspondió a servicios brindados a investigadores de otras instituciones tanto públicas como privadas. En la Tabla I.10 se muestran los resultados arriba señalados.

**Tabla I.10. Servicios brindados por las UAT's en 2018**

| Instituciones               | Número de servicios realizados | Número de muestras procesadas |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Inmegen                     | 23,201                         | 14,994                        |
| Otras (públicas y privadas) | 10,377                         | 6590                          |
| Total                       | 33,578                         | 21,584                        |

#### **g) Laboratorio de Diagnóstico Genómico**

Para 2018, el Laboratorio de Diagnóstico Genómico (LDG) del Inmegen, estableció como uno de sus objetivos el ampliar la oferta de otros servicios, mediante la implementación y validación de nuevas pruebas con utilidad clínica, bajo criterios de calidad y estándares internacionales, para contribuir al desarrollo de la Medicina Genómica en México. Es por ello que se implementó la secuenciación de exoma clínico con un pipeline de análisis bioinformático que permite la identificación de CNVs en todos los genes. Asimismo, se implementó el estudio molecular de atrofia muscular espinal y se concluyó la implementación de la secuenciación y análisis bioinformático de exoma completo, luego de estandarizar y de evaluar las diversas opciones para la captura de exoma existentes en el mercado.

Otro de los objetivos del área, fue mantener la operación del LDG conforme a los estándares internacionales de calidad y de competencia técnica, por ello en el primer semestre de 2018, se recibió la auditoria de seguimiento del sistema de calidad ISO 9001:2015, con resultados satisfactorios, logrando mantener las certificaciones.

Otro de los organismos a los que el LDG se sometió a fin de certificar su calidad operativa, es el Colegio Americano de Patólogos (CAP) el que a través de su programa anual califica la competencia técnica de las pruebas. Al cierre de 2018, se informa que fueron aprobadas las pruebas de competencia técnica para el estudio de Tipificación HLA en alta resolución, conformadas por:

- Seguimiento del injerto postrasplante de médula ósea
- Tipificación HLA
- Paternidad y parentesco
- Farmacogenómica
- Genotipificación de los genes BRCA1 y BRCA2 para estimación de riesgo hereditario de cáncer de mama y ovario

Finalmente y para mantener la acreditación del LDG en Biología molecular por parte de Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), durante 2018 se recibió la auditoría de este organismo con resultados satisfactorios, por lo que el LDG del Inmegen recibió el Certificado de Acreditación, con vigencia del 12 de enero de 2018 hasta el 12 de enero de 2022.

## **h) Participación de los investigadores en actividades científico-académicas**

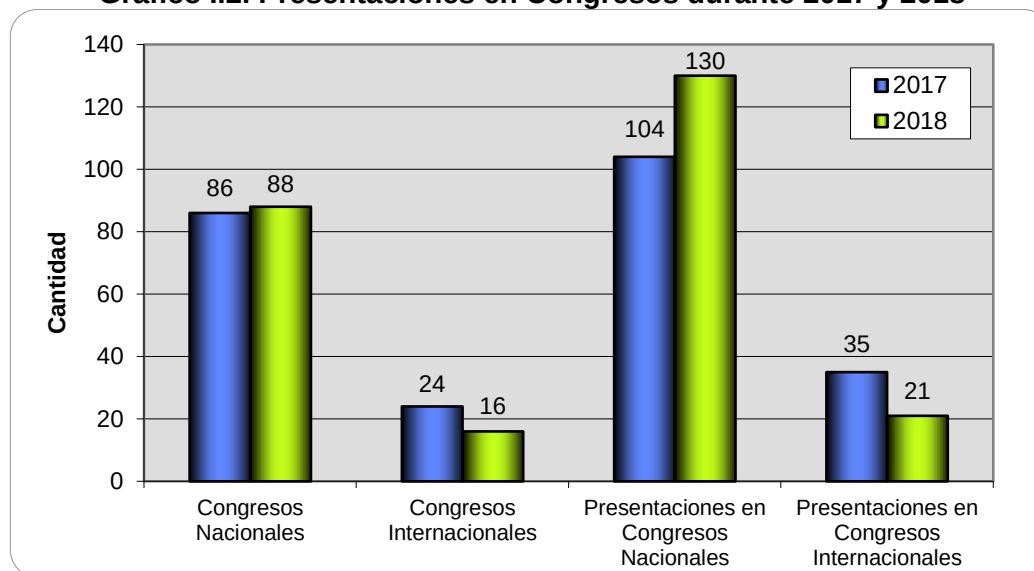
### Congresos

Con el objetivo de que los investigadores del Inmegen confronten sus resultados con los trabajos de sus similares en diferentes partes del mundo, así como para mantenerse informados de lo más novedoso en su campo y para promover las colaboraciones y las alianzas entre diferentes grupos de investigación, se fomenta su participación en actividades científico-académicas.

En 2018, los investigadores del Inmegen participaron en 104 actividades científico-académicas, de las cuales 88 fueron nacionales donde realizaron 130 presentaciones de los resultados de su trabajo científico siendo éstas: 51 presentaciones en posters, 21 conferencias, 43 pláticas, cinco cursos, una clase impartida, cinco participaciones en seminarios de investigación, así como de un módulo, un taller y finalmente la participación en dos mesas redondas. Asimismo, participaron en 16 actividades científico-académicas internacionales, donde realizaron 21 presentaciones, siendo éstas: 20 trabajos y una plática.

En 2017, los investigadores del Inmegen participaron en 110 actividades científico-académicas, de las cuales 86 fueron nacionales donde se realizaron 104 presentaciones y las 24 actividades restantes, fueron internacionales. (Gráfico I.2).

**Gráfico I.2. Presentaciones en Congresos durante 2017 y 2018**



### Cursos de capacitación y estancias académicas

Con la finalidad de fortalecer las capacidades teóricas y técnicas del personal científico del Instituto, durante 2018, 15 investigadores, dos mandos medios y cuatro técnicos de laboratorio, participaron en actividades científico-académicas, donde dos fueron internacionales y 28 nacionales. El detalle se presenta en el Anexo C “Cursos de Formación” dentro de los Anexos Estadísticos de Investigación del CD.

En este apartado se reportan dos estancias académicas de tres investigadores adscrito al Laboratorio de Enfermedades Metabólicas del Inmegen. Una de ellas fue en el Joslin Diabetes Center, donde el objetivo fue realizar un entrenamiento en datos derivados de secuenciación de metagenoma, relativo a la colaboración con el Dr. Aleksandar Kostic de dicho instituto ubicado en Boston EUA.

La otra estancia académica, ocurrió en el Departamento de Antropología, Universidad de Montana, donde la finalidad fue realizar un entrenamiento en técnicas de DNA antiguo (extracción principalmente) en el laboratorio de la Dra. Meradeth Snow adscrita a dicha Universidad.

El trabajo colegiado del Instituto se enriquece con la presentación y discusión de los trabajos que realizan los investigadores del Inmegen, por ello de enero a diciembre de 2018, la Dirección de Investigación en coordinación con la Dirección de Enseñanza y Divulgación, invitó a investigadores tanto internos como de otras instituciones, a presentar 26 Seminarios de Investigación, una Sesión Académica, ocho Sesiones Generales y una Conferencia Magistral, haciendo un total de 36 actividades científicas.

Estas acciones tienen como finalidad, apoyar la conformación y consolidación de una masa crítica de investigadores en medicina genómica en México.

## **i) Impacto de las investigaciones concluidas en el primer semestre de 2018**

Durante el periodo que se reporta, se dieron por terminadas 26 investigaciones con resultados interesantes. En el periodo similar de 2017 se reportaron 19 proyectos terminados (2017:19; 2018:26).

El impacto y conclusiones de los proyectos terminados en el primer semestre de 2018, es el siguiente:

1. **Proyecto:** *“Identificación de proteínas del remodelado óseo como nuevos marcadores: análisis integrativo de proteómica y transcriptómica en osteoporosis.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Rafael Velázquez Cruz.

El objetivo de este proyecto fue identificar las proteínas individuales y en conjunto asociadas al remodelado óseo, para el diagnóstico de la osteoporosis, mediante un análisis integrativo de proteómica, transcriptoma y bioinformática.

### **Conclusiones:**

Los resultados del estudio permitieron identificar seis proteínas diferencialmente expresadas en mujeres osteoporóticas postmenopáusicas. Tres de ellas, mostraron asociación al metabolismo óseo y de éstas, dos proteínas mostraron cambios en la expresión entre el grupo de mujeres con Osteopenia y Osteoporosis respecto a las mujeres con Densidad Mineral Ósea normal. Mediante las concentraciones de una de las proteínas identificadas en la población de mujeres postmenopáusicas, se estableció un punto de corte para clasificar a las mujeres en deficientes y no deficientes para dicha proteína. Hasta este momento estos resultados sugieren que dos de las proteínas identificadas, podrían ser marcadores séricos potenciales y ser utilizadas como herramienta de apoyo para el diagnóstico temprano de las mujeres con Osteopenia, Osteoporosis o de las que se encuentren en riesgo de sufrir fracturas.

2. **Proyecto:** *“Participación de la MT4-MMP en la resistencia a Anoikis en células de Cáncer Cérvicouterino.”*, cuyo investigador responsable es la Dra. Gisela Ceballos Cancino.

El objetivo de este proyecto fue determinar los mecanismos moleculares a través de los cuales la MT4-MMP promueve la resistencia a anoikis.



**Conclusiones:**

En el presente proyecto, se analizó si la sobreexpresión de la MT4-MMP en células de Cáncer de Mama (CM) modula la expresión de microRNAs que pudieran estar involucrados en sus efectos sobre la tumorigénesis y progresión de este tipo de cáncer. Primeramente, se identificó la línea celular que sobre expresará la MT4-MMP y posteriormente se demostró una mayor capacidad tumorigénica de estas células, con respecto a las células control esto, por medio de ensayos de xenotransplantes en Peces Cebra. A través de microarreglos de microRNAs se observó que el incremento en los niveles de expresión de la MT4-MMP moduló la expresión de 65 miRNAs y el análisis de las vías en las que participaban estos miRNAs, a través de sus genes blanco, demostró la regulación de procesos como la proliferación celular, la invasión celular y la apoptosis, conocidos hallmarks del cáncer. Entre los miRNAs modulados por la MT4-MMP algunos de ellos estuvieron relacionados con un mal pronóstico en pacientes con CM.

3. **Proyecto:** *“Análisis y comparación de la composición taxonómica y funcionamiento metabólico del microbioma intestinal en pacientes mexicanos con prediabetes y diabetes tipo 2.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Osbaldo Reséndis Antonio.

El objetivo de este proyecto fue comparar la composición taxonómica y abundancias relativas del microbioma intestinal en pacientes mexicanos con diferentes grados de alteraciones en el metabolismo de la glucosa, para construir un sistema computacional a nivel de biología de sistemas capaz de evaluar la funcionalidad y generar hipótesis sobre las capacidades metabólicas de los organismos presentes en los diferentes grupos de estudio y así, evaluar y clasificar el perfil antropométrico y la composición corporal y hábitos de alimentación y consumo en pacientes con diferentes alteraciones en el metabolismo de la glucosa y comparar índices de secreción de insulina y de resistencia a la insulina entre los grupos de estudio, y su correlación con el perfil metagenómico de la microbiota intestinal

**Conclusiones:**

Se identificó el patrón de microorganismo coexistiendo en muestras de heces en 430 pacientes, éstas registrando distinto grado de avance de la enfermedad. A través de estudios de asociación, se generaron hipótesis sobre la asociación entre ciertos microorganismos y el avance de dicha enfermedad, y se elaboraron esquemas computacionales para explorar la actividad metabólica que prevalece en cada muestra. Estos análisis permitirán postular la asociación entre ciertos organismos y la Diabetes Tipo 2 para ser posteriormente evaluados en el aspecto clínico.

4. **Proyecto:** *“Perfil mutacional de cáncer de pulmón de células no pequeñas por secuenciación masiva dirigida”*, cuyo investigador responsable es la Dra. Carmen Alaez Verson.

El objetivo de este proyecto fue determinar el perfil mutacional de 48 genes relacionados con procesos tumorales en CPCNP en pacientes mestizos mexicanos y evaluar su relación con las características clínico-patológicas de los pacientes y la respuesta al tratamiento.

**Conclusiones:**

Después del análisis final, la cohorte quedó conformada por 88 pacientes diagnosticados entre 2014 y 2017 con Adenocarcinoma de Pulmón en la Clínica de Oncología Torácica del Instituto Nacional de Cancerología de México. Basado en el perfil de mutaciones, se ofreció el tratamiento disponible para las mutaciones en el receptor de factor de crecimiento epidérmico por delección del exón 19 o mutación puntual en exón 21. La relevancia clínica de este estudio se centra en que se caracterizó un perfil mutacional para pacientes no fumadores con exposición a humo y que desarrollaron Cáncer de Pulmón, ya que en la población estudiada, los pacientes con exposición a humo de leña representaron hasta en un 35%. Se identificaron mutaciones específicas en estos pacientes y se determinaron las de peor pronóstico.

5. **Proyecto:** *“Estudio del metaboloma en orina y plaquetas en enfermedades psiquiátricas.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. José Humberto Nicolini Sánchez.

El objetivo de este proyecto fue estudiar la composición de metabolitos en orina y plaquetas de pacientes con Enfermedades psiquiátricas como Esquizofrenia y Trastorno bipolar, previamente genotipados con el Infinium PsychArray BeadChip de ILLUMINA de modo que se pueda integrar la información metabolómica con la genómica.

**Conclusiones:**

Al integrar con los datos genómicos se seleccionaron genes relacionados con la síntesis de hormonas y lípidos como ácidos grasos y colesterol y de desintoxicación de los derivados de la fase II en el hígado como la glucoronidasa.

Se realizó el aislamiento de plasma enriquecido en plaquetas y se obtuvieron los siguientes datos del conteo de plaquetas y de la cantidad de proteína en los grupos control y con enfermedad psiquiátrica, utilizando las muestras de plasma esquizofrenia y primer episodio psicótico (PEP).

Se realizó la determinación del transportador de serotonina en el plasma enriquecido en plaquetas de esquizofrenia y utilizando un grupo control (sin enfermedad psiquiátrica). Para la determinación de los niveles del transportador de serotonina en plaquetas, se decidió trabajar con el plasma completo en donde se encontraron las diferencias entre lípidos de pacientes con enfermedad psiquiátrica. Varios de ellos, como el ácido palmítico y el palmitoléico, se pueden proponer como lista de compuestos que pueden relacionarse a la presencia del trastorno psiquiátrico. Aún se continúan analizando los datos obtenidos del proyecto y se obtendrán metabolitos comunes entre diversas enfermedades psiquiátricas.

6. **Proyecto:** *“Análisis funcional de la vía de activación Androgénica como un factor de agresividad en tumores de mama triples negativos.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Mauricio Rodríguez Dorantes.

El objetivo de este proyecto fue evaluar el papel de la activación de la vía de síntesis de Andrógenos y su receptor como un factor de agresividad en cáncer de mama triple negativo.

**Conclusiones:**

En este proyecto se realizaron controles para determinar la localización del AR después de los tratamientos con la hormona DHT y con Bicalutamida. Se realizó la extracción protéica de la fase nuclear y citoplasmática y al evaluar las fracciones de proteínas citoplásmicas y nucleares, se observa que el AR se mantiene nuclear. El método de obtención de las fracciones de proteínas nucleares y citoplásmicas permitió una correcta separación, por lo que se evaluó la cantidad de AR para determinar su localización después de los tratamientos. En la expresión basal de AR en células de Cáncer de mama se realizó un ensayo en tiempo real y se observó que las células MDA-MB-453 y las células ZR-75 presentan mayor expresión basal de AR (mRNA) comparadas con Hcc1187 y MDA-361.

Se tiene una lista de RNA's Lnc diferencialmente expresados que podrían ser susceptibles de ser regulados por andrógenos. Se han validado 4 RNAs Lnc en diferentes líneas celulares de Cáncer de mama. Se obtuvieron buenos resultados respecto al comportamiento de los RNAs Lnc y cuando estos RNA's Lnc pudieran estar asociados al AR y su función en Cáncer de mama, lo cual podría sugerir el diseño de nuevas terapias antiandrogénicas para este tipo de tumores muy parecidas a las que se emplean en cáncer de próstata aún faltan más experimentos para determinarlo. Se requieren más experimentos funcionales e incrementar la exposición a la hormona. Se esperan nuevos recursos financieros para la continuación del proyecto y poderlo publicar.

- 7. Proyecto:** *“Regulación de los procesos de migración e invasión por los ARNs largos no codificantes en las células progenitoras de cáncer de mama.”*, cuyo investigador responsable es la Dra. Floria Josefina Lizárraga Sánchez.

El objetivo de este proyecto fue establecer las diferencias en la capacidad de migración e invasión de las células troncales de cáncer de mama en comparación con las células no troncales y determinar la firma genómica y el papel de los ARNlnc en estos procesos.

**Conclusiones:**

Por la técnica que se utilizó para el análisis de la capacidad de invasión, se encontró que las células troncales son igualmente eficientes en su habilidad para degradar una matriz extracelular fluorescente (gelatina) que la de las células no troncales derivadas de las líneas celulares utilizadas.

Con respecto al análisis del perfil de expresión de las células migradoras en comparación con las no migradoras, los resultados de la secuenciación del transcriptoma y la validación que se realizó por qPCR, mostraron cambios muy discretos y poco reproducibles, por lo cual se optó por cambiar el modelo de estudio con la transfección de MMT1 lo cual será parte de un nuevo protocolo.

- 8. Proyecto:** *“Metaboloma y sus implicaciones para estudiar la heterogeneidad metabólica en cáncer.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Osbaldo Reséndis Antonio.

El objetivo de este proyecto fue Identificar y caracterizar desde el punto de vista metabólico la heterogeneidad de los tumores y de las regiones tisulares que surgen en un modelo de hepatocarcinomas en rata que combina la patología de la cirrosis y el cáncer y evaluar el papel que células en el estroma, principalmente los fibroblastos, juega para sostener el fenotipo en células de cáncer.

**Conclusiones:**

El proyecto generó información relevante sobre los mecanismos metabólicos asociados a la heterogeneidad de un modelo de cáncer hepático en rata, éstas muestran que la información metabólica y transcriptómica permiten distinguir patrones de actividad entre tejido sano de tumoral. Entre estos cambios metabólicos se encontró una sobre expresión de genes asociados a la glucólisis, ciclo de Krebs, y metabolismo de piruvato. Tanto el perfil transcriptómico como en metabolómico parecen indicar una reacción al estrés oxidante. Este análisis guio la reconstrucción de una red metabólica que, acoplada a

un modelo matemático, permite inferir cambios en actividad enzimática dado las concentraciones de metabolitos. Ocupando este análisis se encontró que la regulación de las vías metabólicas estudiadas tienden a la activación. Adicionalmente, el estudio permitió recuperar diferencias en la actividad de reacciones ya descritas en diferentes tipos de cáncer, como la inhibición de argininosuccinato sintasa. A su vez se encontraron cambios de mayor actividad en reacciones asociadas con NADP/NADPH, por lo que se infiere un cambio en el estado redox entre HCC y tejido sano. Los resultados permiten proponer que en respuesta a un ambiente oxidante, los siguientes procesos se producen: 1) una activación a las respuestas antioxidantes por NRF2, 2) inhibición de la actividad enzimática de la aconitasa; y 3) se activa la utilización de GABA para recuperar la poza de NADPH así como para activar el ciclo de Krebs.

- 9. Proyecto:** *“Estudio del efecto hepatoprotector por bacterias probióticas, productoras de ácido fólico, en un modelo experimental de cirrosis y cáncer hepático.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Julio Isael Pérez Carreón.

El objetivo de este proyecto fue evaluar el efecto hepatoprotector de bacterias probióticas productoras de ácido fólico y de otras moléculas donadoras de grupo metilo en un modelo de hepatocarcinogénesis asociado a cirrosis en rata.

**Conclusiones:**

Utilizando un modelo *in vivo* de cáncer, se determinó la cantidad de nódulos y tumores en el hígado a través de marcadores como la GGT, PTGR1, GSTP. La detección de estas proteínas sirvió como referencia cuantitativa de los tumores que se inducen en el hígado y de los efectos protectores de las sustancias quimiopreventivas del cáncer, lo que permitió la evaluación del efecto hepatoprotector de quimiopreventivos del cáncer. La administración oral de prebióticos, en diferentes modalidades, redujo parcialmente la formación de nódulos, con niveles de protección similares a la suplementación con ácido fólico. Sin embargo las diferentes dosis o modalidades de administración evaluadas no fueron capaces de prevenir ni de revertir totalmente el daño hepático inducido por el carcinógeno dietilnitrosamina (DEN).

En el modelo de hepatocarcinogénesis se caracterizó la expresión de enzimas del metabolismo de xenobióticos que pudieran ser utilizadas como biomarcadores novedosos del cáncer hepático. Adicionalmente se determinó la expresión de un factor de transcripción, el NRF2, que regula la expresión de tales enzimas. La expresión y activación de este factor contribuye a activar una respuesta antioxidante y del metabolismo de xenobióticos que puede conferir resistencia a las células tumorales.

El desarrollo del proyecto permitió la interacción interdisciplinaria en áreas como la biología del cáncer y la microbiología para generar experiencia en la hepatocarcinogénesis y en estudio de microorganismos probióticos. Como resultados del proyecto, se generó conocimiento sobre las bases moleculares que contribuyen al desarrollo de enfermedades hepáticas y de explorar las alternativas de hepatoprotección.

10. **Proyecto:** *“Termodinámica fuera de equilibrio y análisis de redes complejas en la regulación genética mediada por factores de transcripción maestros.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Enrique Hernández Lemus.

El objetivo de este proyecto fue desarrollar una metodología sistemática basada en la termodinámica de procesos irreversibles para el análisis de procesos biológicos a nivel celular y subcelular en la regulación genética mediada por reguladores maestros, en particular en relación con la carcinogénesis así como, aplicar las técnicas de inferencia y análisis probabilístico de redes complejas a los procesos biológicos relevantes en la regulación genética mediada por reguladores maestros que juegan un papel en el inicio del cáncer, conectar formalmente los métodos teóricos de análisis de bioprocesos a fin de poder predecir las rutas biológicas involucradas y analizar su posible efecto en el desarrollo de fármacos antineoplásicos.

**Conclusiones:**

i) Las redes de regulación genética son una herramienta útil que permite analizar los complejos mecanismos que controlan la expresión de genes. Bajo ciertas circunstancias los programas de regulación genética pueden presentar cascadas de amplificación. Estas cascadas transcripcionales son eventos en los que la activación de algunos elementos de respuesta clave, llamados factores transcripcionales maestros disparan una serie de eventos de expresión genética. La acción de estos reguladores maestros es de vital importancia para el establecimiento de programas como la diferenciación celular y el desarrollo, pero también juegan un papel muy relevante en el establecimiento y mantenimiento, por ejemplo de fenotipos tumorales.

ii) Los reguladores transcripcionales maestros llevan a cabo su tarea en condiciones anormales de energética celular que pueden responder a procesos de diferenciación y desarrollo o bien a instancias de metabolismo anómalo, como las que se presentan en la biogénesis del cáncer. En este trabajo se estudió de qué manera los cambios en las energías de activación, llevan a patrones inusuales de regulación genética afectando de esta manera los fenotipos.

iii) Se desarrollaron herramientas de análisis tanto de las condiciones termodinámicas en que se presenta el fenómeno de cascadas o estallidos transcripcionales, como de las consecuencias en términos de las redes de regulación genéticas resultantes y su influencia en los fenotipos celulares, específicamente en el contexto del cáncer.

iv) Se mostró cómo los genes regulados por estos eventos anómalos corresponden a procesos biológicos asociados con la fisiopatología del cáncer.

- 11. Proyecto:** *“Caracterización de cambios en mediadores inflamatorios asociados a modificaciones en la microbiota cervicovaginal a lo largo del embarazo y su relación con el nacimiento pretérmino.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Felipe Vadillo Ortega.

El objetivo de este proyecto fue caracterizar los cambios a lo largo del embarazo en el perfil de la respuesta inflamatoria local asociados a modificaciones en la microbiota cervicovaginal de mujeres que desarrollaron nacimiento pretérmino.

**Conclusiones:**

Los hallazgos principales de este proyecto muestran que las mujeres que desarrollan nacimiento pretérmino tienen un perfil de microbiota con mayor diversidad a lo largo del embarazo, compuesto por menor cantidad de lactobacilos y presencia de otras especies consideradas como patogénicas. La suma de citocinas proinflamatorias identificadas en el exudado cervicovaginal del grupo de mujeres que desarrollaron nacimiento pretérmino, mostró incremento asociable a la presencia de algunos de los microorganismos identificados.

Es posible concluir que existe modificación en la composición de la microbiota cervicovaginal desde el inicio de la gestación en las mujeres que eventualmente desarrollan nacimiento pretérmino, que coincide con una respuesta inflamatoria robusta, que es asociable al desarrollo del nacimiento pretérmino.

- 12. Proyecto:** *“Análisis genómico de la interacción entre células troncales de tejido adiposo ADSC y células tumorales de mama.”*, cuyo investigador responsable es la Dra. Vilma Araceli Maldonado Lagunas.

El objetivo de este proyecto fue analizar los cambios de expresión génica (RNA codificante y miRNAs) y metilación del ADN que provocan los co-cultivos de células ADSC y células de cáncer.

**Conclusiones:**

Se obtuvieron células ADSC de muestras de tejido adiposo a partir de bypass gástrico de mujeres con índice de masa corporal mayor a 30. Las ADSC se aislaron mediante digestión con colagenasa I y centrifugación diferencial y su inmunofenotipo fue corroborado mediante citometría de flujo. Posteriormente, se realizaron ensayos de co-cultivo de ADSC con una línea celular de cáncer cérvico-uterino (HeLa) y se determinó la capacidad de proliferación, migración, invasión y tumorigénesis. El transcriptoma de las células HeLa en presencia y ausencia de ADSC fue analizado mediante la plataforma de Illumina (GAI). RNAs codificantes y no codificantes fueron validados mediante la técnica de PCR digital. Para la identificación de las principales vías de transducción se utilizó el software IPA y se realizó un análisis de enriquecimiento de genes (GSEA). Para corroborar las vías de transducción involucradas se realizaron ensayos de inmunofluorescencia. RNA's se desregularon durante el cocultivo de células HeLa/ADSC en las células de cáncer. De los RNAs, 655 fueron RNA mensajeros y 40 RNA no codificantes.

Los resultados sugieren que la presencia de ADSC en CaCU promueve el movimiento celular e incrementa las propiedades malignas del CaCU a través de la regulación positiva de la vía de señalización NF- $\kappa$ B y la inducción de la transición epitelio mesénquima, un proceso dinámico esencial para el desarrollo de metástasis.

13. **Proyecto:** *"Identificación y caracterización clínica y molecular de la Cardiomiopatía Dilatada Familiar en pacientes mexicanos."*, cuyo investigador responsable es la Dra. Alessandra Carnevale Cantoni.

El objetivo de este proyecto fue identificar las mutaciones en los genes descritos como causales de cardiomiopatía dilatada familiar en pacientes mexicanos que acuden al Instituto Nacional de Cardiología durante 18 meses, mediante secuenciación de segunda generación.

**Conclusiones:**

Para describir el espectro de las mutaciones causales en un grupo de pacientes mexicanos con miocardiopatía dilatada idiopática y familiar, se recolectó DNA de pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, a los que se les hizo secuenciación masiva mediante las plataformas de Ion Torrent e Illumin. Se secuenció el DNA genómico de 59 casos índice, en 32 se observaron 47 variantes, no son SNP y ninguna se repite, cuatro de ellas son patogénicas, 19 son variantes de significado incierto y 24 son probablemente patogénicas.

Se observó gran heterogeneidad genética, ya que todos los casos presentan una variante diferente y la frecuencia en la que se presentan



en los genes asociados a Cardiomiopatía Dilatada, difiere de lo reportado. Estos son los primeros resultados de un estudio multidisciplinario de las miocardiopatías en México, mediante el cual se pretende aumentar el conocimiento de este trastorno en esta población, que posteriormente pudiera ser de utilidad para establecer una estrategia de diagnóstico molecular de esta afección.

14. **Proyecto:** *“Genoma del Cáncer de Páncreas.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Jorge Meléndez Zajgla.

El objetivo de este proyecto fue analizar la estructura genómica y obtener la secuencia completa de todos los exones de 100 muestras de adenocarcinoma pancreático mediante el uso de microarreglos de polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) y secuenciación de nueva generación, con el fin de crear una plataforma inicial para medicina personalizada en esta neoplasia. Esto incluye crear herramientas para diagnóstico, pronóstico y predicción de respuesta para esta enfermedad.

**Conclusiones:**

Se realizó un análisis genómico de un grupo pequeño de adenocarcinomas pancreáticos, en los que se encontró un patrón diferente del reportado internacionalmente. En particular se identificó una menor prevalencia de mutaciones en el gen KRAS y otros genes característicos de este tipo de tumores, lo cual podría señalar diferencias etiológicas en el mismo. Cabe mencionar que se cuenta con datos adicionales de un grupo de tumores de Ámpula de Váter colectados, que inicialmente fueron diagnosticados como adenocarcinomas pancreáticos, lo cual promete alguna publicación adicional. Será necesario ampliar el tamaño de la muestra, así como analizar el grupo de tumores de Ámpula de Váter en otro proyecto futuro con el fin de comprobar hallazgos logrados en este estudio, lo que sería de gran importancia.

15. **Proyecto:** *“Aplicación de un microarreglo de oligonucleótidos de alta densidad para determinar la secuencia del genoma del virus AH1N1 como herramienta de vigilancia epidemiológica molecular.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Alfredo Hidalgo Miranda.

El objetivo de este proyecto fue analizar la estructura genómica y obtener la secuencia completa de todos los exones de 100 muestras de adenocarcinoma pancreático mediante el uso de microarreglos de polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) y secuenciación de nueva generación, con el fin de crear una plataforma inicial para medicina

personalizada en esta neoplasia. Esto incluye crear herramientas para diagnóstico, pronóstico y predicción de respuesta para esta enfermedad.

**Conclusiones:**

Desde la aparición del virus pandémico H1N1pdm09 en México y California, dos veces al año se ha detectado un aumento en el número de casos en nuestro país. El virus pandemia A / H1N1 09 fue detectado en casos severos durante la temporada de invierno 2011-2012 y, finalmente, durante la temporada de invierno 2013-2014 se convirtió en la más frecuente virus de la gripe. Se necesitan análisis moleculares y filogenéticos del genoma viral completo para determinar las características antigénicas y patogénicas de los virus de influenza que causan resultados severos de la enfermedad. En este trabajo, se analizó la evolución, antigénico y la deriva genética de aislados mexicanos desde 2009, al comienzo de la pandemia, hasta 2014.

Se encontró una clara variación del virus en México a partir de la temporada 2011-2014 debido a diferentes marcadores y de acuerdo con informes anteriores. En este estudio, se identificaron sustituciones novedosas con importantes efectos biológicos, incluida la virulencia, el epítipo de células T presentado por MHC y cambio de especificidad de anfitrión y algunas otras sustituciones podrían tener más de una función biológica. El virus pH1N1 (2009) que circula en el INER en la Ciudad de México, podría proporcionar información valiosa para predecir la aparición de un nuevo virus de influenza patógena.

16. **Proyecto:** *“Nuevas terapias génicas contra el cáncer fundamentadas en la teoría embriológica de la tumorigénesis y su convergencia con la reproducción vegetal”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Jorge Meléndez Zajgla.

El objetivo de este proyecto fue proponer y poner a prueba nuevas estrategias de terapia génica fundamentadas en una comparación de las bases genéticas y los mecanismos moleculares que controlan la reproducción vegetal (gametogénesis y embriogénesis) y la tumorigénesis en mamíferos.

**Conclusiones:**

Este proyecto fue una colaboración entre el Inmegen y el Dr. Jean Phillipe Vielle-Calzada, de Langebio. La aportación del Inmegen fue un análisis extenso de datos de expresión derivada de un número grande de tumores del TCGA en donde se compararon niveles de expresión global de células troncales cancerosas versus no cancerosas. Esto generó una base de datos que podrá ser explorada en proyectos subsecuentes. A partir de estos datos se realizaron diversos análisis

para discernir si existían genes regulados comunes entre las células troncales de estos tumores y/o procesos biológicos compartidos. En particular el estudio se enfocó a genes que pudieran ser análogos de genes o procesos embiológicos en plantas. Se obtuvieron algunos genes/procesos comunes que requerirían ser validados experimentalmente. Desafortunadamente, el CONACYT no aprobó la continuación del proyecto por lo que se dio por terminado el mismo año de su inicio y se buscará financiamiento de otras fuentes para completar la parte experimental.

- 17. Proyecto:** *“Control de las patologías asociadas al envejecimiento a través del reloj circadiano y el metabolismo energético”*, cuyo investigador responsable es el Dr. David Ricardo Orozco Solis.

El objetivo de este proyecto fue conocer el efecto de la dieta en el reloj circadiano y su impacto en la salud metabólica en modelos animales.

**Conclusiones:**

En este trabajo, se utilizó un modelo de síndrome metabólico inducido por dieta. Dos grupos de ratones fueron alimentados con dieta hipercalórica (HF). Uno de estos grupos fue tratado con NAD<sup>+</sup> (HFN), durante 10 semanas. Como control, un tercer grupo fue alimentado con dieta normocalórica (SD). Para confirmar que se aumentó el nivel de NAD<sup>+</sup>, se cuantificó el nivel de NAD mediante HPLC y se observó un aumento significativo de NAD<sup>+</sup> en los animales tratados con este metabolito, en comparación con los animales HF.

Se realizaron estudios metabólicos en los ratones, se determinaron los efectos metabólicos del NAD<sup>+</sup> y se realizó un transcriptoma en hígado para identificar cambios a nivel molecular. Después de 7 semanas, los resultados muestran que los ratones alimentados con la dieta hipercalórica durante 10 semanas muestran mayor peso corporal que los animales alimentados con dieta normocalórica. Interesantemente se encontró que los animales alimentados con dieta hipercalórica y tratados con NAD<sup>+</sup> muestran menor peso corporal que los animales del grupo HF. Esto se ve reflejado por la diferencia en el porcentaje de cambio de peso durante las 7 semanas en los dos grupos. Finalmente se estableció un modelo de obesidad/síndrome metabólico inducido por dieta y se puede afirmar que el NAD<sup>+</sup> mejora el metabolismo energético y reprograma el transcriptoma en hígado.

18. **Proyecto:** *“Propuesta de regulación jurídica para el tratamiento de las muestras biológicas y de los datos genéticos humanos”*, cuyo investigador responsable es la Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala.

El objetivo de este proyecto fue diseñar y desarrollar herramientas de análisis que faciliten la captura y validación del universo concreto de normas relevantes en el ámbito de las ciencias genómicas, a fin de plantear las bases para el análisis sistemático del marco jurídico aplicable para el adecuado tratamiento de las muestras biológicas y la protección de los datos genéticos humanos.

**Conclusiones:**

En este trabajo se analizó la información de 111 ordenamientos jurídicos federales, observando que existe un número elevado de disposiciones que contienen algún tipo de referencia al material biológico o información personal. Sin embargo, se pudo comprobar la poca especificidad de la regulación y la falta de coherencia entre distintas normas. Ello en virtud de que 678 registros hallados en las normas -que representan el 33% del total- contienen o abordan, en términos generales, la regulación de las muestras biológicas en sí, pero no necesariamente se enfocan a la genética o a la genómica.

Por lo que se refiere a la regulación nacional referida específicamente al material genético humano, se encontraron únicamente 45 registros sobre el genoma, lo que representa sólo el 2.58% del total de 1,746 registros nacionales. Respecto a los registros específicos sobre genoma se comprobó también que éstos se encuentran diseminados en 14 instrumentos, los cuales representan 14.89% del total de 94 ordenamientos nacionales analizados.

En este sentido se puede concluir que la dispersión normativa, que suele ir acompañada de la falta de congruencia y consistencia, contribuye a dificultar el cumplimiento de la regulación, así como la vigilancia de dicho cumplimiento. Como producto del proyecto, se elaboró el "Decálogo sobre los derechos de la persona respecto a su muestra biológica y su información genética" documento que fue elaborado por el Grupo de Trabajo liderado por el Director General del Inmegen y por el Patronato y conformado por representantes de diversas instituciones de salud.

Una vez aprobado, el cartel del Decálogo fue subido al Portal del Inmegen y al Portal de Intranet del Instituto para su divulgación.

19. **Proyecto:** *“Identificación de microRNAs involucrados en la diferenciación de monocitos a osteoclastos y su papel en la variación de la densidad mineral Ósea.”*, cuyo investigador responsable es el Dr. Rafael Velázquez Cruz.

El objetivo de este proyecto fue identificar los mecanismos de regulación mediados por los microRNAs en la diferenciación de los monocitos a osteoclastos y su papel en la variación de la densidad mineral ósea.

**Conclusiones:**

En este estudio, se identificaron los microRNAs miR-1270, miR-548x-3p y miR8084, altamente expresados en monocitos circulantes de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis. El análisis bioinformático mostró que los genes blancos de estos miRNAs están involucrados en 19 vías de señalización fuertemente asociadas al metabolismo óseo. La red de interacción construida con los genes involucrados en las vías de señalización asociadas al metabolismo óseo mostró algunos genes que han sido descritos en el desarrollo de la OP. La validación por RT-qPCR de los miRNAs y sus respectivos genes blancos, confirmo que se cumple con la prueba de concepto, en la que se observa alta expresión de los miRNAs y baja de sus respectivos genes blancos. Por otro lado, los estudios funcionales mediante un gen reportero mostraron que miR-1270 tiene la capacidad de regular negativamente la expresión a través de la unión a la región 3'UTR de IRF8. Además, los estudios preliminares de la co-transfección con las construcciones del pmiR-IKBKB/miR-1270 y pmiR-GSK3 $\beta$ /miR-548x-3p mostraron una tendencia en la disminución de la expresión del gen reportero, lo que hace suponer que estos genes podrían ser regulados por sus respectivos miRNAs. Los estudios de proliferación, migración e invasión, mostraron que en la línea celular Saos2 el miRNA miR-1270 tiene un papel importante en estos procesos a través de la regulación negativa de genes como RASSF5 el cual ya se ha descrito su participación en migración celular.

20. **Proyecto:** *“Estudio de potenciales fármacos hepatoprotectores y antitumorales bioactivados por la enzima prostaglandina reductasa 1”* cuyo investigador responsable es el Dr. Julio Isael Pérez Carreón.

El objetivo de este proyecto fue evaluar el efecto hepatoprotector y antitumoral de diferentes aldehídos y cetonas  $\alpha$ - $\beta$  insaturados, posibles sustratos de la enzima PTGR1, en sistemas *in vitro* y en modelos experimentales *in vivo* de cáncer hepático.

**Conclusiones:**

El proyecto fue sometido y aprobado en la convocatoria de CÁTEDRAS CONACYT. Con ello se logró la incorporación del Dr. Jaime Arellanes Robledo al laboratorio de Enfermedades Hepáticas (Estructura de proteínas), y financiamiento para infraestructura.

Como resultados se reportan los siguientes: Análisis In Silico de acoplamiento enzima-sustrato: Los resultados muestran que de las 10 moléculas propuestas, 6 se comportan como sustrato, 2 como No sustrato y 2 no se logra definir su interacción. Actividad Enzimática de Compuestos: Para evaluar si los compuestos se comportan como sustrato de la PTGR1, se midió el consumo de NADPH que cada compuesto genera en extractos de hígados de la semana 18 que contienen PTGR1 (figura 6). Tres de los compuestos C6, C8, C10 presentaron consumo de NADPH pero por debajo de los sustratos naturales de la enzima. Para determinar si los compuestos empleados pueden inhibir la actividad alquenal/ona reductasa de la PTGR1, se evaluó el cambio generado en el consumo de NADPH producido por T2N en extractos de hígados de la semana 18 en presencia o ausencia de cada compuesto (figura 7). C6 y C8 producen una disminución de alrededor del 50 % en el consumo de NADPH. Ensayos de viabilidad celular por MTT Mediante ensayos de MTT se evaluó la actividad citotóxica de diluciones seriadas de los compuestos C6 y C7, así como de T2N (sustrato conocido de PTGR1) y cloruro de cisdiaminoplatino(II) (CisPt). Estas pruebas se realizaron en las líneas celulares A549 y HepG2, ambas líneas celulares poseen actividad alquenal/ona reductasa dependiente de NADPH(11), aunque la expresión de proteína PTGR1 es menor en HepG2. La citotoxicidad de C6 es comparable a la citotoxicidad de CisPt, mientras que C7 no tiene actividad citotóxica (tabla 2). En conclusión, se han evaluado sustancias con grupos carbonilo e insaturación alfa-beta insaturadas como posibles sustratos o inhibidores de la PTGR1. El compuesto 6, ha mostrado capacidades de funcionar como inhibidor de la enzima y con capacidad citotóxica. Estos datos contribuyen a seguir investigando su potencial antitumoral.

21. **Proyecto:** *“Identificación de las variables genéticas comunes asociadas a enfermedades psiquiátricas en población mexicana mediante un microarreglo consensado para el diseño de un perfil de diagnóstico molecular”* cuyo investigador responsable es el Dr. José Humberto Nicolini Sánchez.

El objetivo de este proyecto fue Identificar las variantes genéticas asociadas a enfermedades psiquiátricas particulares en población mexicana, con miras a la comercialización de un microarreglo de diagnóstico molecular.

**Conclusiones:**

Los resultados del presente estudio ayudaron a entender cómo las múltiples variantes genéticas asociadas a los trastornos mentales, mejor conocidos como riesgo poligénico, podrían predecir el trastorno de uso de sustancias en pacientes con enfermedades mentales en

Población Mexicana, lo cual originó un artículo de investigación titulado: Schizophrenia but not major depressive disorder polygenic risk score is correlated with Mexican Amerindian ancestry, el cual se encuentra en revisión en la revista Genes. Además, los resultados ayudaron a entender como la ancestría de los pacientes podría estar influenciando el cálculo y aplicación de los riesgos poligénicos como herramientas de predicción de riesgo.

**22. Proyecto:** *“Análisis de perfiles de expresión de miRNAs en pacientes con osteosarcoma y su potencial aplicación como herramienta de diagnóstico.”* cuyo investigador responsable es el Dr. Rafael Velazquez Cruz

El objetivo de este proyecto fue Analizar mediante tecnología de microarreglos, los perfiles de expresión de miRNAs en tejido óseo y plasma de pacientes mexicanos con osteosarcoma primario a fin de identificar si existe un patrón de expresión que sea de utilidad como herramienta diagnóstica.

**Conclusiones:**

Los resultados obtenidos de este trabajo permitieron identificar 15 microRNAs con altos niveles en las muestras de suero de individuos con osteosarcoma. De éstos, seis (miR-215-5p, miR-642a-5p, miR-320a, miR-99b-5p, miR-376c-3p y miR-655-3p) fueron seleccionados para su validación por RT-qPCR, con base a su valor de cambio y su significancia estadística. Después del análisis de validación solo los microRNAs mi-642a-5p y miR-215-5p presentaron significancia estadística; por lo tanto, se analizó su potencial uso como marcadores de la enfermedad mediante la generación de curvas ROC. Las áreas bajo la curva del análisis ROC nos permitieron proponer la medición de los niveles de estos dos microRNAs como una herramienta de diagnóstico para el apoyo a las ya existentes para la detección de osteosarcoma. Adicionalmente, la predicción de genes blanco para estos microRNAs nos indica que estos pueden tener un papel importante en la progresión del osteosarcoma e incluso en los procesos metastásicos de esta enfermedad.

**23. Proyecto:** *“Análisis de expresión de microRNAs en suero de mujeres postmenopáusicas: búsqueda de biomarcadores no invasivos del metabolismo óseo para el diagnóstico de la osteoporosis.”* cuyo investigador responsable es el Dr. Rafael Velazquez Cruz

El objetivo de este proyecto fue Identificar los cambios en los patrones de expresión de los miRNAs circulantes en muestras de suero de

mujeres postmenopáusicas y evaluar su utilidad como biomarcadores para el diagnóstico de la osteoporosis y la predicción de las fracturas osteoporóticas.

**Conclusiones:**

Los resultados obtenidos de este trabajo nos permitieron identificar siete microRNAs (miR-23b-3p, miR-140-3p, miR-885-5p, miR-17, miR-1227, miR-197, y miR-139-5p) con altos niveles en las muestras de suero de mujeres con osteoporosis. Los microRNAs hsa-miR-23a-3p, hsa-miR-140-3p y hsa-miR-885-5p fueron seleccionados para su validación con base a sus valores de veces de cambio y sus valores estadísticos de p (40.5-0.038; 20.7-0.045 y 2.2-0.002; respectivamente). Adicionalmente, por análisis bioinformático se realizó la predicción de genes blanco para estos tres microRNAs, encontrando que estos miRNAs tienen la capacidad de regular la expresión de genes relacionados con el metabolismo óseo.

Derivado de la validación, los microRNAs miR-23b-3p y miR-140-3p presentaron cambios estadísticamente significativos en los grupos de mujeres con osteoporosis, osteopenia y fractura. Con base en estos resultados, se analizó el potencial de estos miRNAs para ser empleados como marcadores predictivos de la disminución de la densidad mineral ósea mediante la construcción de curvas ROC. Este análisis permite proponer la medición de los niveles en suero de estos microRNAs como un método de apoyo para los métodos actuales de diagnóstico y predictores de fractura.

24. **Proyecto:** *“Farmacogenómica de antipsicóticos en pacientes mexicanos.”* cuyo investigador responsable es el Dr. José Humberto Nicolini Sánchez

El objetivo de este proyecto fue contribuir a la colección de la diversidad genética y prevalencia de polimorfismos en poblaciones mexicanas en pacientes que han recibido antipsicóticos, con el fin de iniciar el desarrollo de una plataforma farmacogenética de los mexicanos y servir de apoyo a otros grupos de investigación dentro y fuera del Imegen con el conocimiento de esta diversidad, incluyendo su potencial aplicación, incluida su aplicación clínica y el desarrollo de guías para selección y optimización de regímenes terapéuticos.

**Conclusiones:**

En este trabajo, se obtuvieron de manera exploratoria, algunos genes asociados a la respuesta a antipsicóticos, procedimiento que se realizó mediante microarreglos comerciales.

Posteriormente por secuenciación masiva, se obtuvieron variantes nuevas asociadas a la respuesta de antipsicóticos reportadas y no reportadas en nuestra población.



Dichos resultados, podrían ser de utilidad para generar en un futuro no lejano, arreglos personales con genes asociados a la respuesta de los psicofármacos de los mexicanos.

25. **Proyecto:** *“Identificación de cambios secuenciales en el transcriptoma del corioamnios durante la evolución del trabajo de parto humano normal y en el trabajo de parto pretérmino.”* cuyo investigador responsable es el Dr. Felipe Vadillo Ortega

El objetivo de este proyecto fue caracterizar el transcriptoma del amnios y coriodecidua en muestras que reproduzcan la evolución espontánea del trabajo de parto humano.

**Conclusiones:**

El nacimiento pretérmino se mantiene como uno de los problemas de salud pública más relevantes a nivel mundial. A pesar de los esfuerzos dedicados por varios grupos en diferentes países, no se ha logrado un avance significativo en la prevención y tratamiento de esta complicación del embarazo humano. Los mecanismos de activación del trabajo de parto humano normal y los asociados al parto pretérmino son aún desconocidos en su mayor parte.

Este proyecto caracterizó los cambios en el transcriptoma del corioamnios al iniciarse el trabajo de parto humano normal y en el parto pretérmino. Se utilizaron tres grupos de tejidos provenientes de pacientes sin trabajo de parto (STP; 6 muestras), con trabajo de parto (CTP; 6 muestras) y con ruptura prematura de membranas pretérmino (RPM; 6 muestras). Se aisló RNAm de los tejidos, se sintetizaron los cDNA correspondientes y se analizaron mediante dos arreglos cuantitativos dedicados, que incluyeron 142 genes relacionados con el metabolismo del tejido conectivo (RT2Profiler PCR array).

El perfil transcriptómico de los tejidos CTP y RPM reveló la expresión diferencial de 36 genes con respecto a la ausencia de trabajo de parto. Por otro lado, los tejidos RPM mostraron expresión diferencial de 17 genes, al compararlos con el trabajo de parto normal (CTP). Sólo un gen de los 17 identificados, se encontró sobreexpresado. Los genes subexpresados involucran diferentes rutas funcionales incluyendo a moléculas de adhesión celular, componentes de la matriz extracelular, moléculas señalizadoras y pro-inflamatorias, así como enzimas de remodelación de tejido conectivo.

Estos hallazgos han permitido proponer un mecanismo fisiopatogénico nuevo para la ruptura prematura de membranas, la complicación del embarazo que explica la mayor proporción de casos de nacimientos pretérmino.

26. **Proyecto:** *“Caracterización de la diversidad en genes importantes en la farmacogenómica de estatinas mediante secuenciación de nueva generación.”* cuyo investigador responsable es la Dra. Mirelle Vanessa González Covarrubias

El objetivo de este proyecto fue caracterización de la diversidad genética de 406 genes involucrados en el metabolismo de fármacos en una muestra de la población mexicana. Predicción de los posibles efectos funcionales de las variantes encontradas en estos genes y corroboración de los más importantes para la farmacocinética de atorvastatina.

**Conclusiones:**

México caracterizados fenotípicamente en cuanto a la farmacocinética de atorvastatina. En este estudio, se construyó un modelo de regresión con vectores de soporte utilizando las variantes presentes en 20 genes que intervienen en el metabolismo y respuesta de atorvastatina y posteriormente se refinó para explicar la mayor parte de la variabilidad en AUC de atorvastatina en estos individuos. Las variantes genéticas encontradas en los 60 individuos antes mencionados, constituyen un primer catálogo de la diversidad genética en los genes que intervienen en el metabolismo y respuesta de diversos medicamentos. Para complementar este catálogo se incluyó además la información de las variantes encontradas en las mismas regiones en un grupo de 94 genomas completos de individuos amerindios y 968 exomas completos de individuos mexicanos provenientes de otros proyectos de secuenciación.

Como resultados se obtuvo que los modelos de regresión contruidos a partir de las variantes genéticas con efectos funcionales predichos o reportados que se encuentran presentes en genes relacionados con atorvastatina, explican una mayor proporción de la varianza que modelos contruidos a partir de otros grupos de variantes. El modelo de regresión final refinado utiliza 60 variantes genéticas para explicar el 93.53% de la varianza en AUC de atorvastatina en los 60 individuos. Además se recopiló un catálogo de más de 47 mil variantes genéticas en genes relacionados a diversos medicamentos, de las cuales el 25.49% tienen efectos funcionales predichos o reportados y podrían afectar el metabolismo y respuesta a fármacos en la población mexicana.

Los resultados soportan el uso de variantes presentes en diversos genes que intervienen en diferentes etapas del metabolismo de un mismo fármaco para predecir un fenotipo de interés, en este caso la farmacocinética de atorvastatina. Además, como consecuencia de este estudio se ha obtenido una lista de variantes con posibles efectos funcionales que pueden afectar el metabolismo y respuesta a fármacos, la cual puede utilizarse para el diseño preliminar de plataformas de genotipificación masiva para su uso en estudios de Farmacogenómica en México.

## II. ENSEÑANZA Y DIVULGACIÓN

### 1.- Formación Académica

Las actividades de Formación Académica del Inmegen, realizadas durante 2018, se conforman por actividades de pregrado, posgrado, educación continua, Programa de Participación Estudiantil, eventos académicos y otros proyectos los cuales se describen a continuación.

#### 1.1 Pregrado

Durante el periodo enero-diciembre de 2018, el Inmegen colaboró con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) impartiendo dos asignaturas de las licenciaturas de Ciencias Genómicas y de Médico Cirujano, una asignatura con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) de la licenciatura de Ingeniería en Biotecnología y dos asignaturas con el Instituto Politécnico Nacional (IPN) de las licenciaturas de Medicina y Homeopatía y de Médico Cirujano (Tabla II.1).

**Tabla II.1. Asignaturas de pregrado impartidas por el Inmegen en 2018**

| Asignatura                          | Plan de Estudios                            | Universidad | Semestre escolar   | Total de alumnos | Lugar de impartición de la clase               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------------------------------|
| Seminario IV: Genómica Humana       | Licenciatura de Ciencias Genómicas          | UNAM        | 4to. sem.          | 15               | Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Mor. |
| Genética Clínica                    | Licenciatura en Médico Cirujano             | UNAM        | 7mo sem.           | 18               | Inmegen                                        |
| Medicina Genómica                   | Licenciatura en Medicina y Homeopatía       | IPN         | 8vo sem.           | 14               | Inmegen                                        |
| Introducción a la Bioinformática    | Licenciatura de Ingeniería en Biotecnología | ITESM       | 3°,5°,7° y 9° sem. | 16               | Inmegen                                        |
| Introducción a la Medicina Genómica | Licenciatura en Médico Cirujano             | IPN         | 5to sem.           | 56               | Curso virtual Inmegen                          |

#### a) Seminario IV: Genómica Humana

Por séptima ocasión se colaboró con el Centro de Ciencias Genómicas (CCG) de la UNAM en Cuernavaca, Morelos, impartiendo la asignatura de Genómica Humana, con duración de un semestre. Los profesores del Inmegen fueron el Dr. Francisco Xavier Soberón Mainero, Director General y el Dr. Juan Enrique Morett Sánchez, investigador.

#### b) Genética Clínica

Por séptima ocasión se llevó a cabo esta asignatura, las clases fueron impartidas en las instalaciones del Inmegen. La titular del curso fue la Dra. Elvia Cristina Mendoza Caamal, genetista del Instituto. Esta materia forma parte del plan de estudios de la Licenciatura en Médico Cirujano de la Facultad de Medicina (Fac. Med.) de la UNAM.

### **c) Medicina Genómica**

Por primera ocasión fue impartida la asignatura de Medicina Genómica en las instalaciones del Inmegen. El titular del curso fue el Dr. Luis Leonardo Flores Lagunes, investigador del Instituto. Esta materia forma parte del plan de estudios de la Licenciatura en Medicina y Homeopatía del IPN.

### **d) Introducción a la Bioinformática**

Por primera ocasión se impartió la asignatura de Introducción a la Bioinformática en las instalaciones del Inmegen. La titular del curso fue la Dra. Claudia Rangel Escareño, investigadora de Genómica Computacional. Esta materia forma parte de la Licenciatura de Ingeniería en Biotecnología del ITESM.

### **e) Curso virtual Introducción a la Medicina Genómica**

Durante el 2018, se continuó trabajando en una estrategia que permitirá la interacción con otras instituciones para fortalecer la participación del Inmegen en los diversos programas de pregrado con impacto nacional, a través del desarrollo de un Curso de Introducción a la Medicina Genómica en modalidad virtual.

El diseño del curso es modular y se cuenta con la participación de los expertos de cada tema quienes son coordinados y asesorados para que cada clase y contenido sea impartida bajo una metodología pedagógica que fomenta un aprendizaje significativo en los alumnos.

Los módulos que conformarán el curso son:

- Introducción a la Medicina Genómica: Bases del ADN
- Herramientas tecnológicas para el estudio de la medicina genómica
- Genómica computacional y el manejo de grandes datos
- Disciplinas transversales: Biología de Sistemas, Genómica de Poblaciones, Epigenética, Farmacogenómica, Nutrigenómica
- Aplicaciones clínicas de la genómica
- Implicaciones éticas, jurídicas y sociales en medicina genómica

Durante el 2018 se contó con el apoyo y participación de siete personas del área de investigación del Instituto, lo que permitió generar los siguientes avances de los módulos en desarrollo, al concluir grabaciones y recopilar información de soporte:

- Módulo 1: Del 80 % al 100%
- Módulo 3: Del 80% al 100 %
- Módulo 4: Del 80% al 100%
- Módulo 5: Del 50% al 100%

Se grabaron siete clases durante 2018:

- Una clase del Módulo 4 “Disciplinas transversales: Biología de Sistemas, Genómica de Poblaciones, Epigenética, Farmacogenómica, Nutrigenómica”
- Seis clases del Módulo 5 “Aplicaciones clínicas de la genómica”.

En la Tabla II.2 se visualiza el porcentaje de avance de cada uno de los módulos del curso.

**Tabla II.2. Porcentaje de avance de cada módulo del Curso de “Introducción a la Medicina Genómica”**

| Módulo                        | Estatus           | Avance      |
|-------------------------------|-------------------|-------------|
| 1                             | Concluido en 2018 | 100%        |
| 2                             | Concluido en 2015 | 100%        |
| 3                             | Concluido en 2018 | 100%        |
| 4                             | Concluido en 2018 | 100%        |
| 5                             | Concluido en 2018 | 100%        |
| 6                             | Concluido en 2015 | 100%        |
| <b>Avance promedio global</b> |                   | <b>100%</b> |

Cabe mencionar, que este curso virtual de Introducción a la Medicina Genómica fue impartido por primera ocasión a 56 alumnos de la Facultad de Medicina y Homeopatía del IPN como parte sustancial de su evaluación dentro de la asignatura de Genética. Comenzó el 25 de octubre y terminó el 3 de diciembre del 2018.

Respecto a la eficiencia terminal de los cinco cursos antes mencionados, se obtuvo el 94% (Tabla II.3).

**Tabla II.3. Eficiencia terminal de alumnos de asignaturas de Pregrado**

| Entidad                  | Asignatura                                                                   | Enero-Diciembre de 2017 |           |                     | Enero-Diciembre de 2018 |           |                     |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
|                          |                                                                              | Número de alumnos       |           | Eficiencia Terminal | Número de alumnos       |           | Eficiencia Terminal |
|                          |                                                                              | Inscritos               | Egresados | %                   | Inscritos               | Egresados | %                   |
| CCG, UNAM                | Seminario IV: Genómica Humana                                                | 18                      | 18        | 100                 | 15                      | 15        | 100                 |
| FC, UNAM                 | Taller: Bases Moleculares de la Medicina Genómica y sus aplicaciones-nivel 3 | 27                      | 23        | 85                  | -                       | -         | -                   |
| Fac. Med., UNAM          | Genética Clínica                                                             | 20                      | 20        | 100                 | 18                      | 18        | 100                 |
| Fac. Med., UNAM (*PECEM) | Farmacogenómica                                                              | 6                       | 5         | 83                  | -                       | -         | -                   |
| Fac. Med., IPN           | Medicina Genómica                                                            | -                       | -         | -                   | 14                      | 14        | 100                 |
|                          | Introducción a la Medicina Genómica                                          | -                       | -         | -                   | 56                      | 49        | 87.5                |

| Entidad                          | Asignatura                       | Enero-Diciembre de 2017 |           |                     | Enero-Diciembre de 2018 |            |                     |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|-------------------------|------------|---------------------|
|                                  |                                  | Número de alumnos       |           | Eficiencia Terminal | Número de alumnos       |            | Eficiencia Terminal |
|                                  |                                  | Inscritos               | Egresados | %                   | Inscritos               | Egresados  | %                   |
| Fac. Ing. en Bioingeniería ITESM | Introducción a la Bioinformática | -                       | -         | -                   | 16                      | 16         | 100                 |
| <b>Total</b>                     |                                  | <b>71</b>               | <b>66</b> | <b>93</b>           | <b>119</b>              | <b>112</b> | <b>94</b>           |

\* Plan de Estudios Combinados en Medicina.

En la Tabla II.4 se registra el total de cursos y alumnos inscritos a cada uno de los cursos de pregrado en el cual se observa que respecto al año pasado, aumentó la cantidad de alumnos inscritos en 68%. Cabe mencionar que el “Taller: Bases Moleculares de la Medicina Genómica y sus aplicaciones-nivel 3” y el curso de “Farmacogenómica” no fueron abiertos en 2018.

**Tabla II.4. Número de asignaturas y alumnos inscritos en las asignaturas de Pregrado**

| Entidad                           | Asignatura                                                                   | Enero-diciembre de 2017 |                             | Enero-diciembre de 2018 |                             |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                                   |                                                                              | Número de cursos        | Número de alumnos inscritos | Número de cursos        | Número de alumnos inscritos |
| CCG, UNAM                         | Seminario IV: Genómica Humana                                                | 1                       | 18                          | 1                       | 15                          |
| FC, UNAM                          | Taller: Bases Moleculares de la Medicina Genómica y sus aplicaciones-nivel 3 | 1                       | 27                          | -                       | -                           |
| Fac. Med., UNAM                   | Genética Clínica                                                             | 1                       | 20                          | 1                       | 18                          |
| Fac. Med., UNAM                   | Farmacogenómica                                                              | 1                       | 6                           | -                       | -                           |
| Fac. Med., IPN                    | Medicina Genómica                                                            | -                       | -                           | 1                       | 14                          |
|                                   | Introducción a la Medicina Genómica                                          | -                       | -                           | 1                       | 56                          |
| Fac. Ing. en Bioingeniería, ITESM | Introducción a la Bioinformática                                             | -                       | -                           | 1                       | 16                          |
| <b>Total</b>                      |                                                                              | <b>4</b>                | <b>71</b>                   | <b>5</b>                | <b>119</b>                  |

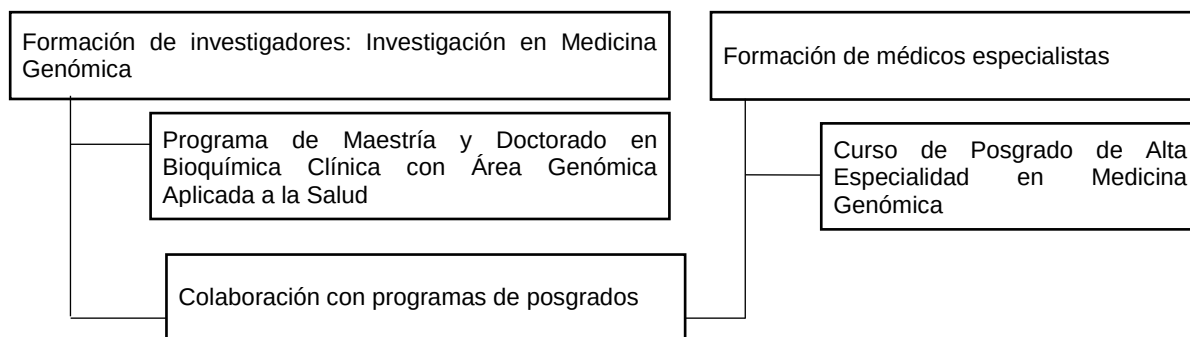
## 1.2 Posgrado

El Inmegen desarrolla actividades de educación formativa en dos vertientes:

**Investigación en Medicina Genómica:** La formación de investigadores incluye dos grandes estrategias: el Programa de Maestría y Doctorado en Bioquímica Clínica con Área en Genómica Aplicada a la Salud y la colaboración para la formación de investigadores de diversos programas de posgrado.

**Formación de médicos especialistas:** Se realiza a través de la estrategia del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica. El objetivo es que incorporen los conocimientos genómicos en su práctica médica (Gráfico II.1).

**Gráfico II.1. Esquema de perfiles de Posgrado**



### 1.2.1 Formación de investigadores en Medicina Genómica

#### a) Programa de Maestría y Doctorado en Bioquímica Clínica

En el periodo que se reporta, la tercera generación (2016-2018) de la Maestría en Bioquímica Clínica, conformada por cinco alumnos, cursaron el cuarto semestre, cubriendo así la totalidad del número de créditos necesarios para concluir su posgrado (Tabla II.5).

**Tabla II.5. Asignaturas del cuarto semestre del programa impartidas en el periodo enero - diciembre de 2018**

| Nombre de la asignatura       | Créditos | Tipo        | Horario                      | Lugar donde se imparte        | Profesor                                              |
|-------------------------------|----------|-------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Seminario de Investigación IV | 4        | Obligatoria | Martes de 11:30 a 14:30 hrs. | Inmegen Aula 5to piso         | Dra. Sandra Rosas Madrigal (Inmegen)                  |
| Trabajo de Investigación IV   | 4        | Obligatoria | Todo el semestre             | Laboratorio del Inmegen       | Tutor correspondiente del alumno (Inmegen)            |
| Coloquio de Investigación IV  | 4        | Obligatoria | Al finalizar el semestre     | Unidad de Posgrado de la UNAM | Presentación del proyecto de investigación del alumno |

La cuarta generación (2017-2019) conformada por tres alumnos cursó el segundo y tercer semestre de la maestría (Tabla II.6).

**Tabla II.6. Asignaturas del segundo y tercer semestre del programa impartidas en el periodo enero-diciembre de 2018**

| Nombre de la asignatura | Créditos | Tipo        | Horario      | Lugar donde se imparte | Profesor             |
|-------------------------|----------|-------------|--------------|------------------------|----------------------|
| SEGUNDO SEMESTRE        |          |             |              |                        |                      |
| Control de calidad y    | 8        | Obligatoria | Miércoles de | Unidad de              | MASS. Gerardo García |

| Nombre de la asignatura                               | Créditos | Tipo        | Horario                         | Lugar donde se imparte              | Profesor                                                            |
|-------------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| métodos básicos                                       |          |             | 16:00 a 20:00 hrs.              | Posgrado de la UNAM                 | Camacho (Del Hospital Infantil)                                     |
| Mecanismos celulares y moleculares de la enfermedad   | 8        | Obligatoria | Lunes de 15:00 a 19:00 hrs.     | Unidad de Posgrado de la UNAM       | Dr. José Manuel Rodríguez Pérez (Instituto Nacional de Cardiología) |
| La Genómica Aplicada al Proceso de Salud - Enfermedad | 6        | Optativa    | Jueves de 9:30 a 12:30 hrs.     | Inmegen Aula 5to piso               | Dra. María Teresa Villarreal Molina (Inmegen)                       |
| Seminario de Investigación II                         | 4        | Obligatoria | Martes de 11:30 a 14:30 hrs.    | Inmegen Aula 5to piso               | Dra. Sandra Rosas Madrigal (Inmegen)                                |
| Trabajo de Investigación II                           | 4        | Obligatoria | Todo el semestre                | Laboratorio del Inmegen             | Tutor correspondiente del alumno (Inmegen)                          |
| Coloquio de Investigación II                          | 4        | Obligatoria | Al finalizar el semestre        | Unidad de Posgrado de la UNAM       | Presentación del proyecto de investigación del alumno               |
| TERCER SEMESTRE                                       |          |             |                                 |                                     |                                                                     |
| Introducción a la Epigenética                         | 6        | Optativa    | Jueves de 11:00 a 14:00 hrs.    | Inmegen Sala de Juntas del 5to piso | Dr. Mauricio Rodríguez Dorantes (Inmegen)                           |
| Ética en Investigación Genómica y Bioética            | 6        | Optativa    | Miércoles de 10:00 a 13:00 hrs. | Inmegen Aula Magna del 3er piso     | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala                                     |
| Seminario de Investigación III                        | 4        | Obligatoria | Miércoles de 15:00 a 18:00 hrs. | Inmegen Sala de Juntas del 5to piso | Dr. Cristóbal Fresno Rodríguez (Inmegen)                            |
| Trabajo de Investigación III                          | 0        | Obligatoria | Todo el semestre                | Laboratorio del Inmegen             | Tutor del alumno (Inmegen)                                          |
| Coloquio de Investigación III                         | 0        | Obligatoria | Al finalizar el semestre        | Inmegen                             | Presentación del proyecto de investigación del alumno               |

En cuanto a la quinta generación (2018-2020), en el mes de enero se abrió la Convocatoria para iniciar con el proceso de selección de los alumnos, el cual tuvo una duración de cinco meses, de febrero a junio (Tabla II.7).

**Tabla II.7. Actividades del proceso de selección**

| Mes         | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enero       | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actualización de la Convocatoria e indicaciones en el portal del Inmegen. Atención vía email, telefónica y presencial a las personas interesadas en solicitar información.</li> <li>-Asesoría y seguimiento a los candidatos interesados para llenar la cédula de registro.</li> <li>-Apoyo a los aspirantes para la elección de tutor. Se les compartió la lista de tutores del Inmegen pertenecientes al Padrón de Tutores del Programa de Posgrado de Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud para que tuvieran toda la información y posibilidades de explorar diferentes opciones.</li> </ul> |
| Febrero     | -Entrevistas a 15 candidatos de los cuales se seleccionaron a 11 para que continuaran con el proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Marzo-Abril | -Presencia de un investigador del Inmegen como parte del Comité Evaluador durante la presentación y defensa de las propuestas de proyectos de investigación de los aspirantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Mes        | Actividad                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mayo-Junio | -Seguimiento y orientación a los alumnos de nuevo ingreso para realizar su proceso de inscripción ante la UNAM.<br>-Proceso para acreditación a dos tutores y un profesor. |

De los quince aspirantes iniciales, 11 continuaron con el proceso posterior a las entrevistas, seleccionando a tres de ellos, los cuales tienen como formación las licenciaturas de Química y Medicina; mismos que comenzaron sus actividades académicas en el mes de agosto (Tabla II.8). Cabe mencionar que, con respecto al mismo periodo de 2017, se incrementó en 50% el número de aspirantes.

**Tabla II.8. Asignaturas del primer semestre del programa impartidas en el periodo agosto - noviembre de 2018**

| Nombre de la asignatura                             | Créditos | Tipo        | Horario                         | Lugar donde se imparte              | Profesor                                              |
|-----------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| PRIMER SEMESTRE                                     |          |             |                                 |                                     |                                                       |
| Bioquímica Clínica                                  | 8        | Obligatoria | Lunes de 12:00 a 16:00 hrs.     | Unidad de Posgrado de la UNAM       | Dra. Marta Menjivar Iraheta y Dra. Katy Sánchez Pozos |
| Estadística en Investigación Clínica Experimental I | 8        | Obligatoria | Jueves de 8:00 a 11:00 hrs.     | Unidad de Posgrado de la UNAM       | Dr. Víctor Hugo Olmedo Canchola                       |
| Ética en Investigación Genómica y Bioética          | 6        | Optativa    | Miércoles de 10:00 a 13:00 hrs. | Inmegén Aula Magna del 3er piso     | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala                       |
| Seminario de Investigación I                        | 4        | Obligatoria | Martes de 11:30 a 14:30 hrs.    | Inmegén Sala de Juntas del 5to piso | Dra. Sandra Rosas Madrigal                            |
| Trabajo de Investigación I                          | 0        | Obligatoria | Todo el semestre                | Laboratorio del Inmegén             | Tutor del alumno                                      |
| Coloquio de Investigación I                         | 0        | Obligatoria | Al finalizar el semestre        | Inmegén                             | Presentación del proyecto de investigación del alumno |

En cuanto al promedio de alumnos aceptados, se mantuvo el mismo número con respecto a la cuarta generación (tres alumnos en 2017).

Asimismo, se realizaron otras actividades de gestión que se presentan en la Tabla II.9.

**Tabla II.9. Actividades de gestión para el desarrollo del Programa de Maestría**

| Mes         | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agosto      | - Bienvenida a los alumnos y alta en el Sistema de Administración Escolar del Inmegén.                                                                                                                                                                                          |
| Sep. - Dic. | - Difusión de la convocatoria 2019 de la Maestría en medios electrónicos e impresos (página web, intranet, pósteres y folleto electrónico).<br>- Dar atención vía email y presencial a todas las solicitudes de información por parte de los interesados en cursar la Maestría. |

En la Tabla II.10 se presentan los proyectos de los 11 alumnos que integran las tres generaciones antes mencionadas de la Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud.

**Tabla II.10. Alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica,  
Área Genómica Aplicada a la Salud en el período enero-diciembre de 2018**

| Generación | Alumno                                                   | Tutor                               | Laboratorio                                                                | Proyecto                                                                                                                                                                    |
|------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2016-2018  | Q.F.I. Diana Flores Huanosta                             | Dra. Silvia Jiménez Morales         | Laboratorio de Genómica del Cáncer                                         | Análisis del genoma mitocondrial en tumores de cáncer de mama                                                                                                               |
|            | Dr. Luis Leonardo Flores Lagunes                         | Dra. Carmen Alaez Verson            | Laboratorio de Diagnóstico Genómico                                        | Prevalencia de mutaciones germinales en genes de susceptibilidad a cáncer en pacientes con síndrome de predisposición a cáncer de mama y ovario                             |
|            | I.B.I. Valeria Guzmán Olvera                             | Dra. Alessandra Carnevale Cantoni   | Laboratorio de Genómica de Enfermedades Cardiovasculares                   | Caracterización molecular y celular de la variante R719W EN LA B-Miosina cardiaca asociada a cardiomiopatía hipertrófica                                                    |
|            | Biotechnóloga en Genómica Perla Indira Quijano Hernández | Dra. Nora Gutiérrez Nájera          | Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas | Estudio genómico y metabólico en pacientes con esquizofrenia                                                                                                                |
|            | Q.F.B. Diana Karen Mendiola Soto                         | Dra. Yolanda Saldaña Álvarez        | Laboratorio de Inmunogenómica y Enfermedades Metabólicas                   | Asociación de polimorfismos en genes involucrados en la cascada de señalización de la vía Wnt/ $\beta$ -Catenina con el riesgo de presentar obesidad en pacientes mexicanos |
| 2017-2019  | Q.F.B. May Hau Didier Ismael                             | Dra. Silvia Jiménez Morales         | Laboratorio de Genómica del Cáncer                                         | Evaluación de LINC00173 como potencial biomarcador de recaída en leucemia linfoblástica aguda                                                                               |
|            | Biol. Marco Antonio Mancera Rodríguez                    | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda         | Laboratorio de Genómica del Cáncer                                         | Análisis de la expresión del lincRNA PolRB2 como un biomarcador asociado al pronóstico clínico en cáncer de mama                                                            |
|            | Nut. Hum. Francisco Javier López Álvarez                 | Dra. María Elizabeth Tejero Barrera | Laboratorio de Nutrigenética y Nutrigenómica                               | Efecto de la ingestión de un suplemento de cocoa sobre el transcriptoma en células mononucleares en individuos sanos fumadores y no fumadores                               |
| 2018-2020  | Quím. Felipe Muñoz González                              | Dra. Cecilia Contreras Cubas        | Laboratorio de Inmunogenética                                              | Caracterización de haplotipo de riesgo para el lupus eritematoso sistémico en pacientes pediátricos                                                                         |
|            | Dra. Gabriela García Ordoñez                             | Dra. María Teresa Villarreal Molina | Laboratorio de Enfermedades Cardiovasculares                               | Estudio Clínico y Genómico de las Arritmias Hereditarias Mediante Secuenciación de Nueva Generación                                                                         |

| Generación | Alumno                           | Tutor                              | Laboratorio                                    | Proyecto                                                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Dra. Martha Cristina Díaz Franco | Dr. Emilio Joaquín Córdova Alarcón | Consortio de oncogenómica y enfermedades óseas | Identificación de un panel de microRNAs con potencial valor pronóstico para la selección de pacientes con LMC en remisión elegibles para descontinuar el uso del tratamiento con inhibidores de cinasas |

Además, se brindó apoyo en la integración de toda la documentación necesaria para dar de alta a tres investigadores del Instituto como Tutores y Profesores ante el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud:

- Dr. Emilio Joaquín Córdova Alarcón (Tutor)
- Dra. Cecilia Contreras Cubas (Tutora)
- Dr. Cristóbal Fresno Rodríguez (Profesor)

## b) Asignaturas de otros Programas de Maestría y Doctorado

Se impartieron cuatro asignaturas en modalidad virtual del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la UNAM, como se muestra en la Tabla II.11 (ver Anexo Estadístico de Enseñanza E-III).

**Tabla II.11. Asignaturas ofertadas en otros programas de Posgrado, en el periodo enero-diciembre de 2018**

| Asignatura                                              | Modalidad | Universidad | Programa                                                                          | Número de alumnos | Profesor                                  |
|---------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Introducción a la Proteómica Médica* (primer semestre)  | Virtual   | UNAM        | Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud | 26                | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda              |
| Farmacogenómica* (primer semestre)                      |           |             |                                                                                   | 13                | Dra. Mirelle Vanessa González Covarrubias |
| Introducción a la Proteómica Médica* (segundo semestre) |           |             |                                                                                   | 21                | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda              |
| Farmacogenómica* (segundo semestre)                     |           |             |                                                                                   | 17                | Dra. Mirelle Vanessa González Covarrubias |
| Total de alumnos                                        |           |             |                                                                                   | 77                |                                           |

\* Cursos que también se ofrecen en Educación Continua.

### Introducción a la Proteómica Médica

En coordinación con el Posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la UNAM, se ofertó como asignatura optativa. Esta asignatura está configurada como un curso virtual, cuyo contenido está montado en la plataforma educativa del Inmegen; es de naturaleza asincrónica y a los alumnos se les

da un seguimiento personalizado durante el curso. El profesor titular es el Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda, Subdirector de Desarrollo de Aplicaciones Clínicas del Imegen.

### Farmacogenómica

Se impartió como asignatura optativa en coordinación con el Posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la UNAM. Es un curso virtual, cuyo contenido está montado en la plataforma educativa del Imegen, de naturaleza asincrónica y a los alumnos se les da un seguimiento personalizado durante el curso. La profesora titular es la Dra. Mirelle Vanessa González Covarrubias, Investigadora del Laboratorio de Farmacogenómica del Imegen.

Considerando ambas asignaturas, en total, se inscribieron 77 alumnos, mostrando un decremento del 5% respecto al mismo periodo de 2017, debido a que por tratarse de una asignatura optativa, menos alumnos eligieron inscribirla durante el periodo reportado. De las cuatro materias impartidas, se logró una eficiencia terminal del 97.4% (Tabla II.12).

**Tabla II.12. Comparativo de asignaturas ofertadas y alumnos inscritos ante los programas de Posgrado de la UNAM en el 2017 y 2018**

| Año  | Número de asignaturas | Número de alumnos |                 | Eficiencia terminal (%) |
|------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
|      |                       | Inscritos         | Egresados       |                         |
| 2017 | 3                     | 81                | 78              | 96.2%                   |
| 2018 | 4                     | 77                | 75 <sup>a</sup> | 97.4%                   |
|      | 7 <sup>b</sup>        | 11                | 11              | 100%                    |

a. Del total de alumnos egresados, 13 corresponden al curso de Farmacogenómica y 25 al curso de Introducción a la Proteómica Médica, ambos del primer semestre; y 21 corresponden al curso de Introducción a la Proteómica Médica y 16 al curso de Farmacogenómica, ambos del segundo semestre.

b. Estas asignaturas corresponden a la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud.

## 1.2.2 Formación de médicos especialistas

### a) Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica

Los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina están dirigidos a médicos especialistas, para desarrollar competencias en un campo circunscrito relacionado con la especialidad, pero con gran profundidad y actualidad, permitiendo así la solución de problemas de alta complejidad de salud en la población acordes con el progreso universal de la medicina. En el Imegen, el alumno integra el conocimiento genómico para manejar técnicas y herramientas genómicas en su práctica clínica impactando en la salud de la población para mejorar. Cabe mencionar que a pesar del interés de los alumnos por ingresar al curso y de que se cumplieron con los requisitos de ingreso, la falta de financiamiento por medio de becas influye en la decisión de no quedarse, al ser un curso de tiempo completo y con duración de un año. Sin embargo, esto varía en las diferentes generaciones ya que tiene que ver con los apoyos y recursos con los que cuenten los aspirantes de forma personal.

Durante el 2018 los seis alumnos de la sexta generación (2017-2018) participaron el viernes 9 de febrero en la edición número XIX de las Jornadas de Investigación de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina, organizada por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM; durante ésta presentaron los resultados de su trabajo de investigación en póster. El 28 de febrero concluyeron sus actividades.

Los seis alumnos obtuvieron su graduación a través de la modalidad de “Diplomación Oportuna” de la UNAM (Tabla II.13), al llevar en tiempo y forma sus actividades en el Inmegen.

**Tabla II.13. Proyectos de investigación de los alumnos graduados en febrero de 2018**

| Alumno                               | Proyecto                                                                                                                                                             | Laboratorio                                                                | Tutor                                                                 |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Dr. Víctor Hugo Mendoza Martínez     | Marcadores epigenéticos predictores de éxito para derivación gástrica en pacientes obesos                                                                            | Laboratorio de inmunogenómica y enfermedades metabólicas                   | Dr. Francisco Barajas Olmos                                           |
| Dr. Juan Manuel Cardona Chavarría    | Identificación de marcas de selección en genomas de indígenas mexicanos                                                                                              | Laboratorio de inmunogenómica y enfermedades metabólicas                   | Dr. Humberto García Ortiz                                             |
| Dra. Jaqueline Bierge Mascorro       | Estudio de Asociación del Genoma Completo en pacientes con Lupus Eritematoso Sistémico y Nefritis Lúpica en población pediátrica mexicana                            | Laboratorio de inmunogenómica y enfermedades metabólicas                   | Dr. Humberto García Ortiz                                             |
| Dr. Gerardo Soria González           | Asociación de variantes GSTT1 y GSTM1 con leucemia mieloide crónica en población mestiza mexicana                                                                    | Laboratorio de inmunogenómica y enfermedades metabólicas                   | Dr. Emilio Córdoba Alarcón                                            |
| Dra. Alma Verónica González Sandoval | Asociación en las variantes nulas de los genes GSTT1 Y GSTM1 con el riesgo a padecer síndrome metabólico                                                             | Laboratorio de inmunogenómica y enfermedades metabólicas                   | Dr. Emilio Córdoba Alarcón                                            |
| Dr. José Alberto Téllez Martínez     | Análisis de asociación de haplotipos derivados de los genes TOMM40-APOE-APOC1/PSEN1-2/APP y TREM2 en pacientes mestizos mexicanos con trastorno neurocognitivo mayor | Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas | Dr. José Humberto Nicolini Sánchez y Dra. Alma Delia Genis (cotutora) |

En lo que respecta al proceso de selección de candidatos para la séptima generación (2018-2019), este dio inicio el 1º de marzo y concluyó en el mes de febrero, seleccionando a cuatro de los diez aspirantes registrados. Para esta nueva generación también se gestionó el examen psicométrico, el cual fue aplicado por la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos de la UNAM. En relación con el número de aspirantes, se tuvo un decremento del 23% respecto al periodo similar de 2017.

Los alumnos que actualmente cursan la séptima generación interactúan con otros residentes de los Institutos Nacionales de Salud a través de la asistencia a reuniones organizadas por la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE), lo que permite la vinculación de forma activa y la presencia en actividades académicas en las que participan los residentes de otras instituciones.

En el marco de la XI Jornadas de Médicos Residentes, se impartió en cuatro ocasiones el Taller itinerante de investigación titulado “Póster Científico ¿Cómo se elabora? ¿Cómo se presenta?” bajo la coordinación de la CCINSHAE. Este fue desarrollado por el Imegen y el Instituto Nacional de Salud Pública e impartido en las siguientes fechas y sedes:

- 13 de septiembre, Auditorio del Hospital Psiquiátrico “Fray Bernardino Álvarez”.
- 28 de septiembre, Hospital Juárez de México
- 10 de octubre, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”
- 29 de octubre, Auditorio del Instituto Nacional de Salud Pública, plantel Tlalpan

Lo anterior responde al área de oportunidad detectada en la Jornada anterior con la finalidad de ayudar a la presentación de los trabajos de los Médicos Residentes de las Unidades Médicas coordinadas por la CCINSHAE.

Durante las Jornadas también se apoyó en la evaluación de Carteles de Investigación Clínica y reporte de Caso, los días 5, 6 y 7 de diciembre de 2018 en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, así como con la impartición de la Conferencia Magistral de Clausura por el Dr. Jorge Meléndez Zajgla, titulada “Herramientas Genómicas emergentes para el diagnóstico en tumores en pacientes pediátricos” dirigida a un público que incluye las 26 unidades médicas coordinadas por la CCINSHAE.

Las actividades desarrolladas en el periodo se muestran en la Tabla II.14.

**Tabla II.14. Actividades desarrolladas en el periodo enero-diciembre de 2018**

| Mes     | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enero   | -Cierre de convocatoria en la tercera semana<br>-En la última semana los alumnos realizaron su examen psicométrico                                                                                                                                                                                                                           |
| Febrero | -Análisis de los resultados de los exámenes psicométricos<br>-Entrevistas a los candidatos<br>-Publicación de los resultados de los candidatos aceptados<br>-Entrega de Diplomas a los alumnos de la sexta generación (2017-2018)<br>-La Dirección General de Calidad y Educación en Salud otorgo una beca para el Curso del ciclo 2018-2019 |
| Marzo   | -Bienvenida e inicio de ciclo escolar de la séptima generación.<br>-Se realizaron las acciones pertinentes para concluir con el trámite de la beca.                                                                                                                                                                                          |
| Mayo    | -Entrega del Programa Académico del Curso a la Coordinación de Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina de la Facultad de Medicina de la UNAM.<br>-Se asistió al Taller de indicadores de enseñanza en medicina de alta especialidad.                                                                                             |
| Junio   | -Los alumnos se registraron e inscribieron en la UNAM                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Mes        | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Septiembre | -Se propusieron, a través de la aplicación electrónica de la Secretaría de Servicios Escolares de la Facultad de Medicina de la UNAM, a los alumnos candidatos a la Diplomación Oportuna.<br>-Difusión de la convocatoria 2019 en medios electrónicos e impresos (mailer, página web, intranet, pósteres, folleto electrónico e impreso).<br>-Impartición del taller itinerante de investigación titulado "Póster Científico ¿Cómo se elabora? ¿Cómo se presenta?"                                                                                                                                                                                                                                    |
| Octubre    | -La Facultad de Medicina entregó las actas de examen final de los médicos especialistas inscritos en el Programa de Diplomación Oportuna de Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina (CPAEM) 2018-2019 firmadas por los sinodales.<br>-Impartición del taller itinerante de investigación titulado "Póster Científico ¿Cómo se elabora? ¿Cómo se presenta?"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Noviembre  | -Se entregaron, a la Facultad de Medicina de la UNAM, las actas de examen final firmadas por la Tutora Titular del Curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Diciembre  | -Los alumnos subieron, a la página de internet del Posgrado la Facultad de Medicina de la UNAM, su resumen de tesis y su tesis en extenso.<br>-El 5, 6 y 7 de diciembre se llevó a cabo la XI Jornada de Médicos Residentes de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad en el Hospital General de México donde el Instituto participó con un stand para promocionar el posgrado, dos de los alumnos formaron parte del Comité Académico; además de que el Dr. Jorge Meléndez Zajgla impartió la Conferencia Magistral "Herramientas genómicas emergentes para el diagnóstico de tumores en pacientes pediátricos" y también 3 alumnos participaron con cartel científico. |

En la Tabla II.15 se muestra la evolución de los alumnos que se han tenido en las generaciones del curso. Es importante mencionar que ha sido muy variable al no contar con la beca correspondiente.

**Tabla II.15. Evolución de las generaciones del  
Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica**

| Generación | Número de alumnos |                | Eficiencia terminal (%) |
|------------|-------------------|----------------|-------------------------|
|            | Inscritos         | Egresados      |                         |
| 2012-2013  | 2                 | 2              | 100                     |
| 2013-2014  | 3                 | 3              | 100                     |
| 2014-2015  | 4                 | 3 <sup>a</sup> | 75                      |
| 2015-2016  | 2                 | 2              | 100                     |
| 2016-2017  | 5                 | 4 <sup>a</sup> | 80                      |
| 2017-2018  | 6                 | 6 <sup>b</sup> | 100                     |
| 2018-2019  | 4                 | NA             | NA                      |

a. Baja de un alumno por motivos personales ajenos al Curso.

b. Alumnos que concluyeron el 28 de febrero de 2018.

De forma institucional se continuó con las gestiones correspondientes para la solicitud de becas. En el mes de marzo se notificó al Imegen que para el periodo 2018-2019 se contaría con una de ellas, lo cual es un logro y beneficio para el desarrollo del Curso de Posgrado de Alta Especialidad. Ésto fue posible gracias al trabajo colaborativo y la comunicación entre el Instituto, la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, y la Dirección General de Calidad y Educación en Salud.



### 1.3. Educación Continua

Durante 2018 se impartieron diez cursos: cuatro en modalidad presencial y seis en modalidad virtual, los detalles se presentan en la Tabla II.16 (Ver Anexo Estadístico de Enseñanza E-VII).

**Tabla II.16. Total de cursos de Educación Continua ofertados en 2017 y 2018**

| Periodo | Número de cursos | Nombre de los cursos y modalidad                                                                         | Número de alumnos |
|---------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 2017    | 12               | <b><u>Modalidad Presencial</u></b>                                                                       |                   |
|         |                  | Primer Semestre                                                                                          |                   |
|         |                  | 1. Curso teórico – práctico “Estudios de genoma completo en poblaciones mezcladas”                       | 34                |
|         |                  | 2. Taller “Metagenómica 16s: Preparación de muestras para la plataforma Illumina y análisis de datos”    | 18                |
|         |                  | 3. 2do. Curso “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado”                                     | 79                |
|         |                  | Segundo Semestre                                                                                         |                   |
|         |                  | 4. Taller “Supercómputo en el Inmegen”                                                                   | 50                |
|         |                  | 5. X-Training 2017 – Aprendizaje Interdisciplinario                                                      | 69                |
|         |                  | 6. DEANN Workshop in multiomic data integration and technology transfer                                  | 27                |
|         |                  | <b><u>Modalidad Virtual</u></b>                                                                          |                   |
|         |                  | Primer Semestre                                                                                          |                   |
|         |                  | 7. Introducción a la Proteómica Médica                                                                   | 66                |
|         |                  | 8. Farmacogenómica                                                                                       | 86                |
|         |                  | 9. Buen Uso del Equipo de Laboratorio                                                                    | 55                |
|         |                  | Segundo Semestre                                                                                         |                   |
|         |                  | 10. Introducción a la Proteómica Médica                                                                  | 31                |
|         |                  | 11. Farmacogenómica                                                                                      | 40                |
|         |                  | 12. Buen Uso del Equipo de Laboratorio                                                                   | 76                |
|         |                  | <b>Total</b>                                                                                             | <b>631</b>        |
| 2018    | 10 <sup>a</sup>  | <b><u>Modalidad Presencial</u></b>                                                                       |                   |
|         |                  | Primer Semestre                                                                                          |                   |
|         |                  | 1. Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud                                    | 17                |
|         |                  | 2. 3er. Curso “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado”                                     | 76                |
|         |                  | Segundo Semestre                                                                                         |                   |
|         |                  | 3. Principios de Bioinformática                                                                          | 67                |
|         |                  | 4. Curso “Workshop teórico – práctico sobre identificación de mutaciones somáticas en células tumorales” | 16                |
|         |                  | <b><u>Modalidad Virtual</u></b>                                                                          |                   |
|         |                  | Primer Semestre                                                                                          |                   |
|         |                  | 5. Introducción a la Proteómica Médica                                                                   | 30                |
|         |                  | 6. Farmacogenómica                                                                                       | 26                |
|         |                  | Segundo Semestre                                                                                         |                   |
|         |                  | 7. Introducción a la Proteómica Médica                                                                   | 41                |



| Periodo | Número de cursos | Nombre de los cursos y modalidad                                      | Número de alumnos      |
|---------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
|         |                  | 8. Farmacogenómica                                                    | 47                     |
|         |                  | 9. Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica  | 81                     |
|         |                  | 10. Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica | 96                     |
|         |                  | <b>Total</b>                                                          | <b>497<sup>b</sup></b> |

a. En el reporte de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) correspondiente a 2018, en este rubro aparecen 10 cursos, todos de Educación Continua.

b. En el reporte de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) correspondiente a 2018, en este rubro aparecen 497 inscritos y 394 alumnos con constancia, mismos que se ven reflejados en este informe.

Se muestra un decremento del 17% con respecto a la cantidad de cursos del mismo periodo del año anterior, debido a que los cursos de educación continua reportados en 2018 son aquellos que cumplen con las características que solicita la CCINSHAE, siendo una de ellas el tener una duración mínima de 20 horas.

También se observa un decremento del 21% en la cantidad de asistentes a los cursos en comparación con el periodo similar de 2017. Lo anterior responde a que, atendiendo a las diferentes necesidades académicas de nuestra población objetivo, no se mantuvieron los mismos temas en su totalidad, lo que conllevó que los cursos impartidos fueran diferentes y con ello, el perfil y número de asistentes también lo fueran.

De igual manera, la modalidad presencial en 2018 mostró un decremento del 36% respecto al número de alumnos inscritos en 2017. Por su parte, la modalidad virtual mostró un decremento del 9% en el número de inscritos a los cursos de Educación Continua. Lo anterior responde a que se inscribieron menos alumnos a los cursos virtuales de “Introducción a la Proteómica Médica” y “Farmacogenómica” en 2018 en comparación con el año 2017.

Es importante mencionar que como parte de la mejora continua se decidió implementar “Moodle” como plataforma para llevar a cabo algunos cursos, la cual es de conocimiento y uso internacional y facilita el aprendizaje de la modalidad virtual. Ello impactó en la disminución de los inscritos, al realizarse ajustes en la programación de los cursos.

#### **a) Cursos con aval de la Subdirección de Educación Continua de la Facultad de Medicina de la UNAM**

Se realizaron las gestiones correspondientes ante la División de Estudios de Posgrado, Subdivisión de Educación Continua de la Facultad de Medicina de la UNAM para que se otorgaran las constancias de los cursos de “Introducción a la Proteómica Médica” y “Farmacogenómica” con aval académico.

Los cuatro cursos impartidos en el periodo reportado fueron aprobados en el Comité de la Subdivisión de Educación Continua, por lo que se entregaron las constancias del curso virtual de “Introducción a la Proteómica Médica” a 22 alumnos aprobados de 30 inscritos

correspondientes al grupo del primer semestre y a 23 alumnos aprobados de 41 inscritos del grupo del segundo semestre.

Por su parte, del curso virtual de “Farmacogenómica” se entregaron las constancias correspondientes a 18 alumnos aprobados de 26 inscritos del grupo del primer semestre y a 34 alumnos aprobados de 47 inscritos del grupo del segundo semestre.

### **b) 3er. Curso presencial “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado”**

Se brindó apoyo a la Oficina de Transferencia de Tecnología del Instituto, perteneciente a la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional para el desarrollo del curso realizado del 13 al 15 de junio en las instalaciones del Imegen; al cual asistieron 76 participantes con perfil de investigadores, profesionales de la salud y estudiantes de posgrado interesados en el tema.

### **c) Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud**

Curso - taller organizado por el Instituto que contó con la participación de 17 asistentes, se llevó a cabo del 8 de mayo al 26 de junio y fue impartido por la Dra. Gladys Faba Beaumont. Estuvo dirigido a investigadores interesados en mejorar sus habilidades para la elaboración de una propuesta de investigación.

### **d) Principios de Bioinformática**

Este curso se llevó a cabo en las instalaciones del Imegen del 27 de junio al 16 de agosto y consistió en sesiones teórico-prácticas en aula, estuvo dirigido a investigadores y estudiantes interesados que requirieran realizar análisis de tecnologías genómicas. Fue organizado por la Dirección de Desarrollo Tecnológico, la Unidad de Supercómputo y la Unidad de Servicios Bioinformáticos del Imegen. Contó con la participación de 67 personas, de las cuales 40 obtuvieron su constancia de participación.

### **e) Workshop teórico-práctico sobre identificación de mutaciones somáticas en células tumorales**

Este curso presencial se realizó por vez primera en las instalaciones del Imegen del 14 al 16 de noviembre, en colaboración con Illumina. Contó con la participación de 16 profesionales de la salud, de ciencias afines a la medicina y diagnósticos genómicos.

### **f) Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica**

Este curso virtual, que se encuentra dentro de la plataforma Moodle, fue impartido por primera ocasión del 2 de julio al 10 de agosto contando con una participación de 81 alumnos. Asimismo, se impartió por segunda ocasión del 1 de octubre al 9 de noviembre a 96 alumnos.

En la Tabla II.17, se muestra un resumen comparativo con información de los cursos de Educación Continua.

**Tabla II.17. Comparativo de cursos de Educación Continua, número de alumnos y eficiencia terminal en 2017 y 2018**

| Nombre del curso                                                                                      | Enero-diciembre 2017 |            |                     | Enero-diciembre 2018 |            |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|---------------------|----------------------|------------|---------------------|
|                                                                                                       | Número de alumnos    |            | Eficiencia terminal | Número de alumnos    |            | Eficiencia terminal |
|                                                                                                       | Inscritos*           | Egresados  | %                   | Inscritos*           | Egresados  | %                   |
| <b>Modalidad Presencial</b>                                                                           |                      |            |                     |                      |            |                     |
| X-training-Aprendizaje Interdisciplinario                                                             | 69                   | 69         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado                                                  | 79                   | 79         | 100                 | 76                   | 76         | 100                 |
| Curso teórico – práctico de estudios de estudios de genoma completo en poblaciones mezcladas          | 34                   | 34         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Taller “Metagenómica 16s: Preparación de muestras para la plataforma Illumina y análisis de datos”    | 18                   | 18         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Taller Supercómputo en el Inmegen                                                                     | 50                   | 50         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| DEANN Workshop in multiomic data integration and technology transfer                                  | 27                   | 27         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud                                    | -                    | -          | -                   | 17                   | 17         | 100                 |
| Principios de Bioinformática                                                                          | -                    | -          | -                   | 67                   | 40         | 59.7                |
| Curso “Workshop teórico – práctico sobre identificación de mutaciones somáticas en células tumorales” | -                    | -          | -                   | 16                   | 15         | 93.8                |
| <b>Modalidad Virtual</b>                                                                              |                      |            |                     |                      |            |                     |
| Introducción a la Proteómica Médica (primer semestre)                                                 | 66                   | 65         | 98.4                | 30                   | 22         | 73.3                |
| Farmacogenómica (primer semestre)                                                                     | 86                   | 63         | 73.2                | 26                   | 18         | 69.2                |
| Buen uso del Equipo de Laboratorio (primer semestre)                                                  | 55                   | 55         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Introducción a la Proteómica Médica (segundo semestre)                                                | 31                   | 24         | 77.4                | 41                   | 23         | 56.1                |
| Farmacogenómica (segundo semestre)                                                                    | 40                   | 28         | 70                  | 47                   | 34         | 72.3                |
| Buen uso del Equipo de Laboratorio (segundo semestre)                                                 | 76                   | 76         | 100                 | -                    | -          | -                   |
| Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica                                     | -                    | -          | -                   | 81                   | 65         | 80.2                |
| Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica                                     | -                    | -          | -                   | 96                   | 84         | 87.5                |
| <b>Total</b>                                                                                          | <b>631</b>           | <b>588</b> | <b>93.18</b>        | <b>497</b>           | <b>394</b> | <b>79.3</b>         |

\* No se toman en cuenta los alumnos que desertaron durante el curso, que solicitaron su baja o estuvieron como oyentes ya que no son candidatos a una constancia de término.

Los alumnos aprobados en los cursos de Educación Continua llevados a cabo durante 2018 proceden principalmente de las siguientes instituciones: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, Instituto Nacional de Psiquiatría “Ramón de la Fuente Muñiz” e Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, entre otras.

## 1.4 Programa de Participación Estudiantil

En el periodo comprendido de enero a diciembre de 2018, colaboraron 701 alumnos de distintas instituciones educativas ubicados en diferentes áreas con las que cuenta el Instituto.

De estos alumnos, 114 realizaron dos estancias diferentes en el mismo periodo, por lo que contabilizando este número de estancias se tiene un total de 815. Esto representa un incremento del 12.9% respecto a 2017, en donde se contabilizaron 722 estancias académicas (Tabla II.18).

**Tabla II.18. Comparativo de estancias académicas del Programa de Participación Estudiantil en el periodo de 2017 y 2018**

| Periodo | Número de estancias académicas |
|---------|--------------------------------|
| 2017    | 722                            |
| 2018    | 815*                           |

\* En esta cifra se incluyen a los alumnos del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica, 6 alumnos del ciclo 2017-2018 y 4 alumnos del ciclo 2018-2019.

Del total de estancias reportadas, 392 se concluyeron y 423 se encuentran activas. Un comparativo de los distintos tipos de estancias académicas del Programa de Participación Estudiantil se presenta en la Tabla II.19 (Ver Anexos Estadísticos de Enseñanza E-III, E-IV y E-V).

**Tabla II.19. Comparativo de participantes del Programa de Participación Estudiantil en 2017 y 2018**

| Actividad                               | Estancias Académicas por periodo |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------|
|                                         | 2017                             | 2018             |
| Estancias                               |                                  |                  |
| Práctica Voluntaria <sup>a</sup>        | 133                              | 173              |
| Prácticas Escolarizadas                 |                                  |                  |
| Servicio Social                         | 165                              | 197 <sup>b</sup> |
| Verano de Investigación                 | 10                               | 4                |
| Prácticas Profesionales                 | 42                               | 61               |
| Rotación de Especialidad                | 3                                | 3 <sup>c</sup>   |
| Curso de Posgrado de Alta Especialidad  | 10                               | 10               |
| Tesis                                   |                                  |                  |
| Tesis de Licenciatura                   | 137                              | 119              |
| Tesis de Licenciatura y Servicio Social | 21                               | 31 <sup>d</sup>  |
| Tesis de Maestría                       | 90                               | 92 <sup>e</sup>  |
| Tesis de Doctorado                      | 101                              | 114              |
| Tesis de Especialidad                   | 4                                | 2                |
| Posdoctorado                            |                                  |                  |
| Posdoctorado                            | 6                                | 9                |
| <b>Total</b>                            | <b>722</b>                       | <b>815</b>       |

a. En este rubro se contabiliza estancia voluntaria, estancia corta y estancia de verano.

b. No se consideran a los 31 estudiantes de Servicio Social de la modalidad "Tesis de Licenciatura y Servicio Social", sin embargo en la Numeralia y en la Tabla II.18 se presenta la cifra integrada de 228 (197 + 31).

- c. Los alumnos que realizaron una rotación de especialidad están realizando las especialidades de Psiquiatría Infantil y de la Adolescencia, Patología Clínica y Psicología, los cuales provienen del Hospital Psiquiátrico Infantil "Juan N. Navarro", del Hospital Ángeles del Pedregal y de la Universidad Autónoma de Guadalajara.
- d. En este rubro se contabilizan alumnos que están cursando una estancia de tesista de licenciatura y servicio social a la par.
- e. Esta cifra incluye a los once alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud.

Los alumnos de servicio social están distribuidos en las distintas áreas del Instituto de acuerdo a su perfil, como se muestra en la Tabla II.20.

**Tabla II.20. Distribución de alumnos de servicio social por área**

| Área del Instituto                   | Participantes por periodo |                        |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|
|                                      | 2017                      | 2018                   |
| Dirección de Investigación           | 136                       | 174                    |
| Dirección de Enseñanza y Divulgación | 3                         | 5                      |
| Dirección de Administración          | 10                        | 5                      |
| Dirección de Vinculación             | 3                         | 3                      |
| Dirección de Desarrollo Tecnológico  | 26                        | 29                     |
| Órgano Interno de Control            | 8                         | 12                     |
| <b>Total</b>                         | <b>186</b>                | <b>228<sup>a</sup></b> |

a. Incluye a los 197 estudiantes de Servicio Social más 31 estudiantes de la modalidad de "Tesis de Licenciatura y Servicio Social".

Como parte del proceso de inscripción al Programa de Participación Estudiantil del Instituto, requiere que los alumnos que se incorporen a la Dirección de Investigación, lleven a cabo vía virtual el curso "Buen Uso del Equipo de Laboratorio" (BUEL), el cual sirve a manera de inducción y se imparte a través de la plataforma del Sistema de Administración Escolar del Instituto.

Diversas instituciones educativas solicitaron la inscripción de sus alumnos al curso BUEL con la finalidad de dar a conocer el uso de las distintas herramientas con las que se cuenta en los laboratorios y por encontrarlo de gran utilidad (Tabla II.21).

**Tabla II.21. Alumnos que realizaron el curso "Buen Uso del Equipo de Laboratorio" en 2018**

| Institución                              | Alumnos inscritos | Alumnos que realizaron el curso | Alumnos aprobados | Alumnos reprobados |
|------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Instituto Nacional de Medicina Genómica  | 222               | 204                             | 148               | 56                 |
| Universidad Veracruzana                  | 27                | 27                              | 9                 | 18                 |
| Universidad Juárez del Estado de Durango | 59                | 59                              | 23                | 36                 |
| Instituto Nacional de Perinatología      | 48                | 48                              | 38                | 10                 |
| <b>Total</b>                             | <b>356</b>        | <b>338</b>                      | <b>218</b>        | <b>120</b>         |

Por otro lado y con apoyo del personal del área de Investigación, se trabajó en el contenido y grabación de un Curso de Bioseguridad, el cual es un instrumento útil y necesario para que alumnos e investigadores estén informados sobre este tema.

El contenido y avance general se muestra a continuación:

- Tema 1: Aspectos Generales de Bioseguridad- 90%
- Tema 2: Correcto lavado de manos – 80%
- Tema 3: Toma de muestras por venopunción – 60%
- Tema 4: RPBI -80%
- Tema 5: Bioseguridad en el laboratorio - 40%
- Tema 6: Cuarto de cultivo y manejo de desechos – 0%

Durante 2018 se renovaron tres formatos de ingreso que forman parte del expediente de los alumnos que pertenecen al Programa de Participación Estudiantil:

- Constancia de Conocimiento de las Reglas Generales para los alumnos
- Carta de conocimiento de la Reglas de Propiedad Intelectual
- Carta de Confidencialidad Interna

Se fusionaron en un solo formato para hacer más eficiente el proceso de ingreso de los alumnos. El nuevo formato que ya está en uso lleva por título “Consideraciones generales para mi ingreso y permanencia al Programa de Participación Estudiantil del Inmegen”.

La Dirección de Enseñanza y Divulgación solicita y trabaja los acuerdos o convenios en conjunto con la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional del Inmegen que se consideren convenientes en materia de Enseñanza. Las instituciones con las que se formalizó el vínculo se presentan en la Tabla II.22.

**Tabla II.22. Instituciones con las que se formalizó el vínculo de colaboración en 2018**

| Institución                                          | Tipo de Vínculo     | Objeto en relación a Enseñanza                      |
|------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| Universidad La Salle                                 | Convenio Específico | Prestación de Prácticas Profesionales y/o estancias |
| Escuela Internacional de Derecho y de Jurisprudencia | Convenio Específico | Prestación de Servicio Social                       |
| Facultad de Medicina, UNAM                           | Convenio Específico | Prestación de Servicio Social                       |
|                                                      |                     | Realización del curso de Genética Clínica           |

Por otro lado, en el mes de junio fue aprobada por el Comité de Mejora Regulatoria Interna (Comeri) la actualización de las Reglas Generales para Alumnos del Instituto.

## a) Actividades de difusión y promoción académica

### Participación en Ferias de Servicio Social

El Inmegen tuvo presencia en 11 ferias de Servicio Social y Eventos Académicos de instituciones educativas, con el objetivo de dar a conocer el Programa de Participación Estudiantil del Instituto en el cual pueden participar sus estudiantes (Tabla II.23).

**Tabla II.23. Instituciones educativas y fechas de participación en ferias de Servicio Social y Eventos Académicos en 2018**

| Institución                                                                        | Fecha                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México | 17-ene, 24-may y 1º-ago |
| Universidad del Valle de México, Campus Tlalpan                                    | 21-feb                  |
| Facultad de Química, UNAM                                                          | 15-mar                  |
| Facultad de Medicina, UNAM                                                         | 27-abr                  |
| Facultad de Derecho, UNAM                                                          | 17-may y 16-nov         |
| Universidad del Valle de México, Campus Coyoacán                                   | 24-may, 21-jun y 29-ago |

## 1.5 Eventos Académicos

Estas actividades son de gran relevancia ya que permiten el intercambio de conocimiento entre investigadores y personal del Instituto promoviendo el desarrollo y actualización profesional de los mismos. Durante 2018 se realizaron 40 eventos académicos: 8 Sesiones Generales, 26 Seminarios de Investigación, una Sesión Académica, una Conferencia Magistral, un evento denominado “Puertas Abiertas: Un espacio en la genómica para ti”, un Encuentro Estudiantil y dos Eventos Académicos denominados curso teórico “Errores Innatos del Metabolismo” y el “Simposio Biocódigo de Barras Urbanos, CDMX 2017-2018”, este último en colaboración con el Laboratorio Central ADN, el Laboratorio del Cold Spring Harbor del DNA Learning Center de Nueva York y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Comparando el total de eventos académicos de dicho periodo con respecto al similar de 2017, hay un decremento del 13% (Tabla II.24).

**Tabla II.24. Comparativo de eventos académicos en el periodo 2017 y 2018**

| Tipo de evento académico                        | 2017      | 2018      |
|-------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Sesiones Generales                              | 10        | 8         |
| Seminarios de Investigación                     | 29        | 26        |
| Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales* | 3         | 2         |
| Otros Eventos Académicos                        | 5         | 4         |
| <b>Total</b>                                    | <b>47</b> | <b>40</b> |

\* Son actividades que pueden o no realizarse en coordinación con otras instituciones y que no cubren con las características de una Sesión General o de un Seminario de Investigación.

## a) Sesiones Generales

Las Sesiones Generales son encuentros de carácter académico-científico impartidos principalmente por investigadores de otras instituciones, quienes comparten sus conocimientos, investigaciones y experiencias con la comunidad académica del Imgen. Durante 2018 se realizaron ocho Sesiones Generales en las instalaciones de Instituto. Cabe mencionar que éstas son programadas de forma mensual, el último viernes de mes, pero en ocasiones se adecua el calendario a la disponibilidad de los ponentes invitados.

En las Sesiones Generales se contó con invitados de gran trayectoria y reconocimiento nacional e internacional (Tabla II.25). Seis Sesiones fueron transmitidas en vivo, grabadas y subidas al término de las mismas al Portal del Instituto, para consultas posteriores.

**Tabla II.25. Sesiones Generales realizadas en el periodo de enero a diciembre de 2018**

| No. | Fecha  | Tema                                                                                                                                  | Ponente                       | Cargo                                                                                                                                          | Asistentes | Teleconferencia y disponible en línea |
|-----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 1   | 26-ene | Nuevas estrategias para el control de la neuroinflamación: implicaciones terapéuticas diferentes neuropatologías                      | Dra. Edda Lydia Sciutto Conde | Investigadora del Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM.                                          | 83         | Sí                                    |
| 2   | 23-feb | "Peculiaridades de las dislipidemias en México"                                                                                       | Dr. Carlos A. Aguilar Salinas | Investigador de la Unidad de Investigación en Enfermedades Metabólicas del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán | 91         | Sí                                    |
| 3   | 27-abr | "Secuenciación de genoma como herramienta para la caracterización y el diagnóstico de tuberculosis resistente a fármacos"             | Dr. Roberto Zenteno Cuevas    | Investigador del Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana                                                                      | 137        | Sí                                    |
| 4   | 25-may | "La interrupción de la traducción de los mRNAs mensajeros en los ribosomas provoca el corte endonucleolítico de los tRNAs en mitades" | Dr. Gabriel Guarneros Peña    | Profesor Emérito, Departamento de Genética y Biología Molecular del CINVESTAV                                                                  | 84         | Sí                                    |



| No.          | Fecha  | Tema                                                                                                                                                                                                        | Ponente                      | Cargo                                                                                                                                                                                                                                     | Asistentes | Teleconferencia y disponible en línea |
|--------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 5            | 29-jun | "Caos genómico en sobrevivientes de Linfoma de Hodgkin"                                                                                                                                                     | Dra. Sara Frías Vázquez      | Investigadora en Ciencias Médicas del Laboratorio de Citogenética del Instituto Nacional de Pediatría y Coordinadora de la Unidad Periférica del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM en el Instituto Nacional de Pediatría | 85         | Sí                                    |
| 6            | 14-sep | "microRNAs, los pequeños grandes actores del desarrollo y funcionamiento del hipotálamo"                                                                                                                    | Dra. Leonor Pérez Martínez   | Laboratorio de Neuroinmunobiología. Jefe del Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología-UNAM                                                                                                         | 85         | No                                    |
| 7            | 26-oct | "Inflamación y disfunción neuronal en la enfermedad de Alzheimer"                                                                                                                                           | Dr. Martín Gustavo Pedraza   | Investigador del Instituto de Biotecnología-UNAM                                                                                                                                                                                          | 63         | Sí                                    |
| 8            | 30-nov | "Alteraciones en la programación cronostática, metabólica y genotóxica asociados a la sobre-nutrición materna y al consumo de dietas desequilibradas en la edad adulta en el <i>Oryctolagus Cuniculus</i> " | Dra. Ivette Caldelas Sánchez | Investigadora Titular del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.                                                                                                                                                                  | 33         | No                                    |
| <b>Total</b> |        |                                                                                                                                                                                                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>661</b> | <b>6</b>                              |

## b) Seminarios de Investigación

Por su parte, los Seminarios de Investigación corresponden a reuniones científicas que se llevan a cabo con el objetivo de compartir los avances de las líneas de investigación que se trabajan en el Instituto o fuera del mismo. Durante 2018, se llevaron a cabo 26 reuniones en esta modalidad (Tabla II.26).

**Tabla II.26. Seminarios de Investigación realizados en el periodo de enero a diciembre de 2018**

| No. | Fecha  | Tema                                                                                 | Ponente                       | Cargo                                                                      | Asistentes |
|-----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1   | 12-ene | Efecto de una Mezcla de Ácidos Grasos Dietarios en el Secretoma de Células Hepáticas | Dra. Lissya Castellanos Tapia | Investigadora del Laboratorio de Nutrigenética y Nutrigenómica del Inmegén | 57         |

| No. | Fecha  | Tema                                                                                                                                                                                     | Ponente                                    | Cargo                                                                                                                           | Asistentes |
|-----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2   | 19-ene | Uso de Aptámeros en el Silenciamiento de Genes "Célula Específico" Asociados a Cáncer de Próstata                                                                                        | C. a Dr. Carlos David Cruz Hernández       | Alumno del Doctorado en Ciencias Biomédicas de la UNAM, del Laboratorio de Genómica del Cáncer de Próstata                      | 64         |
| 3   | 16-feb | Estructura Terciaria de Proteínas como criterio de Biocomparabilidad de Fármacos Biotecnológicos                                                                                         | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda               | Investigador del Laboratorio Bioquímica de Enfermedades Crónicas del Inmegen.                                                   | 62         |
| 4   | 2-mar  | Retinoblastoma EL tumor, sus orígenes y su biología a través del análisis de un biobanco                                                                                                 | Dra. Verónica Ponce Castañeda              | Investigadora en la Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Infecciosas del Hospital de Pediatría del CMN SXXI, del IMSS | 64         |
| 5   | 16-mar | Bionanomateriales inspirados en proteínas virales                                                                                                                                        | Dr. Armando Hernández García               | Investigador de química del laboratorio de Ingeniería Biomolecular y Bionanotecnología de la UNAM                               | 51         |
| 6   | 23-mar | Usos y beneficios de microarreglos personalizados                                                                                                                                        | Dra. Lorenza Haddad                        | Código46, Empeende Management                                                                                                   | 81         |
| 7   | 6-abr  | Biologically inspired nanoparticles to support protein biochemistry and in vivo delivery                                                                                                 | Dr. Matthew A. Coleman                     | Científico Senior de personal biomédico en el Laboratorio Nacional Lawrence de EU                                               | 83         |
| 8   | 13-abr | Búsqueda de marcadores proteicos en suero de mujeres postmenopáusicas mexicanas asociados a la pérdida de la Densidad Mineral Ósea                                                       | M. en C. Mayeli Margarita Martínez Aguilar | Alumna del Laboratorio de Genómica del Metabolismo Óseo del Inmegen                                                             | 79         |
| 9   | 20-abr | Farmacología de redes: del Big Data a la Medicina de Precisión                                                                                                                           | Dr. Guillermo de Anda Jáuregui             | Investigador Posdoctoral del Laboratorio de Genómica Computacional del Inmegen                                                  | 71         |
| 10  | 4-may  | Análisis de asociaciones de genoma completo en población mexicana identifican nuevos loci asociados a enfermedad arterial coronaria y sus factores de riesgo: estudios en la cohorte gea | Dra. María Teresa Villarreal Molina        | Investigadora del Laboratorio de Enfermedades Cardiovasculares del Inmegen                                                      | 85         |
| 11  | 11-may | Una vista nueva a la fisiopatología de la ruptura prematura de membranas                                                                                                                 | Dr. Felipe Vadillo Ortega                  | Jefe de la Unidad de Vinculación de la Facultad de Medicina UNAM - Inmegen                                                      | 60         |

| No. | Fecha  | Tema                                                                                                                                                     | Ponente                         | Cargo                                                                                | Asistentes |
|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 12  | 1-jun  | microRNA-132/212 en la plasticidad del sistema circadiano central                                                                                        | Dra. Lucía Mendoza Viveros      | Investigadora Posdoctoral del Laboratorio de Cronobiología y Metabolismo del Inmegen | 69         |
| 13  | 8-jun  | Estudio genómico de la cardiomiopatía hipertrófica en pacientes mexicanos.                                                                               | Dra. Sandra Rosas Madrigal      | Investigadora del Laboratorio de Enfermedades Mendelianas del Inmegen                | 75         |
| 14  | 15-jun | Avances en la investigación molecular del cáncer hepático: Retos y proyectos en curso                                                                    | Dr. Julio Israel Pérez Carreón  | Investigador del Laboratorio de Bioquímica de Enfermedades Crónicas del Inmegen      | 81         |
| 15  | 6-jul  | Identificación de nuevos blancos terapéuticos para mejorar déficit cognitivo en la enfermedad de Alzheimer: un enfoque pre-clínico                       | Dra. Isabel Arrieta Cruz        | Investigadora del Instituto Nacional de Geriátrica                                   | 62         |
| 16  | 13-jul | Las células troncales derivadas del tejido adiposo (ADSC) favorecen la adquisición de un fenotipo más agresivo del cáncer-cérvicouterino                 | M. en C. Rosario Castro Oropeza | Alumna del Laboratorio de Epigenética del Inmegen                                    | 60         |
| 17  | 20-jul | Desarrollo de un modelo matemático que describa regulación génica por microRNAs en estudios de series tiempo                                             | Dra. Claudia Rangel Escareño    | Consortio de Genómica Computacional                                                  | 75         |
| 18  | 3-ago  | Efecto de la suplementación con ácidos grasos Omega 3 sobre las concentraciones de colesterol HDL e indicadores de la actividad de las desaturasas 5 y 6 | L.N Janine Sagaceta Mejía       | Alumna del Laboratorio Nutrigenética y Nutrigenómica del Inmegen                     | 65         |
| 19  | 10-ago | El RNA largo no codificante CDK12-1 está involucrado en la proliferación celular y apoptosis en cáncer de mama de subtipo molecular HER2                 | C. a Dr. Alberto Cedro Tanda    | Alumno del Laboratorio de Genómica del Cáncer del Inmegen                            | 61         |
| 20  | 17-ago | Coexpresión de Smac/DIABLO y el Receptor de Estrógenos en Cáncer de Mama                                                                                 | Dra. Gisela Ceballos Cancino    | Investigadora del Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer                       | 56         |
| 21  | 21-sep | Regulación de la función endotelial por las lipoproteínas de alta densidad (HDL)                                                                         | Dr. Oscar Pérez Méndez          | investigador del Instituto Nacional de Cardiología                                   | 65         |

| No.          | Fecha  | Tema                                                                                                                                                    | Ponente                                                     | Cargo                                                                                                                                          | Asistentes    |
|--------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 22           | 12-oct | Genómica del metabolismo de lípidos: Impacto en el hígado graso y la enfermedad cardiovascular                                                          | Dra. Paola Viridiana León Mimila                            | Unidad de Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud                                                                                          | 83            |
| 23           | 9-nov  | Explorando la diversidad mitocondrial en las poblaciones indígenas                                                                                      | Dr. Humberto García-Ortiz                                   | Investigador del Laboratorio de Inmunogenómica y Enfermedades Metabólicas                                                                      | 60            |
| 24           | 16-nov | Laboratorio Nacional de micro y nanofluídica: Proyectos y perspectivas de la microfluídica en México                                                    | Dr. Abraham Ulises Chávez Ramírez                           | Investigador del Laboratorio Nacional de Micro y Nanofluídica del Centro de investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (Cideteq) | 22            |
| 25           | 26-nov | Inferencias demográficas y adaptativas durante el advenimiento de la agricultura en Europa y La historia genómica de los primeros pobladores de América | Dr. Federico Sánchez Quinto<br>Dr. José Víctor Moreno Mayar | Uppsala University, Sweden<br>y<br>Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM                                                                     | 62            |
| 26           | 7-dic  | El metabolismo del microbioma y su vinculación con enfermedades humanas: una perspectiva desde la Biología de Sistemas                                  | Dr. Osbaldo Resendis Antonio                                | Investigador del Departamento de Genómica Computacional                                                                                        | 49            |
| <b>Total</b> |        |                                                                                                                                                         |                                                             |                                                                                                                                                | <b>1,702*</b> |

\* Todos los asistentes registrados son personal de la Comunidad Científica del Instituto.

### c) Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales

Son actividades que pueden o no realizarse en coordinación con otras instituciones y que no cubren con las características de una Sesión General o de un Seminario de Investigación (Tabla II.27).

**Tabla II.27. Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales realizados en el período de enero a diciembre de 2018**

| No.          | Fecha | Tema                                                                                       | Ponente                   | Cargo                                                                                         | Asistentes | Teleconferencia y disponible en línea |
|--------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 1            | 9-feb | Integración de datos morfológicos y genéticos en el debate sobre el Poblamiento de América | Dr. Rolando González-José | Director del Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (CENPAT-CONICET), Argentina. | 119        | Sí                                    |
| 2            | 6-nov | Functional Diversity in Microbial Communities                                              | Dra. Jo. Emily Handelsman | Director of the Wisconsin Institute for Discovery Wisconsin-Madison University                | 48         | No                                    |
| <b>Total</b> |       |                                                                                            |                           |                                                                                               | <b>167</b> | <b>1</b>                              |

Las Sesiones Generales y Sesiones Académicas cuyo ponente lo autoriza, se graban y transmiten por Internet (teleconferencias).

#### **d) Otros Eventos Académicos**

- Curso Teórico “Errores Innatos del Metabolismo”, el cual se llevó a cabo el 14 de marzo de 2018 en las instalaciones del Inmegen, en el que participaron como profesores invitados cuatro colaboradores del Instituto: Dra. Elvia Cristina Mendoza Caamal, Enfermera Especialista en Salud Pública Isabel Cicerón Arellano, Dra. Adriana Reséndiz Rodríguez y Dr. Rigoberto Rosendo Gutiérrez. El curso fue dirigido a personal de la salud afín al tema.

- Simposio “Biocódigo de Barras Urbanos, CDMX 2017-2018”, llevado a cabo el 12 y 19 de mayo en colaboración con el Laboratorio Central ADN, el Laboratorio del Cold Spring Harbor del DNA Learning Center de Nueva York y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En el Simposio se presentaron los proyectos de investigación que realizaron estudiantes de bachillerato organizados en equipos coordinados por un tutor externo y mediante el cual secuenciaron diferentes muestras con la finalidad de identificar la biodiversidad y sus características. El objetivo es acercar a los jóvenes a la ciencia, a la bioinformática y fomentar su interés mediante el trabajo colaborativo y real que puede impactar en su vocación.

- “Puertas Abiertas: Un espacio en la Genómica para ti” en colaboración con el CONACYT. Por cuarta ocasión se sometió a concurso un Programa en la Convocatoria “Programa de fomento a las vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes mexicanos” publicada por el CONACYT el 12 de marzo de 2018. Posteriormente se dieron a conocer los resultados y el Instituto se encontraba entre los seleccionados por lo que se recibió un apoyo económico para su desarrollo.

El Programa “Puertas Abiertas” se llevó a cabo el 28 de septiembre de 2018 en las instalaciones del Inmegen, en el cual se impartieron dos conferencias, se realizó la visita guiada de trece laboratorios y tres Unidades de Alta Tecnología del Instituto; se montó una exhibición titulada “Genoma: un universo dentro de ti”, se ofrecieron diversas actividades lúdicas: ObservADN: Demostración de extracción de un genoma, además se montó el muro de color (espacio en el que los alumnos con ayuda de pintura de diversos colores plasmaron su huella) y se realizó el Cine-Debate “Genómica y Futuro”, además de tener una exposición con stands de diversas empresas y una exhibición de pósteres científicos elaborados por alumnos del Inmegen. Se contó con la presencia de la botarga del Dr. Gecko y la Dra. Adenina, así como el banner del Instituto para que los asistentes conocieran más al personaje y pudieran tomarse fotografías. El Show del Dr. Gecko se proyectó en una de las salas de la Unidad de Congresos, donde los estudiantes

acudieron a ver algunos capítulos, los cuales tratan múltiples temas relacionados con la medicina genómica.

El tiempo de duración del evento fue de siete horas y media, y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Realización de un examen de conocimientos, así como de una encuesta de satisfacción.
- Participación de 431 jóvenes (407 estudiantes y 24 profesores) de áreas afines a las ciencias de la salud provenientes de 18 instituciones educativas (asistió el 72% de las instituciones educativas invitadas ya que se invitó a 25) las cuales son 12 públicas y 6 privadas, de siete entidades federativas diferentes incluyendo a la Ciudad de México (Tabla II.28).

**Tabla II.28. Instituciones educativas, carreras y estados de la República Mexicana participantes en el Programa de Puertas Abiertas 2018**

| Institución educativa                                                                                | Entidad Federativa | Programa académico                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Oriente                                                   | Ciudad de México   | Preparatoria                      |
| Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur                                                       |                    | Preparatoria                      |
| Escuela Nacional de Antropología e Historia                                                          |                    | Antropología                      |
|                                                                                                      |                    | Antropología física               |
| Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacán |                    | Computación                       |
| Instituto Tecnológico Gustavo A. Madero                                                              |                    | Ingeniería Ambiental              |
| Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México                 |                    | Ingeniería en Biotecnología       |
| Universidad del Valle de México, Campus Coyoacán                                                     |                    | Licenciatura en Química Clínica   |
| Universidad La Salle                                                                                 |                    | Ingeniería Biomédica              |
|                                                                                                      |                    | Medicina                          |
| Universidad Nacional Autónoma de México                                                              |                    | Posgrado Antropología de la Salud |
|                                                                                                      |                    | Derecho                           |
|                                                                                                      |                    | Psicología                        |
| Universidad Simón Bolívar                                                                            | Estado de México   | Biología                          |
|                                                                                                      |                    | Química Bióloga Farmacéutica      |
| Universidad Anáhuac México Norte                                                                     |                    | Biotecnología                     |
| Universidad Mexiquense del Bicentenario                                                              | Guerrero           | Nutrición                         |
| Universidad Autónoma de Guerrero                                                                     |                    | Químico Biólogo Parasitólogo      |
|                                                                                                      | Puebla             | Biotecnología                     |
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla                                                            |                    | Biología                          |
| Universidad Anáhuac Querétaro                                                                        | Querétaro          | Ingeniería Biomédica              |
| Universidad Autónoma de Tlaxcala                                                                     | Tlaxcala           | Química Clínica                   |
| Universidad Veracruzana                                                                              | Veracruz           | Medicina                          |
|                                                                                                      |                    | Química Clínica                   |
| Universidad Veracruzana, Campus Orizaba-Córdoba                                                      |                    | Medicina                          |

- **“Encuentro Estudiantil”**. Por cuarta ocasión, se organizó en el Inmegen un Encuentro Estudiantil con toda la comunidad de alumnos, los días 18 y 19 de diciembre, para que a través de la presentación con póster los alumnos de posgrado compartieran el trabajo de investigación que realizan. Además de este objetivo, la actividad permitió el acercamiento y convivencia fortaleciendo los nexos entre los mismos estudiantes y los investigadores-tutores de los diferentes laboratorios.

Al Encuentro asistió un total 88 estudiantes de los cuales 39 alumnos de doctorado y maestría presentaron sus trabajos de investigación, mismos que fueron evaluados a través de diversos Comités Evaluadores conformados por investigadores de diferentes áreas; premiando a los tres alumnos con los mejores trabajos, haciendo entrega de un diploma que reconoce el esfuerzo realizado (Tabla II.29).

**Tabla II.29 Estudiantes que obtuvieron reconocimiento en el Cuarto Encuentro Estudiantil**

| Reconocimiento (Lugar) | Estudiante                     | Tutor                          | Laboratorio                                                                       | Trabajo                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primer Lugar           | Felipe de Jesús Muñoz González | Dr. Osbaldo Resendis Antonio   | Genómica Computacional                                                            | Análisis integrativo en cáncer: Modelado del metabolismo de cáncer cervicouterino                                        |
| Segundo Lugar          | Marisol Olivares Arévalo       | Dr. Samuel Canizales Quinteros | Unidad Periférica de Investigación en Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud | Los niveles circulantes de plasmalógenos se asocian con el hígado graso no alcohólico                                    |
| Tercer Lugar           | Jennifer Nazat Martínez Medina | Dr. Samuel Canizales Quinteros |                                                                                   | Impacto de la fibra insoluble sobre la diversidad de la microbiota intestinal y el fenotipo en niños escolares mexicanos |

En la Tabla II.30 se presenta un comparativo del número de asistentes que se tuvo en las Sesiones Generales, Seminarios de Investigación, Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales, así como en Otros Eventos Académicos. Es importante mencionar que estas cifras sólo reflejan la asistencia en aula.

**Tabla II.30. Comparativo de Eventos Académicos en el período enero-diciembre de 2017 y 2018**

| Evento                                         |                                                                                   | 2017   |            | 2018   |            |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|--------|------------|
|                                                |                                                                                   | Número | Asistentes | Número | Asistentes |
| Sesiones Generales                             |                                                                                   | 10     | 779        | 8      | 661        |
| Seminarios de Investigación                    |                                                                                   | 29     | 2,031      | 26     | 1,702      |
| Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales |                                                                                   | 3      | 165        | 2      | 167        |
| Otros Eventos Académicos                       | Puertas Abiertas: Un Espacio en la Genómica para ti                               | 1      | 582        | 1      | 431        |
|                                                | Encuentro Estudiantil                                                             | 1      | 123        | 1      | 88         |
|                                                | Curso “Los primeros 1000 días de vida, Epigenoma y fenotipo, fundamentos básicos” | 1      | 25         | -      | -          |

| Evento       |                                                                                         | 2017      |              | 2018      |              |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
|              |                                                                                         | Número    | Asistentes   | Número    | Asistentes   |
|              | Curso teórico-práctico "Bioinformática, una herramienta indispensable en investigación" | 1         | 24           | -         | -            |
|              | Congreso bianual "Día de la Genómica de las Enfermedades Psiquiátricas"                 | 1         | 214          | -         | -            |
|              | Curso Teórico "Errores Innatos del Metabolismo"                                         | -         | -            | 1         | 12           |
|              | Simposio Biocódigo de Barras Urbanos, CDMX 2017-2018                                    | -         | -            | 1         | 97           |
| <b>Total</b> |                                                                                         | <b>47</b> | <b>3,943</b> | <b>40</b> | <b>3,158</b> |

Finalmente, en la Tabla II.31 se presenta un comparativo de varias actividades descritas previamente en torno a la Formación Académica.

**Tabla II.31. Actividades de Formación Académica en 2017 y 2018**

| Programa                                                       | Categoría                                                                                                                             | 2017            | 2018              |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Asignaturas de Pregrado                                        | Asignaturas                                                                                                                           | 4               | 5                 |
|                                                                | Alumnos                                                                                                                               | 71              | 119               |
|                                                                | Eficiencia terminal (%)                                                                                                               | 93              | 94                |
| Asignaturas dentro de Programas de Maestría y Doctorado (UNAM) | Asignaturas                                                                                                                           | 3               | 11 <sup>a</sup>   |
|                                                                | Alumnos                                                                                                                               | 81              | 88 <sup>b</sup>   |
|                                                                | Eficiencia terminal (%)                                                                                                               | 96.2            | 97.7 <sup>c</sup> |
| Curso de Posgrado de Alta Especialidad (UNAM) <sup>d</sup>     | Curso                                                                                                                                 | 1               | 1                 |
|                                                                | Alumnos                                                                                                                               | 10              | 10                |
|                                                                | Eficiencia terminal (%)                                                                                                               | 80              | 100               |
| Cursos de Educación Continua <sup>e</sup>                      | Cursos                                                                                                                                | 12              | 10                |
|                                                                | Alumnos                                                                                                                               | 631             | 497               |
|                                                                | Eficiencia terminal (%)                                                                                                               | 93.18           | 79.3              |
| Programa de Participación Estudiantil                          | Alumnos                                                                                                                               | 722             | 815               |
|                                                                | Ferías de servicio social                                                                                                             | 15              | 11                |
|                                                                | Alumnos que obtuvieron un grado                                                                                                       | 52              | 50 <sup>f</sup>   |
| Eventos Académicos                                             | Sesiones Generales, Seminarios de Investigación, Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales, así como en Otros Eventos Académicos | 47 <sup>g</sup> | 40                |

a. A partir de 2018 se incluyeron las siete asignaturas de la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud las cuales las cursaron y concluyeron satisfactoriamente los once alumnos.

b. Se incluyen a los alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud.

c. La eficiencia terminal reportada corresponde a los 75 alumnos egresados de las asignaturas de otros Programas de Maestría y Doctorado más los once alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud.

d. La eficiencia terminal reportada corresponde a la generación ciclo 2017-2018. Debido a que el curso inicia en marzo y concluye en febrero de cada año, de los diez alumnos reportados, seis corresponden a la generación 2017-2018 que concluyeron satisfactoriamente y cuatro a la de 2018 quienes se gradúan en febrero de 2019.

e. Estos cursos son tomados en cuenta para el indicador No. 8 "Eficacia en la impartición de cursos de educación continua" de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) correspondiente a enero diciembre de 2018.

f. Corresponde a 50 estudiantes que obtuvieron un grado académico (seis del Curso de Posgrado de Alta Especialidad, nueve de doctorado, 13 de maestría y 22 de licenciatura).

g. La cifra incluye el evento "Puertas Abiertas: Un espacio en la genómica para ti" realizado en 2017, que fue considerado a parte en dicho año.



## 2. Información y Documentación

### 2.1. Centro de Información y Documentación

De enero a diciembre de 2018, la Biblioteca del Instituto realizó las siguientes actividades:

#### a) Diagnóstico de detección de necesidades de información y Comité de Biblioteca.

Con el objetivo de integrar el proyecto del material biblio-hemerográfico para el acervo de 2019, durante este periodo, la Biblioteca llevó a cabo las dos actividades siguientes:

- “Diagnóstico de Detección de Necesidades de Información” realizado en el mes de abril, que tuvo como finalidad recopilar las sugerencias de libros y revistas por parte de la comunidad científica.
- Presentación de resultados del ejercicio 2018 en la 1a Sesión Ordinaria de 2018 del Comité de Biblioteca, realizada el 22 de junio.

#### b) Acervo biblio-hemerográfico

Durante el 2018 se realizaron dos revisiones del registro de libros y material impreso del Centro de Información y Documentación, la primera fue llevada a cabo durante el mes de julio y la segunda se realizó en el mes de diciembre. Actualmente el acervo impreso está constituido como lo muestra la Tabla II.32:

**Tabla II.32 Acervo impreso biblio-hemerográfico del CID en 2017 y 2018**

| Acervo impreso               | 2017  | 2018  |
|------------------------------|-------|-------|
| Libros                       | 1,701 | 1,701 |
| Títulos de revistas impresas | 241   | 241   |

En cuanto al acervo electrónico, durante el 2018 se contó con acceso a 4,056 revistas y 54,328 libros electrónicos (de los cuales 54,216 son del editor *Springer*, 99 del editor *Wiley* y 13 de diversos editores). Asimismo, se contó con las bases de datos: *Scopus*, *Web of Science* y *EbscoHost* (Ver Tabla II.33 y Anexo Estadístico Enseñanza E-X en CD).

**Tabla II.33. Acervo electrónico del CID en 2017 y 2018**

| Acervo electrónico               | 2017   | 2018   |
|----------------------------------|--------|--------|
| Títulos de revistas electrónicas | 4,060  | 4,056  |
| Libros electrónicos              | 54,328 | 54,328 |

#### c) Servicios bibliotecarios

De enero a diciembre de 2018, la Biblioteca continuó ofreciendo los siguientes servicios: préstamo de material, recuperación del factor de impacto, recuperación de citas, obtención de artículos, consulta del acervo tanto impreso como electrónico de libros, revistas y bases de datos, lo que resultó en 1,577 atenciones a usuarios internos, 24,083

archivos PDF descargados de revistas electrónicas, 8,329 consultas de bases de datos, 25,098 archivos PDF descargados de libros electrónicos. (Ver Anexo Estadístico Enseñanza E-X en CD)

En cuanto a las actividades de difusión de los servicios bibliotecarios se continuó con el boletín “Breves de tu Biblioteca”, publicándose 11 números y dos boletines especiales.

Asimismo, como parte del Programa de Trabajo, se continuó con la estrategia para fomentar el uso y la mejora de los servicios de la Biblioteca a través de dos nuevas acciones:

- *Acción 1: Actualizar el reglamento de servicios bibliotecarios:* Durante el primer semestre se trabajó en una propuesta de cambios al Reglamento de Servicios Bibliotecarios para su actualización, la cual se presentó en la 1ª Sesión Ordinaria del Comité de Biblioteca llevada a cabo el 22 de junio 2018 y autorizada por el Comité de Mejora Regulatoria Interna del Imegen en la 2da Sesión Ordinaria, celebrada el 10 de diciembre del 2018.
- *Acción 2: Difusión de los servicios de biblioteca para grupos dirigidos:* Durante 2018, se realizó la presentación de la Biblioteca a 11 grupos dirigidos (Tabla II.34) para promover el aprovechamiento de las colecciones y servicios de la Biblioteca. Asimismo, se actualizó el flyer de acceso remoto como parte del material que se entregó entre los 91 asistentes a estas sesiones. El objetivo de este tipo de difusión fue lograr mayor acercamiento con los usuarios atendiendo sus preguntas de forma más personalizada.

**Tabla II.34 Presentaciones de la Biblioteca a grupos dirigidos**

| No. | Investigador responsable del grupo | Grupo                                                      | Fecha      | Asistentes |
|-----|------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 1   | Mauricio Rodríguez Dorantes        | Consorcio de Oncogenómica                                  | 05/11/2018 | 8          |
| 2   | María Elizabeth Tejero Barrera     | Laboratorio de Nutrigenética y Nutrigenómica               | 11/11/2018 | 8          |
| 3   | Emilio Joaquín Córdova Alarcón     | Consorcio de Oncogenómica                                  | 06/10/2018 | 6          |
| 4   | Rafael Velázquez Cruz              | Laboratorio de Enfermedades Óseas                          | 9/10/2018  | 9          |
| 5   | Osbaldo Resendis Antonio           | Área de Biología de Sistemas                               | 31/10/2018 | 6          |
| 6   | David Ricardo Orozco Solís         | Consorcio de Cronobiología y Metabolismo                   | 6/11/2018  | 4          |
| 7   | Vilma Araceli Maldonado Lagunas    | Laboratorio de Epigenética                                 | 7/11/2018  | 10         |
| 8   | Jorge Meléndez Zajgla              | Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer               | 29/10/2018 | 10         |
| 9   | Felipe Vadillo Ortega              | Unidad de Vinculación Científica Facultad de Medicina UNAM | 15/11/2018 | 17         |
| 10  | Julio Isael Pérez Carreón          | Laboratorio de Genómica del Hígado                         | 25/10/2018 | 8          |
| 11  | Juan Pablo Reyes Grajeda           | Laboratorio de Bioquímica de Enfermedades Crónicas         | 25/11/2018 | 5          |

Asimismo, se presentó la Biblioteca a los alumnos del curso de Genética Médica de la Facultad de Medicina de la UNAM, que toman clases con la Dra. Elvia Cristina Mendoza Caamal, con la finalidad de dar a conocer las colecciones y servicios de la misma.

Por otro lado, en relación con el **Informe bibliométrico** diseñado y elaborado en 2017, a fin de identificar la producción científica del Instituto de los años 2012 al 2017 para conocer su impacto a través de la información disponible en la prestigiada base de datos *Scopus*, durante 2018 se trabajó en la actualización de este informe sumando al análisis la información disponible en la base de datos *Web of Science* e incluyendo la producción científica de lo que ya está disponible de 2018. Cabe señalar que los resultados fueron presentados en una de las reuniones del Grupo Académico y de Consulta (GAC).

#### **d) Actividades de capacitación para la formación de usuarios**

A lo largo del año la Biblioteca impartió cinco capacitaciones para actualizar a la comunidad científica del Instituto sobre el uso de las distintas fuentes de información y herramientas de apoyo a la investigación, mismas que a continuación se describen:

- El 24 de mayo se llevó a cabo la Conferencia “Estrategias de marketing digital en la promoción de publicaciones científicas” en la que se mostró a la comunidad del Instituto cómo lograr dar mayor visualización a los artículos científicos usando las redes sociales disponibles en web, y así lograr obtener mayor número de citas a sus trabajos y mayor impacto entre sus pares. En dicha conferencia se contó con la asistencia de 24 personas y estuvo a cargo del editor Springer Nature.
- El 26 de julio se llevó el “Taller Gestores Bibliográficos: Mendeley y EndNote” en el que se mostró a la comunidad del Instituto cómo usar estas herramientas para automatizar la aplicación de estilo bibliográfico a las referencias de sus trabajos de académicos y de investigación. En dicha conferencia se contó con la asistencia de 20 personas y estuvo a cargo del editor Elsevier y Clarivate Analytics.
- El 6 de septiembre se llevó a cabo el taller “Publicación científica a través de medios digitales desde una perspectiva ética” en la que los ponentes mostraron a los asistentes las características, modelos y tendencias de la publicación Open Access, creative commons, etc. En dicha conferencia se contó con la asistencia de ocho personas y estuvo a cargo de miembros del Proyecto de Ética Académica de la UNAM.
- El 8 de noviembre se llevó a cabo la conferencia “An Author's Guide to Scientific Publishing” donde el ponente explicó a los asistentes cómo elegir la revista correcta para publicar los resultados de su trabajo de investigación, cómo proceder con las revisiones de pares, entre otros temas de gran relevancia para incrementar las posibilidades de aceptación de su artículo en las revistas en que deseen publicar. En dicha conferencia se contó con la asistencia de 35 personas y estuvo a cargo del editor Karger Publishing Group.
- El 27 de noviembre y el 11 diciembre se llevó a cabo el taller “Búsqueda de información científica relevante” en donde se mostró a los asistentes cómo usar los operadores booleanos y los operadores de proximidad para obtener mejores resultados al buscar información para sus actividades académicas y de

investigación. A dicho taller asistieron 15 personas (Tabla II.35) y fue impartido por el Lic. Alfredo Gallo Pérez, Jefe de Departamento de la Biblioteca.

**Tabla II.35 Taller “Búsqueda de información científica relevante”**

| No.          | Investigador responsable del grupo | Grupo                              | Fecha  | Asistentes |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|------------|
| 1            | Alfredo Hidalgo                    | Laboratorio de Genómica del Cáncer | 27-nov | 8          |
| 2            | Rafael Velázquez Cruz              | Laboratorio de Enfermedades Óseas  | 11-dic | 7          |
| <b>Total</b> |                                    |                                    |        | <b>15</b>  |

Cabe resaltar que los talleres y conferencias mencionados fueron evaluados a través de la aplicación de una encuesta que midió el grado de satisfacción sobre la calidad percibida por parte de los usuarios participantes. En total se respondieron 102 encuestas, dando un promedio de calificación de 4.2 en una escala de 0 a 5 (donde 0 es Muy Malo, 1 Malo, 2 Regular, 3 Bueno, 4 Muy Bueno y 5 Excelente).

## 2.2 Redes de información

### a) Portal de Internet

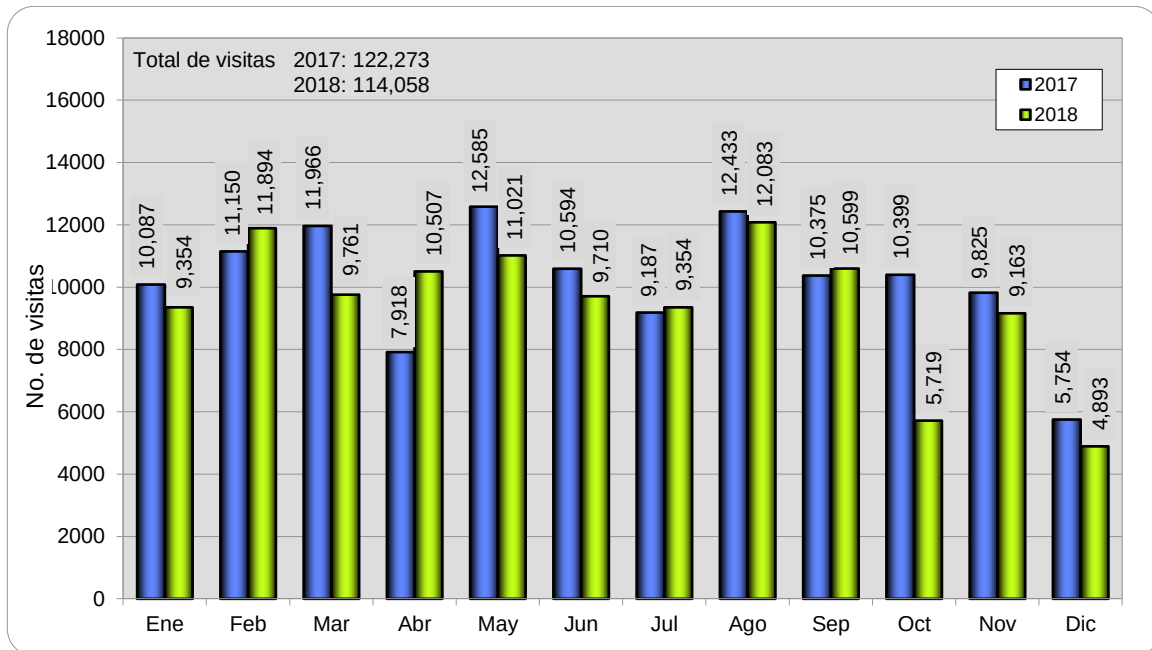
En el periodo que se reporta se continuó con la operación diaria del Portal del Inmegen ([www.inmegen.gob.mx](http://www.inmegen.gob.mx)) a través del administrador *Django*, realizando actualización de información de las diferentes secciones del portal de *Internet*: Eventos próximos, Sesiones Generales, entre otras (Tabla II.36).

**Tabla II.36 Número de actualizaciones realizadas al Portal del Inmegen en 2017 y 2018**

| Mes de actualización | 2017      | 2018      |
|----------------------|-----------|-----------|
| Enero                | 10        | 2         |
| Febrero              | 8         | 2         |
| Marzo                | 4         | 4         |
| Abril                | 6         | 5         |
| Mayo                 | 6         | 4         |
| Junio                | 6         | 1         |
| Julio                | 4         | 5         |
| Agosto               | 2         | 5         |
| Septiembre           | 8         | 3         |
| Octubre              | 0         | 7         |
| Noviembre            | 2         | 10        |
| Diciembre            | 0         | 5         |
| <b>Total</b>         | <b>56</b> | <b>53</b> |

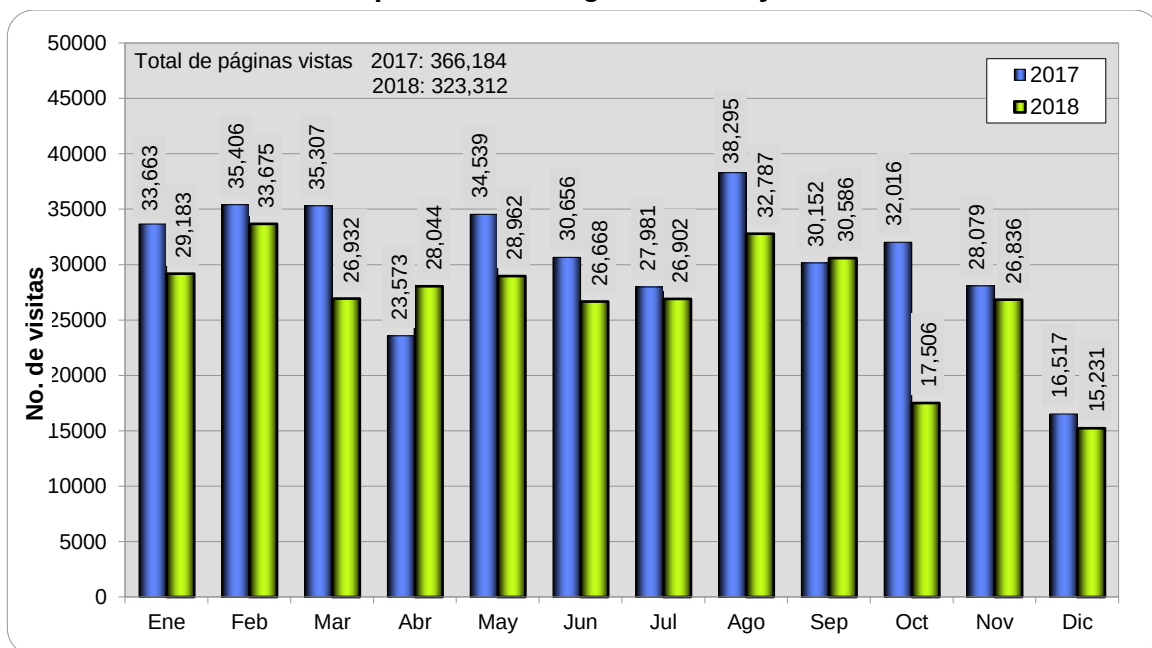
Durante 2018, se observó un decremento del 6.7% en el número de visitas al portal institucional con respecto al año anterior, así como un decremento del 11.7% en el total de páginas vistas del portal (Gráficos II.2 y II.3).

**Gráfico II.2. Comparativa de visitas registradas por mes al portal del Inmegen en 2017 y 2018**



Fuente de datos: Google Analytics, al 31 de diciembre de 2018.

**Gráfico II.3. Comparativa de páginas vistas del portal del Inmegen en 2017 y 2018**

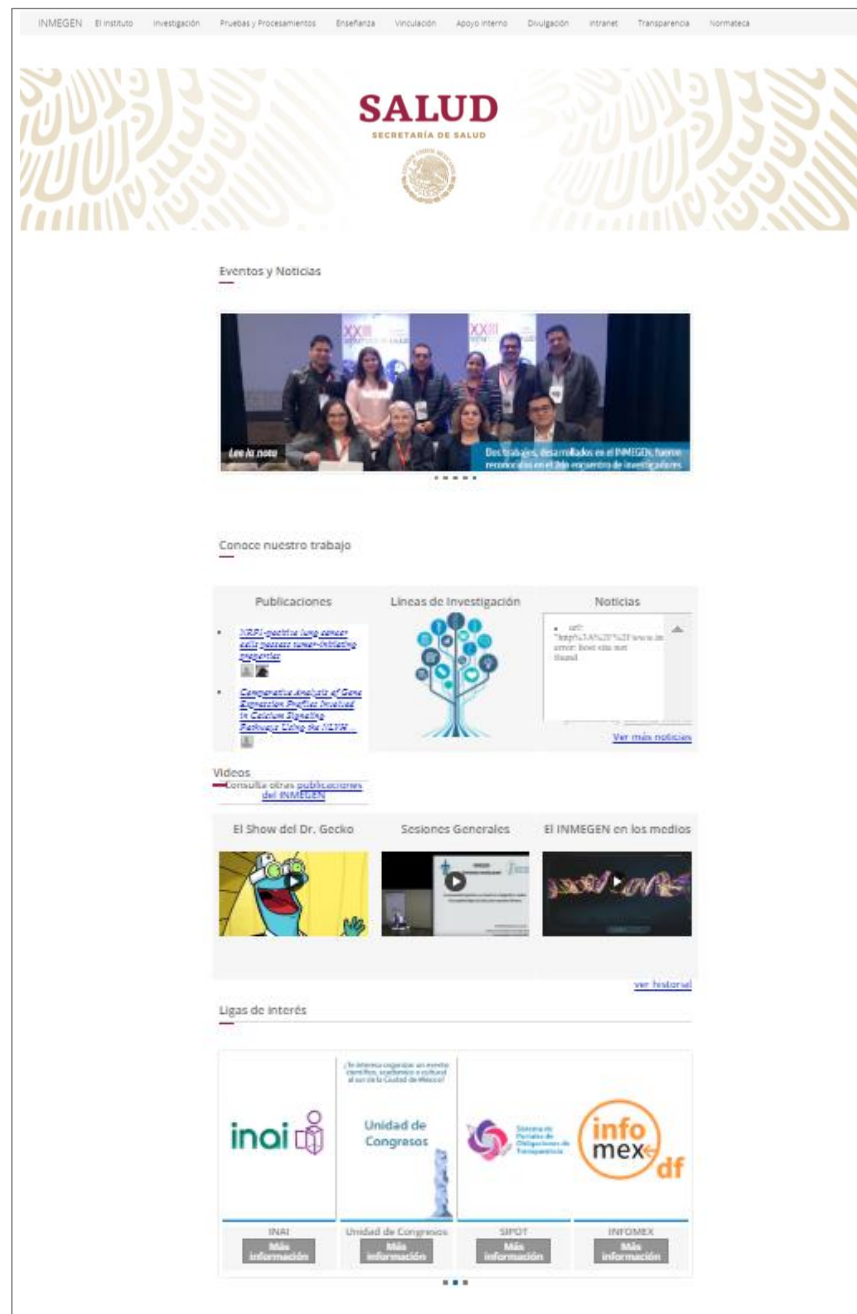


Fuente de datos: Google Analytics, al 31 de diciembre de 2018.

Por otro lado, como parte del programa de trabajo de 2018 se planteó el desarrollo de tres acciones de comunicación digital, siendo una de ellas la renovación y actualización del portal de *internet* institucional. Durante el periodo se llevaron a cabo las siguientes actividades en colaboración con la Dirección de Desarrollo Tecnológico (DDT):

- Desarrollo del Mapa del sitio con nuevas secciones:
  - El Instituto
  - Investigación
  - Pruebas y procesamientos
  - Enseñanza
  - Vinculación
  - Apoyo interno
  - Divulgación
  - Intranet
  - Transparencia
  - Normateca
- Diseño y realización de la página del *home* en *html* (Gráfico II.4)
- Celebración de siete reuniones de trabajo (9 de abril, 14 de junio, 24 de julio, 3 y 17 de septiembre, 6 y 21 de noviembre ) con personal de la DDT para revisar avances de cada una de las tareas que le correspondían a cada Dirección.
- Solicitud mediante oficio, en el mes de mayo, a las Direcciones de Investigación, de Administración y de Vinculación y Desarrollo Institucional para la entrega de nuevos contenidos. Asimismo en los meses de junio y julio se realizó una reunión con cada una de ellas para disipar dudas.
- Diseño e implementación de la plantilla para páginas interiores (Gráfico II.5), que incluye una imagen principal, una descripción de la sección, tres vistas rápidas, y un menú desglosado del lado derecho.
- Colocación de nuevos contenidos, siendo importante destacar la actualización de las semblanzas en los perfiles de 65 investigadores (Gráfico II.6).
- Diseño y desarrollo de la versión móvil.
- Lanzamiento oficial de la nueva imagen del portal a través de un comunicado interno el 24 de diciembre.

Gráfico II.4. Vista general del *home* del portal del Instituto



## Gráfico II.5. Muestra de plantilla para páginas interiores



## Gráfico II.6. Ejemplo de perfil de investigadores



### b) Intranet

Se continuó con la actualización de información de la *Intranet* a través del administrador *Django* en las diferentes secciones como: *banners* principales, Calendario, Nuevos ingresos, Menú, entre otras.

### c) Micrositios

En este periodo se trabajó en la actualización del micrositio del curso "Investigación Innovadora: del Laboratorio al Mercado" organizado por la Oficina de Transferencia de Tecnología del Inmegen. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:



- Cambios en el diseño gráfico del sitio.
- Modificación de los contenidos del sitio en las secciones.
  - Programa
  - Ponentes
  - Edición anterior
  - Galería
  - Contacto
- Se mantuvieron los elementos interactivos (Gráfico II.7) y se mantuvo el sitio responsivo para poder ser visualizado en cualquier dispositivo móvil.

**Gráfico II.7. Sitio “Investigación Innovadora: del Laboratorio al Mercado”**



#### **d) Actividades de prensa y comunicación**

Durante el 2018 se realizaron las siguientes actividades de prensa y comunicación:

##### **Boletín “Visión Informativa”**

Se continuó enviando diariamente el boletín “Visión Informativa” a todo el personal del Inmegen. Asimismo, como parte de las acciones de comunicación digital se consideró la renovación de este boletín con el objetivo de hacerlo más atractivo para los usuarios; por lo que durante el periodo que se reporta se renovó el formato como puede verse en el Gráfico II.8. Las modificaciones contemplaron un cambio en el diseño del mismo, y adición de nuevas secciones, como son: Eventos Inmegen, Academia, y Cultura. Esta actualización comenzó a ser utilizada desde el mes de octubre de 2018.

Gráfico II.8. Nuevo formato del Boletín visión informativa

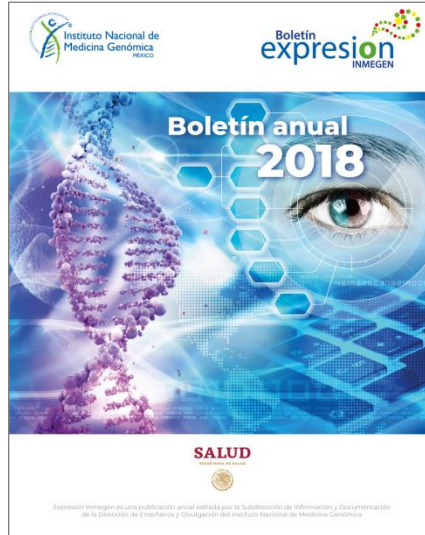


### Boletín anual "Expresión INMEGEN"

En este periodo se desarrollaron los contenidos para cada sección, los cuales abarcan entrevistas de todas las Direcciones de Área y resumen de lo más destacado del trabajo

de cada laboratorio. Asimismo, se realizó y concluyó todo el diseño del boletín a fin de publicarse, tanto de manera interna como externa, a inicios de 2019.

**Gráfico II.9. Portada del boletín anual “Expresión INMEGEN”**



### Monitoreo de Medios

Se continuó con la elaboración de notas informativas de eventos realizados en el Instituto y con el monitoreo diario. Para el 2018 se detectaron 471 notas en medios que mencionan al Instituto. (Tabla II.37).

**Tabla II.37 Monitoreo de medios en los años de 2017 y 2018**

| Descripción               | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|
| Número de notas en medios | 339  | 471  |

### Boletines de prensa

Durante 2018 se realizaron y distribuyeron boletines de prensa que se presentan en la Tabla II.38.

**Tabla II.38. Boletines de prensa realizados en 2018**

| Título                                                                                                                   | Evento                                                                                    | Fecha de envío |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Análisis de 12 genomas de individuos indígenas de México contribuye al entendimiento de la historia demográfica del país | Publicación de artículo científico por investigadores del Inmegen con otros colaboradores | 23-abr         |
| Con gran éxito se llevó a cabo el evento Biocódigos de barras urbanos CDMX                                               | Biocódigos urbanos 2018                                                                   | 21-may         |
| Nueva evidencia muestra que distintos desórdenes psiquiátricos podrían compartir variantes genéticas                     | Publicación de artículo con el Dr. Humberto Nicolini Sánchez entre sus autores            | 22-jun         |
| Recibirá el Inmegen a estudiantes de todo                                                                                | Puertas abiertas 2018                                                                     | 21-sep         |

| Título                                                                   | Evento                                       | Fecha de envío |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| México por cuarto año consecutivo                                        |                                              |                |
| Participará el Inmegen en la 25ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología | Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2018 | 24-sep         |
| Cobija el Inmegen a estudiantes de todo México                           | Puertas abiertas 2018                        | 28-sep         |
| Pfizer e Inmegen hacen alianza para impulsar la Medicina Genómica        | Convenio Pfizer- Inmegen                     | 11-oct         |
| Participa el Inmegen en la 25ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología   | Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2018 | 16-oct         |

### e) Acciones de comunicación social

Desde años anteriores se han realizado diversas acciones de comunicación social, como maniobra integral de penetración en medios, que aseguren la presencia permanente del Instituto. En 2018 se continuó trabajando en la coordinación de entrevistas, ruedas de prensa y formación de voceros institucionales, y se incluyó una nueva acción que fue buscar espacios en medios de comunicación para difundir de manera periódica las labores de investigación del Instituto. A continuación se presentan los avances realizados en el año.

#### Coordinación de Entrevistas

Se coordinaron 84 entrevistas con diversos medios de comunicación, tanto en medios impresos como electrónicos, además de radio y televisión. En la Tabla II.39 se presenta la referencia de dichas actividades.

**Tabla II.39. Entrevistas con medios de comunicación coordinadas en el 2018**

| Medio                               | Participante del Inmegen      | Tema                                                 | Fecha de realización | Fecha de publicación |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| ADN 40 – Noticiario Leonardo Curzio | Dr. Xavier Soberón Mainero    | Clonación de macacos en China                        | 29-ene               | 29-ene               |
| Más por más                         | Dr. Xavier Soberón Mainero    | Material genético en humanos (razas)                 | 14-feb               | 22-feb               |
| Radio Red                           | Dra. Carmen Aláez Versón      | Cáncer de mama                                       | 17-feb               | 17-feb*              |
| Canal 11 – Diálogos en confianza    | Dr. Humberto Nicolini Sánchez | Cerebro                                              | 19-feb               | 19-feb               |
| Academia Mexicana de Ciencias       | Dr. Xavier Soberón Mainero    | 65 años de la doble hélice                           | 19-feb               | 20-abr               |
| TV 21.2 Asamblea Legislativa        | Dr. Leonardo Flores Lagunes   | Cáncer de mama                                       | 21-feb               | 21-feb               |
| UAEM Uniradio 99.7                  | Mtra. Nancy Álvarez Vázquez   | El Show del Dr. Gecko                                | 21-feb               | 21-feb               |
| Revista Énfasis Alimenticio         | Dra. Elizabeth Tejero Barrera | Nutrigenética                                        | 9-mar                | Edición julio        |
| Agencia Informativa CONACYT         | Dr. Federico Cruz Centeno     | Marcas epigenéticas en pacientes con diabetes tipo 2 | 16-mar               | 9-abr                |

| Medio                                         | Participante del Inmegen          | Tema                                                                                     | Fecha de realización | Fecha de publicación                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| Agencia Informativa CONACYT                   | Mtra. Blanca López Contreras      | Microbiota en niños con obesidad                                                         | 20-mar               | 4-abr                                      |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dr. Jesús Espinal Enríquez        | Corrupción, sistemas complejos y teoría de sistemas                                      | 22-mar               | 12-abr                                     |
| Gaceta Facultad de Química                    | Dr. Samuel Canizales Quinteros    | Historia demográfica y variación genética en México                                      | 27-mar               | Cancelada/e<br>l Inmegen generó un boletín |
| Gaceta Facultad de Química                    | Dra. Sandra Romero Hidalgo        | Historia demográfica y variación genética en México                                      | 27-mar               | Cancelada/<br>el Inmegen generó un boletín |
| México Health Review                          | Dr. Xavier Soberón Mainero        | Investigación genómica en México                                                         | 9-abr                | Segundo semestre                           |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Mtra. Nancy Álvarez Vázquez       | El Show del Dr. Gecko                                                                    | 17-abr               | 30-abr                                     |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Mtro. Antonio Torres Macías       | El Show del Dr. Gecko                                                                    | 17-abr               | 30-abr                                     |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Mtra. Sofía Flores Fuentes        | El Show del Dr. Gecko                                                                    | 17-abr               | 30-abr                                     |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dr. Jorge Meléndez Zajgla         | Células madre y tratamientos terapéuticos                                                | 4-may                | 26-jun                                     |
| Radio Educación - Hábitat Ciencia             | Dr. Jorge Meléndez Zajgla         | Edición genética y cuestiones éticas                                                     | 16-may               | 7-sep                                      |
| Canal 22 - Noticias                           | Dr. Hugo Tovar Romero             | 65 años de la descripción del ADN                                                        | 22-may               | 1-jun                                      |
| UDLAP                                         | Mtra. Ana Luisa Romero Pimentel   | Primera mujer mexicana en obtener la certificación internacional en autopsia psicológica | 24-may               | 3-jul                                      |
| Grupo Imagen – Preguntamos porque somos niños | Mtra. Sofía Flores Fuentes        | ADN y genes                                                                              | 27-may               | 27-may                                     |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Dr. Jorge Meléndez Zajgla         | Cáncer                                                                                   | 29-may               | 2-jul                                      |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Dra. Lorena Orozco Orozco         | El Inmegen y las líneas de investigación                                                 | 29-may               | 2-jul                                      |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Dra. Carmen Aláez Versón          | Enfermedades raras                                                                       | 29-may               | 2-jul                                      |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Dra. Vanessa González Covarrubias | Farmacogenómica                                                                          | 29-may               | 2-jul                                      |
| Canal Once – Factor Ciencia                   | Dr. Xavier Soberón Mainero        | Medicina genómica y el Inmegen                                                           | 31-may               | 2-jul                                      |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dr. Xavier Soberón Mainero        | Genoma de individuos nativo americanos                                                   | 4-jun                | 9-jul                                      |
| Radio UNAM – La ciencia que somos             | Dra. Leonor Jacobo Albavera       | Microvesículas y arterosclerosis                                                         | 5-jun                | 20-jul                                     |
| Agencia EFE                                   | Dr. Xavier Soberón Mainero        | Genoma de individuos nativo americanos                                                   | 11-jun               | Sin publicación futura                     |

| Medio                              | Participante del Inmegen           | Tema                                                                                          | Fecha de realización | Fecha de publicación |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Samuel Canizales Quinteros     | Genoma de individuos nativo americanos                                                        | 13-jun               | 9-jul                |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Síndrome Postraumático                                                                        | 13-jun               | 26-jun               |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Epigenoma de población con envejecimiento cognitivo exitoso                                   | 13-jun               | 10-jul               |
| Newsweek                           | Dr. Xavier Soberón Mainero         | Genoma de individuos nativo americanos                                                        | 13-jun               | (aún no se publica)  |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Bases biológicas del suicidio                                                                 | 19-jun               | 26-jul               |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Depresión                                                                                     | 09-jul               | 09-jul               |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Big data y nueva clasificación de enfermedades psiquiátricas                                  | 11-jul               | 16-ago               |
| Alcanzando el conocimiento         | Dr. Xavier Soberón Mainero         | Trabajo del Inmegen                                                                           | 12-jul               | (aún no se publica)  |
| Radio mexiquense                   | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Investigación sobre caracterización genómica de enfermedades psiquiátricas                    | 18-jul               | 18-jul*              |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Xavier Soberón Mainero         | Genoma de individuos nativo americanos                                                        | 19-jul               | 25-jul               |
| Capital 21 – Qué rayos             | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | Medicina genómica y el Instituto                                                              | 27-jul               | 18-sep               |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Samuel Canizales Quinteros     | Trabajo de la Unidad Periférica de la Facultad de Química en el Inmegen                       | 31-jul               | 9-ago                |
| Agencia Informativa CONACYT        | Mtra. Blanca López Contreras       | Trabajo de la Unidad Periférica de la Facultad de Química en el Inmegen                       | 31-jul               | 9-ago                |
| Frecuencia Nutricional–UAM Radio   | Dra. Elizabeth Tejero Barrera      | Nutrigenómica                                                                                 | 1-ago                | 17-sep*              |
| Frecuencia Nutricional–UAM Radio   | Dra. Elizabeth Tejero Barrera      | El zinc                                                                                       | 1-ago                | 17-sep*              |
| Radio UNAM – La ciencia que somos  | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda        | Biopsias líquidas                                                                             | 3-ago                | 3-ago                |
| AMC- L'Oréal                       | Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán | Beca mujeres en la ciencia L'Oréal                                                            | 6-ago                | 24-sep               |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Alzheimer                                                                                     | 7-ago                | 24-sep               |
| Agencia Informativa CONACYT        | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala    | Legislación de manipulación genética de embriones                                             | 10-ago               | 25-oct               |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | Tecnologías genómicas que permitirán evitar los nacimientos con enfermedades genéticas graves | 15-ago               | 25-oct               |
| Radio UNAM – La ciencia que somos  | Dra. Elizabeth Tejero Barrera      | Nutrigenómica                                                                                 | 24-ago               | 24-ago               |
| Radio UNAM – La ciencia que somos  | Dr. Enrique Hernández Lemus        | Big data                                                                                      | 14-sep               | 14-sep               |



| Medio                                         | Participante del Inmegen           | Tema                                                                                | Fecha de realización | Fecha de publicación |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Agencia Informativa CONACYT                   | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala    | EJES, enfocado en el tema de protección de datos genéticos en México                | 18-sep               | 24-sep               |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Depresión en jóvenes mexicanos                                                      | 18-sep               | 18-sep*              |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dr. Xavier Soberón Mainero         | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 3-oct                |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dra. Myriam Mata Sotres            | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 3-oct                |
| Club de Ciencia                               | Dr. Xavier Soberón Mainero         | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 28-sep*              |
| Club de Ciencia                               | Dra. Myriam Mata Sotres            | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 28-sep               |
| Club de Ciencia                               | Dr. Enrique Hernández Lemus        | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 28-sep               |
| Club de Ciencia                               | Dra. Claudia Rangel Escareño       | Puertas abiertas                                                                    | 28-sep               | 28-sep               |
| Canal Once – Diálogos en Confianza            | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | Salud mental                                                                        | 1-oct                | 12-nov               |
| Radio Imagen – Preguntamos porque somos niños | Mtra. Sofía Flores Fuentes         | Taller de extracción de fresa                                                       | 9-oct                | 21-oct               |
| Radio UNAM – La ciencia que somos             | Dra. Sandra Romero Hidalgo         | Mestizaje, migración y genética                                                     | 12-oct               | 12-oct               |
| Foro Consultivo y Tecnológico                 | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | Premio Nobel de Medicina o Fisiología y el contexto de esta investigación en México | 15-oct               | 19-oct               |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Beatriz Romero Ángeles             | Exhibición itinerante                                                               | 15-oct               | 16-oct               |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán | Beca Mujeres en la Ciencia L'Oréal                                                  | 29-oct               | 9-nov                |
| Médico interactivo                            | Dr. Leonardo Flores Lagunes        | Factores genéticos de la obesidad                                                   | 8-nov                | 12-nov               |
| Código Radio                                  | Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán | Mujeres para la ciencia                                                             | 8-nov                | 22-nov               |
| Radio UNAM – La ciencia que somos             | Dr. Federico Centeno Cruz          | Epigenética                                                                         | 12-nov               | 14-dic               |
| Agencia Informativa CONACYT                   | Dra. Myriam Mata Sotres            | Contenidos de comunicación del Inmegen                                              | 13-nov               | 23-nov               |
| Canal Once Noticias                           | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | CRISPR                                                                              | 29-nov               | 5-dic                |
| Canal Once Noticias                           | Mtra. Sofía Flores Fuentes         | Future Leaders                                                                      | 29-nov               | (aún no se publica)  |
| Radio UNAM – La ciencia que somos             | Dr. Leonardo Flores Lagunes        | Cáncer hereditario                                                                  | 30-nov               | 30-nov               |
| Revista Contenido                             | Dr. Enrique Morett Sánchez         | Bioética y medicina genómica                                                        | 30-nov               | (aún no se publica)  |
| Imagen – Preguntamos porque somos niños       | Mtra. Fernanda Valdez Palomares    | Microbiota                                                                          | 2-dic                | 2-dic                |
| Canal Once – Diálogos en Confianza            | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | Edición genética                                                                    | 7-dic                | 26-ene-19            |

| Medio                              | Participante del Inmegen        | Tema                   | Fecha de realización | Fecha de publicación |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Biól. Alfredo Mendoza Vargas    | Secuenciación          | 7-dic                | 26-ene-19            |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Mtro. Raúl Mojica Espinosa      | Microarreglos          | 7-dic                | 26-ene-19            |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Dr. Jesús Espinal Enríquez      | Genómica computacional | 7-dic                | 26-ene-19            |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala | Ética y seguridad      | 7-dic                | 26-ene-19            |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Dr. Xavier Soberón Mainero      | Genómica y tecnología  | 11-dic               | 26-ene-19            |
| Canal Once – Diálogos en Confianza | Dr. Enrique Hernández Lemus     | Genómica y tecnología  | 11-dic               | 26-ene-19            |
| Agencia Informativa CONACYT        | Dr. Ricardo Orozco Solís        | Relojes circadianos    | 13-dic               | 14-dic               |
| Radio UNAM – La ciencia que somos  | Dr. Ricardo Orozco Solís        | Descanso               | 14-dic               | 14-dic               |

\* No se cuenta con testigo (algunos medios como radio y TV no lo comparten).

### Ruedas de Prensa

Se llevaron a cabo dos ruedas de prensa durante el 2018 en coordinación con Comunicación Social de la Secretaría de Salud, como se muestra en la Tabla II.40:

**Tabla II.40 Ruedas de prensa coordinadas durante el 2018**

| Tema                                                                                                                            | Presentador                                                                                                                                                       | Fecha de presentación |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ¡Ve por tus ojos! Estudio colaborativo para estudiar el glaucoma en pacientes mexicanos a través del análisis de biomarcadores. | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda (junto con una médica del Instituto Nacional de Rehabilitación y un médico de la Asociación para evitar la ceguera en México I.A.P.) | 24-ene                |
| Evaluación de riesgo genético en cáncer de mama                                                                                 | Dra. Carmen Aláez Versón<br>Dr. Leonardo Flores Lagunes                                                                                                           | 12-feb                |

### Programa de formación de voceros

Con el fin de capacitar en habilidades comunicacionales a quienes tienen el rol de interactuar con la prensa (directivos y especialistas del Instituto) y otras audiencias clave para difundir los mensajes institucionales, durante este periodo se impartió un taller de Entrenamiento de Voceros Institucionales como se muestra en la Tabla II.41.

**Tabla II.41 Taller de Entrenamiento de Voceros Institucionales**

| Fecha de realización | Investigadores capacitados                                                                                                                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20-sep               | Dra. María Teresa Villarreal Molina<br>Mtra. Blanca López Contreras<br>Dr. Leonardo Flores Lagunes<br>Dra. Angélica Martínez Hernández<br>Dr. Humberto García Ortiz |

Nota: Originalmente fueron siete investigadores invitados, de los cuales sólo asistieron cinco.



Adicionalmente, como parte de la colaboración interinstitucional a solicitud del Instituto Nacional de Perinatología, se impartió el 18 de enero un taller de entrenamiento de voceros a tres integrantes del equipo de Comunicación Social de dicho Instituto.

*Espacios en medios de comunicación para la difusión de labores de investigación*

Con el fin de difundir de manera periódica las labores de investigación del Instituto, se continuo colaborando con el Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión (CEMESATEL) del Hospital Infantil de México Federico Gómez para la realización de tres programas televisivos para su transmisión en vivo por el Canal 27 de la Red EDUSAT y a través del sitio web:

<https://hospitalinfantildemexicofedericogomez.mx/cemesatel-cemesatel/>

Los detalles se muestran en la Tabla II.42.

**Tabla II.42 Participación con CEMESATEL en 2018**

| Tema                                                    | Invitados                                                                          | Fecha de transmisión |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Cáncer de mama: nuevos hallazgos en materia genómica    | Mtro. Fredy Omar Beltrán Anaya (en representación del Dr. Alfredo Hidalgo Miranda) | 25-abr               |
| La farmacogenómica: de la investigación a la aplicación | Dra. Vanessa González Covarrubias                                                  | 27-jun               |
| La investigación genómica de la fibrosis quística       | Dra. Lorena Orozco Orozco                                                          | 10-oct               |

Asimismo, se lograron gestionar dos nuevos espacios con:

- **La Agencia Informativa de CONACYT** con la cual se pactó tener una participación mensual a partir del mes de julio para difundir los proyectos realizados en el Instituto. En la Tabla II.43 se muestran los temas, los investigadores que participaron y la fecha de publicación.

**Tabla II.43 Participación con Agencia Informativa CONACYT en el 2018**

| Mes de participación | Tema                                                                    | Participante del Inmegen                                      | Fecha de publicación |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| Julio                | Genoma de individuos nativo americanos                                  | Dr. Xavier Soberón Mainero                                    | 25-jul               |
|                      | Trabajo de la Unidad Periférica de la Facultad de Química en el Inmegen | Dr. Samuel Canizales Quinteros y Mtra. Blanca López Contreras | 9-ago                |
|                      | Big data y la nueva clasificación de enfermedades psiquiátricas         | Dr. Humberto Nicolini Sánchez                                 | 16-ago               |

| Mes de participación | Tema                                                                                          | Participante del Inmegen           | Fecha de publicación |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Agosto               | Legislación de manipulación genética de embriones                                             | Dra. Garbiñe Saruwatari Zavala     | 25-oct               |
|                      | Tecnologías genómicas que permitirán evitar los nacimientos con enfermedades genéticas graves | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | 25-oct               |
| Septiembre           | EJES, enfocado en el tema de protección de datos genéticos en México                          | Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala    | 24-sep               |
|                      | Depresión en jóvenes mexicanos                                                                | Dr. Humberto Nicolini Sánchez      | 18-sep               |
|                      | Puertas abiertas                                                                              | Dr. Xavier Soberón Mainero         | 3-oct                |
|                      | Puertas abiertas                                                                              | Dra. Myriam Mata Sotres            | 3-oct                |
| Octubre              | Exhibición itinerante                                                                         | Beatriz Romero Ángeles             | 16-oct               |
|                      | Beca Mujeres por la Ciencia L'Oréal                                                           | Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán | 9-nov                |
| Noviembre            | Contenidos de comunicación del Inmegen                                                        | Dra. Myriam Mata Sotres            | 13-nov               |
| Diciembre            | Relojes circadianos                                                                           | Dr. Ricardo Orozco Solís           | 14-dic               |

- La Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, a través de la **Revista Radiofónica “La Ciencia que somos”** que se transmite todos los viernes de 10:30 a 12:00 horas por Radio UNAM, Radio Educación y diversas radios comunitarias, educativas y culturales. Esta colaboración fue a través de la participación de la Mtra. Sofía Flores Fuentes, Jefa de Redes de Información, en la conducción del programa y a través de la presencia de algunos de nuestros investigadores a partir del mes de julio de 2018. Los detalles se muestran en la Tabla 11.44:

**Tabla II.44. Participación con la DGDC en el 2018**

| Tema                            | Investigador                | Fecha de aparición |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Microvesículas                  | Dra. Leonor Jacobo Albavera | 10-jul             |
| Biopsias líquidas               | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda | 3-ago              |
| Big data                        | Dr. Enrique Hernández Lemus | 14-sep             |
| Mestizaje, migración y genética | Dra. Sandra Romero Hidalgo  | 12-oct             |
| Cáncer hereditario              | Dr. Leonardo Flores Lagunes | 30-nov             |
| Descanso                        | Dr. Ricardo Orozco Solís    | 14-dic             |

**Difusión de la “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti”**

Durante la itinerancia de la exhibición (ver sección 3.1) se dio seguimiento a la difusión de misma en la aparición en medios nacionales, la cual se muestra en la Tabla II.45:

**Tabla II.45. Aparición en medios nacionales de la “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti”**

| Medio                       | Fecha  |
|-----------------------------|--------|
| Agencia Informativa CONACYT | 29-ago |
| Agencia Informativa CONACYT | 17-sep |
| La Región en Línea          | 18-sep |
| Mundo de Hoy                | 24-sep |
| Meridiano                   | 15-oct |
| NNC                         | 15-oct |
| Agencia Informativa CONACYT | 16-oct |
| Unión Guanajuato            | 29-oct |
| Así Sucede                  | 08-nov |
| La razón                    | 08-nov |
| El Pulso Estado de México   | 09-nov |
| El Punto Crítico            | 09-nov |
| Agencia Informativa CONACYT | 23-nov |
| La Región en Línea          | 25-nov |

**f) Conferencias de difusión sobre medicina genómica**

Se gestionaron espacios para llevar a investigadores y colaboradores del Instituto a impartir conferencias sobre medicina genómica y temas afines que contribuyan al interés por vocaciones científicas. Durante el año se realizaron 13 conferencias, los detalles se muestran en la Tabla II.46.

**Tabla II.46 Conferencias de difusión en el 2018**

| Tema                                                                                | Invitados                                                       | Lugar o evento                                                | Fecha  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| El show del Dr. Gecko                                                               | Mtra. Nancy Álvarez<br>Mtro. Antonio Torres Macías              | UAEM                                                          | 21-feb |
| Mendel y la genética visitan el palacio. Genética y biomedicina molecular en México | Dra. Lorena Orozco Orozco                                       | 39 Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, UNAM | 3-mar  |
| Epigenética: estudios y aplicaciones                                                | Dr. Francisco Barajas Olmos                                     | Tele Aula, Universum                                          | 9-mar  |
| Del ADN a la microbiota                                                             | Dra. Sofía Morán Ramos                                          | Tele Aula, Universum                                          | 25-abr |
| La microbiota: de la investigación a los aspectos éticos                            | Mtra. Blanca López Contreras<br>Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala | Feria del libro de ciencias de la salud, UNAM                 | 17-ago |

| Tema                                                                                    | Invitados                                                 | Lugar o evento                                                         | Fecha  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| De factores transcripcionales a cáncer de mama: ¿cómo se regula la expresión genética?" | Dr. Hugo Tovar                                            | Tele Aula, Universum                                                   | 12-sep |
| El Show del Dr. Gecko                                                                   | Mtra. Nancy Álvarez Vázquez<br>Mtra. Sofía Flores Fuentes | Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas                             | 25-sep |
| La vulnerabilidad del suicidio                                                          | Dra. Mirna Edith Morales Marín                            | Tele Aula, Universum                                                   | 12-oct |
| Taller Big Data: redes y genómica                                                       | Dr. Jesús Espinal<br>Dr. Guillermo de Anda Jáuregui       | Fiesta de Ciencias y Humanidades, Universum                            | 26-oct |
| El Show del Dr. Gecko y los trastornos mentales en la adolescencia                      | Dr. Humberto Nicolini Sánchez                             | Fiesta de Ciencias y Humanidades, Universum                            | 26-oct |
| El Show del Dr. Gecko y la genómica de poblaciones                                      | Dra. Sandra Romero Hidalgo                                | Fiesta de Ciencias y Humanidades, Universum                            | 27-oct |
| El Show del Dr. Gecko y la microbiota                                                   | Dra. Berenice Palacios González                           | Fiesta de Ciencias y Humanidades, Universum                            | 27-oct |
| Gecko: un modelo exitoso de divulgación de la ciencia                                   | Mtra. Sofía Flores Fuentes                                | 1er Congreso de salud y calidad de vida, trascendiendo a la enfermedad | 14-nov |

### g) Taller “Conociendo tu genoma”

Se buscaron espacios de difusión y divulgación para montar el taller de ciencia recreativa “Conociendo tu Genoma”. Durante el 2018 el taller se presentó en seis ocasiones, contando con la asistencia aproximada de 732 personas, como se muestra en la Tabla II.47.

**Tabla II.47. Presentación del taller “Conociendo tu Genoma”**

| Evento                                                                                  | Lugar                                          | Asistentes | Fecha  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|--------|
| Demostración clase Dra. Elvia Mendoza Caamal de la Subdirección de investigación Médica | Inmegén                                        | 23         | 10-jul |
| XXXIII Semana de la Biología: vida a través de la ciencia                               | Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas     | 30         | 24-sep |
| Evento “Puertas abiertas”                                                               | Inmegén                                        | 431        | 28-sep |
| Programa de radio. Preguntamos porque somos niños                                       | Dirección General de Divulgación de la Ciencia | 8          | 9-oct  |

| Evento                                | Lugar           | Asistentes | Fecha       |
|---------------------------------------|-----------------|------------|-------------|
| Fiesta de Ciencias y Humanidades 2018 | Museo Universum | 200        | 26 y 27-oct |
| Sala de evolución                     | Museo Universum | 40         | 27-nov      |
| <b>Total</b>                          |                 | <b>732</b> |             |

## h) Colaboraciones

Como parte de las funciones del área de Información y Documentación, está formular y mantener vínculos con instituciones y organizaciones con el fin de mantener una participación activa. Derivado de lo anterior, durante este periodo se lograron las siguientes colaboraciones:

### Colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM (DGDC)

Se gestionó con la DGDC de la UNAM la realización de una serie de actividades con el objetivo de difundir el quehacer del Instituto a través de sus programas y actividades:

- **Tele Aula:** conferencias que se transmiten “en vivo” desde la teleaula “Luis Estrada” con sede en “Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM”, a través de sitios de interés y una red de instituciones educativas que reciben la señal. Cabe destacar que en todas las charlas, independientemente de los enlaces externos, se cuenta con público que visita al museo, y las pláticas se transmiten vía streaming por el canal de YouTube “Ciencia a Distancia”.
  - El Dr. Francisco Barajas Olmos dio la charla “Epigenética: estudios y aplicaciones”, el 9 de marzo. Los alumnos del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Irapuato, la Escuela Nacional Preparatoria planteles 4, 5, 6 y 8, así como Colegio de Ciencias y Humanidades planteles Naucalpan y Oriente fueron los beneficiados.
  - La Dra. Sofía Morán Ramos con la charla “Del ADN a la microbiota” participó el 25 de abril. Los alumnos del Colegio de Ciudad de México y un grupo de visitantes del museo se vieron beneficiados.
  - El Dr. Hugo Tovar Romero con la charla “La vulnerabilidad del suicidio” participó el 12 de septiembre. Los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato y el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente se vieron beneficiados.
  - La Dra. Mirna Edith Morales Marín con la plática “La vulnerabilidad del suicidio” participó el 12 de octubre. En esa ocasión, los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, la Universidad de Celaya, la Escuela Nacional Preparatoria plantel 8, el Colegio Carol Baur, y el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Naucalpan se vieron beneficiados.

- **Participación del Instituto con actividades de divulgación dentro de ferias y eventos de ciencia dirigidos al público en general.**

**“Fiesta de Ciencias y Humanidades 2018”.** Evento del museo Universum, de la UNAM, que se llevó a cabo los días 26 y 27 de octubre, contando con las siguientes actividades:

- Cine-Debate con el tema “El Show del Dr. Gecko y los trastornos mentales en la adolescencia” a cargo del Dr. Humberto Nicolini Sánchez, donde también se hizo una proyección del episodio del mismo tema correspondiente a la serie de “El Show del Dr. Gecko”.
- Cine-Debate con el tema “Genómica y genómica de poblaciones” a cargo de la Dra. Sandra Romero Hidalgo, donde también se hizo una proyección del episodio del mismo nombre correspondiente a la serie de “El Show del Dr. Gecko”.
- Cine-Debate con el tema “Genómica y la microbiota” a cargo de la Dra. Berenice Palacios González, donde también se hizo una proyección del episodio del mismo nombre correspondiente a la serie de “El Show del Dr. Gecko”.
- El Taller “Conociendo tu genoma” en donde los asistentes pudieron hacer la extracción del ADN de la fresa.
- El taller “Big data: redes y genómica”, a cargo del Dr. Jesús Espinal y el Dr. Guillermo de Anda Jáuregui, en donde los asistentes pudieron aprender de programación enfocada a la genómica.

#### Colaboración con la UNAM

Se participó en la **“Feria del libro de ciencias de la Salud”** de la UNAM, realizada el 17 de agosto en las instalaciones de la Antigua Escuela de Medicina, con la siguiente actividad:

- Cine-Debate con el tema “La microbiota: de la investigación a los aspectos éticos”, a cargo de la Mtra. Blanca López Contreras y la Mtra. Garbiñe Saruwatari Zavala, donde también se hizo una proyección del episodio del mismo nombre correspondiente a la serie de “El Show del Dr. Gecko”.

#### Colaboración con el Instituto Nacional de Salud Pública

- **Revista Gaceta INSP:** Se colaboró en la revista “Gaceta INSP”, una revista de divulgación científica editada por el Instituto Nacional de Salud Pública, con el objetivo de comunicar el conocimiento en materia de investigación en salud pública de manera clara y precisa al público no especializado, pero que está interesado en aumentar su conocimiento. La participación del Instituto consistió en la creación de un contenido para la revista, bajo el título “Los factores genéticos de la diabetes tipo 2 aportarán al desarrollo de una medicina personalizada”, bajo la asesoría del Dr. Humberto García Ortiz, del Laboratorio de Inmunogenómica y enfermedades metabólicas del Imegen. El número se publicó en la edición de mayo-julio (Gráfico II.10).

**Gráfico II.10. Artículo publicado en la Gaceta INSP en la edición mayo-julio**



### Colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

**Proyecto “El Show del Dr. Gecko”:** En los años 2016 y 2017 se participó en la Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con el fin de obtener financiamiento para producir “El Show del Dr. Gecko”, una serie transmedia animada de ficción dirigida a niños y jóvenes entre 12 y 16 años. El resultado fue un programa de tv conformado por 10 capítulos animados de 10 minutos, cinco capítulos animados de 1 minuto para las redes sociales, una aplicación móvil para iOS y Android, una *fan page* con infografías complementarias, y una lista de reproducción en *YouTube* para difundir la serie.

Con base en lo anterior, durante este periodo se inició la gestión con Canal 22, Mexicana (Canal que se transmite en EUA de producción mexicana), Red de radiodifusoras y televisoras educativas y culturales de México AC, TEcTV del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina y con la Dirección General de Televisión Educativa de la SEP para autorizar la transmisión de los capítulos, sólo concretándose en el periodo el contrato de licenciamiento no exclusivo con Mexicana y Canal 22.

Asimismo, se inscribió el programa a los siguientes festivales: 1) ESOCITE Audiovisual, 2) Best animation on moviescreenpro film festival, 3) Ciudad de México International Film Festival y 4) Munic - Muestra nacional de imágenes científicas México; sólo resultando ganador en éste último que tuvo lugar en el mes de septiembre de 2018. Cabe destacar que en esta última, además de haber sido proyectado en distintos espacios de la Ciudad de México, la Muestra llevó al Show del Dr. Gecko a diferentes estados del país, entre los que están Michoacán, Campeche y Guanajuato.

Así mismo, el programa se llevó a diversos eventos con el fin de darlo a conocer. Entre las participaciones realizadas se encuentran las siguientes:

- Cine debates
  - Feria del Libro de Medicina. Facultad de Medicina de la UNAM

- Fiesta de Ciencias y Humanidades 2018. Universum (En colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM)
- Proyecciones
  - Muestra Nacional de Imágenes Científicas México 2018
- Intervenciones
  - Onceavo Aniversario de Uni Radio 99.7 FM. Universidad Autónoma del Estado de México
  - XXXIII Semana de la Biología: vida a través de la ciencia. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
  - XXII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica. Somedicyt
  - 1er Congreso de Salud y Calidad de vida, trascendiendo a la enfermedad. Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Santo Tomás. Instituto Politécnico Nacional

Para poder mantener la protección de contenidos de los productos de divulgación ante las instancias correspondientes, en el periodo se registraron los cuatro nuevos capítulos animados de la serie como obra audiovisual con apoyo de la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional.

Por otro lado, se dio inicio a la estrategia digital que se había planteado para la segunda etapa del proyecto, la cual tiene como objetivo el incrementar el número de visualizaciones de cada uno de los capítulos de la serie, así como poder posicionar el programa de manera masiva. La estrategia contempló lo siguiente:

- Posteos orgánicos tanto en *Facebook* como en *Twitter*: Durante este periodo se continuó con la difusión de los capítulos 1 al 6 que ya se encontraban publicados en el canal de *YouTube* del Instituto desde finales del 2016. Asimismo, se inició la promoción de los nuevos episodios, correspondientes a la segunda etapa, del 7 al 10, que fueron subidos a la plataforma antes mencionada a partir del 18 de marzo de 2018. También se publicaron las cinco cápsulas de "Moscaminutos" que muestran contenido complementario a los temas previamente tratados en "El Show del Dr. Gecko".
- Pauta en *Facebook*: En este periodo se realizó la promoción pagada en *Facebook* de los episodios teniendo un incremento en el número de visualizaciones, como se puede ver en la Tabla II.48.

**Tabla II.48 Número de visualizaciones de cada episodio en Facebook en el 2018**

| Episodio             | Número de visualizaciones al 30 de junio | Número de visualizaciones al 31 de diciembre |
|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. La herencia       | 11,235                                   | 14,511                                       |
| 2. Genoma y ambiente | 4,840                                    | 6,509                                        |
| 3. Mutantes          | 3,894                                    | 5,221                                        |
| 4. Nutrición         | 3,171                                    | 3,933                                        |
| 5. Edición genética  | 2,736                                    | 3,421                                        |



| Episodio                   | Número de visualizaciones al 30 de junio | Número de visualizaciones al 31 de diciembre |
|----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 6. Genómica y futuro       | 2,573                                    | 3,424                                        |
| 7. Microbiota              | 1,722                                    | 2,456                                        |
| 8. Adolescencia y genómica | 3,652                                    | 4,676                                        |
| 9. Genómica de poblaciones | 1,805                                    | 2,479                                        |
| 10. Evolución humana       | 653                                      | 1,378                                        |

Fuente de datos: Estadísticas de YouTube.

- Envío de correos a la base de datos del Inmegen: Se envió un total de tres correos electrónicos de difusión, dos a la base de datos externa y uno a la interna, invitando a visitar el canal del Dr. Gecko en YouTube.
- Diseño de una *landing page* para difusión de la serie (acción de comunicación digital que forma parte del programa de trabajo 2018): Esta página se difunde dentro del portal del Instituto y en ella se pueden visualizar todos los capítulos, así como el material complementario (Gráfico II.11)

**Gráfico II.11 Landing page “El show del Dr. Gecko”**



## i) Redes sociales

### Facebook y Twitter

Se continúa con la estrategia de publicación de contenidos en las redes Twitter y Facebook con diversos temas relacionados con la medicina genómica y de interés para el público en general. Los detalles se muestran en la Tabla II.49.

**Tabla II.49 Estadísticas de las Redes Sociales del Inmegen**

| Red Social | Descripción | 2018  | Acumulado desde la apertura de la cuenta al 31 de diciembre 2018 |
|------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------|
| Twitter    | Tweets      | 457   | 8,105                                                            |
|            | Seguidores  | 730   | 8,903                                                            |
| Facebook   | Fans        | 4,752 | 14.947                                                           |

\* Fuente de datos: *Twitter Analytics* y *Facebook Analytics* al 31 de diciembre de 2018.

### Flickr

Con el objetivo de mostrar la vida académica y las actividades que se realizan en el Inmegen, en este periodo se realizaron cuatro fotogalerías de los siguientes eventos:

- XIV Aniversario Inmegen
- Puertas Abiertas 2018
- Firma de Convenio entre COFEPRIS, Industria farmacéutica e Inmegen
- 4to Encuentro Estudiantil

### **j) Distribución de los materiales de divulgación (cómic, infografías y cuento)**

Se gestionaron 21 espacios para distribuir los materiales de divulgación existentes. En la Tabla II.50 se muestran los materiales que se distribuyeron, así como las instituciones receptoras.

**Tabla II.50. Distribución de materiales de divulgación en el 2018**

| Institución                                                                                                                              | Fecha de distribución | Cómics           |                       |                       |                                       | Cuento infantil<br>ADN: Adentro de nosotros | Libro ilustrado<br>Mapa del genoma de los mexicanos | Pósteres              |                                     | Total |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                          |                       | El genoma humano | ADN en acción Parte 1 | ADN en acción Parte 2 | Aspectos éticos, jurídicos y sociales |                                             |                                                     | El show del Dr. Gecko | Aplicación para celulares Dr. Gecko |       |
| Universidad Autónoma del Estado de México (Onceavo aniversario de UniRadio)                                                              | 21-feb                | 10               | 10                    | 10                    | 10                                    | 0                                           | 0                                                   | 0                     | 0                                   | 40    |
| Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C (XXII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica.) | 9-ago                 | 10               | 10                    | 10                    | 10                                    | 0                                           | 10                                                  | 0                     | 0                                   | 50    |
| Instituto Nacional de Perinatología (INPER)                                                                                              | 14-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                                           | 0                                                   | 2                     | 2                                   | 4     |
| Instituto Nacional de Rehabilitación (INR)                                                                                               | 15-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                                           | 0                                                   | 2                     | 2                                   | 4     |

| Institución                                                                                                                                                                  | Fecha de distribución | Cómics           |                       |                       |                                       | Cuento infantil          | Libro ilustrado                  | Pósteres              |                                     | Total      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                              |                       | El genoma humano | ADN en acción Parte 1 | ADN en acción Parte 2 | Aspectos éticos, jurídicos y sociales | ADN: Adentro de nosotros | Mapa del genoma de los mexicanos | El show del Dr. Gecko | Aplicación para celulares Dr. Gecko |            |
| Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad                                                                                    | 15-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER)                                                                                                                      | 15-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Instituto Nacional de Psiquiatría                                                                                                                                            | 15-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Instituto Nacional de Nutrición                                                                                                                                              | 15-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Instituto Nacional de Pediatría (INP)                                                                                                                                        | 16-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Instituto Nacional de Cancerología (INCAN)                                                                                                                                   | 16-ago                | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 0                        | 0                                | 2                     | 2                                   | 4          |
| Universidad Autónoma de México (Tercera Feria del Libro de Ciencias de la Salud)                                                                                             | 17-ago                | 6                | 6                     | 6                     | 6                                     | 0                        | 6                                | 0                     | 0                                   | 30         |
| Noxgen Biotech S.A.P.I de C.V.                                                                                                                                               | 24-ago                | 1                | 1                     | 1                     | 1                                     | 0                        | 1                                | 0                     | 0                                   | 5          |
| Inmegen – Dirección de Investigación                                                                                                                                         | 3-sep                 | 0                | 0                     | 0                     | 0                                     | 1                        | 0                                | 0                     | 0                                   | 1          |
| Muestra Nacional de Imágenes Científicas                                                                                                                                     | 7-sept                | 5                | 5                     | 5                     | 5                                     | 0                        | 5                                | 0                     | 0                                   | 25         |
| Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. (XXXIII Semana de la Biología).                                                                                                  | 24-sept               | 6                | 6                     | 6                     | 6                                     | 0                        | 6                                | 0                     | 0                                   | 30         |
| Universidad Autónoma de México (Facultad de Ciencias. Materia "Gestión del Conocimiento Científico y la Innovación Tecnológica")                                             | 4-oct                 | 4                | 4                     | 4                     | 4                                     | 0                        | 4                                | 0                     | 0                                   | 20         |
| Instituto Nacional de Antropología e Historia (Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía)                                                                 | 4-oct                 | 4                | 4                     | 4                     | 4                                     | 0                        | 4                                | 0                     | 0                                   | 20         |
| Universidad Nacional Autónoma de México (Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Programa radiofónico "Preguntamos... porque somos niños")                           | 9-oct                 | 1                | 1                     | 1                     | 1                                     | 0                        | 4                                | 0                     | 0                                   | 8          |
| Universidad Nacional Autónoma de México (Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2018)                                                                                      | 26-oct                | 50               | 50                    | 50                    | 50                                    | 0                        | 0                                | 0                     | 0                                   | 200        |
| Instituto Politécnico Nacional (Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad Santo Tomás. Presentación "Gecko: un modelo exitoso de divulgación de la ciencia" ) | 14-nov                | 12               | 0                     | 6                     | 6                                     | 0                        | 6                                | 0                     | 0                                   | 30         |
| Universidad Nacional Autónoma de México (Museo Universum. Taller de extracción de ADN de fresas.)                                                                            | 27-nov                | 10               | 0                     | 10                    | 8                                     | 0                        | 12                               | 0                     | 0                                   | 40         |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                 |                       |                  |                       |                       |                                       |                          |                                  |                       |                                     | <b>531</b> |

### 3. Divulgación Científica

#### 3.1 Exposición Itinerante de Medicina Genómica

La “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti” por tercer año consecutivo continua su itinerancia en distintos foros de la República Mexicana y forma parte de un conjunto de estrategias de divulgación científica, las cuales están encaminadas a difundir a la población en general el conocimiento que en materia de medicina genómica se genera en la actualidad, todo esto mediante el uso de dispositivos interactivos, museografía de vanguardia y un ambiente inmersivo.

Así, durante los meses de marzo, abril y mayo, la exhibición se presentó en la Ciudad de México, en el Museo “Universum” de la UNAM del 16 de marzo al 31 de mayo recibiendo a un total de 46,032 visitantes (Tabla II.51, Gráficos II.12 y II.13).

**Tabla II.51 Visitantes a la exhibición por mes en el Museo “Universum”**

| Mes          | Visitantes    |
|--------------|---------------|
| Marzo        | 7,709         |
| Abril        | 23,094        |
| Mayo         | 15,229        |
| <b>Total</b> | <b>46,032</b> |

**Gráfico II.12. Promoción de la “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti” en el Museo Universum**



**Gráfico II.13. Vistas generales de la “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti” en el Museo Universum**



De igual forma se inscribió el proyecto como presentación oral en el “XXII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica “Divulgación en 360°”, la ponencia fue impartida el 8 de agosto de 2018 en la ciudad de Guanajuato.

Durante los meses de octubre y noviembre la exhibición participó en la “XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología” evento organizado por CONACYT con sedes en las ciudades de Tepic, Nayarit; Toluca, Estado de México; y Ciudad de México (IPN-Zacatenco), teniendo una afluencia total de 18,507 visitantes en las tres sedes (Tabla II.52, Gráficos II.14, II.15 y II.16).

**Tabla II.52. Visitantes a la exhibición por sede en la “XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología”**

| Sede                             | Visitantes    |
|----------------------------------|---------------|
| Tepic                            | 8,580         |
| Toluca                           | 5,433         |
| Ciudad de México (IPN-Zacatenco) | 4,494         |
| <b>Total</b>                     | <b>18,507</b> |

**Gráfico II.14. Visitantes en la ciudad de Tepic, Nayarit.**



**Gráfico II.15. Visitantes en la ciudad de Toluca, Estado de México.**





**Gráfico II.16. Visitantes en la sede Zacatenco (IPN), CDMX.**



Considerando todas las sedes donde se presentó la exhibición en 2019, en total se atendieron a **64,539** visitantes, siendo este año el mejor desde que ha itinerado la exhibición.

### 3.2 Multimedia y Editorial

Durante el 2018 se trabajó en la planeación y realización de diferentes contenidos de multimedia, así como de contenidos para el sitio web de divulgación del Instituto:

- Diseño de cinco Infografías con los temas de Enfermedades Mentales, Mutaciones, Genómica Nutricional, Genómica de Enfermedades Raras y Epigenética (Gráficos II.17).

**Gráfico II.17 Pantallas muestra con infografías**



- Proyecto: “La evolución del hombre a la luz de la genómica”.

Como producto de la participación en 2017 en la “Convocatoria de apoyo a proyectos de comunicación pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación” del CONACYT en la categoría “Proyección a domo completo para planetario digital”, en la que se obtuvo apoyo de recursos económicos para desarrollar el proyecto titulado: “La evolución del hombre a la luz de la genómica”, tema relacionado a la genómica de las poblaciones, durante el 2018 se concluyó el guión científico y el guión cinematográfico, asimismo se avanzó en la conceptualización artística del proyecto y la animación.

- Restructuración de los contenidos de la “Exhibición Genoma: Un universo dentro de ti”.

Durante el 2018 se analizó el contenido de los 11 módulos temáticos de la exhibición y se trabajó en la restructuración de la misma, y en la generación de información para los siguientes temas:

- Interactivo pantalla touch: Cáncer
- Vídeo pantalla holográfica 1C: Enfermedades mentales/desastres naturales
- Vídeo pantalla holográfica 1C: Dogma central
- Gráficos de tres mesa: Genoma

### 3.3 Diseño e impresión para el fortalecimiento de actividades científicas y académicas

Durante el periodo reportado se apoyó a las diferentes actividades científicas y académicas del Instituto a través del diseño, diagramación e impresión de pósteres para sesiones académicas (Gráfico II.18 y II.19) y cursos (Gráfico II.20).

#### a) Diseño e impresión de pósteres para Sesión general y Académica

##### Sesión General (Gráfico II.18)

|            |                                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enero      | Nuevas estrategias para el control de la neuroinflamación: implicaciones terapéuticas diferentes neuropatologías                    |
| Febrero    | Peculiaridades de las dislipidemias en México                                                                                       |
| Abril      | Secuenciación de genoma como herramienta para la caracterización y el diagnóstico de tuberculosis resistente a fármacos             |
| Mayo       | La interrupción de la traducción de los mRNAs mensajeros en los ribosomas provoca el corte endonucleolítico de los tRNAs en mitades |
| Junio      | Caos genómico en sobrevivientes de Linfoma de Hodgkin                                                                               |
| Septiembre | MicroRNAs, los pequeños grandes actores del desarrollo y funcionamiento del hipotálamo                                              |
| Octubre    | Inflamación y disfunción neuronal en la enfermedad de Alzheimer                                                                     |

- Noviembre Alteraciones en la programación cronostática, metabólica y genotóxica asociadas a la sobrenutrición materna y al consumo de dietas desequilibradas en la edad adulta en el *Oryctolagus Cuniculus*
- Noviembre Conferencia Magistral: Functional Diversity in Microbial Communities

**Gráfico II.18. Pósteres de las Sesiones Generales**



**Sesión Académica** (Gráfico II.19)

- Febrero Integración de datos morfológicos y genéticos en el debate sobre el poblamiento de América.

**Gráfico II.19. Póster de la Sesión Académica**



**b) Pósteres para 8 cursos y talleres** (Gráfico II.20)

- Póster Curso Investigación Innovadora: Del laboratorio al mercado. Junio de 2018. En este curso se elaboró también el programa.



- Póster Curso Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica, Jul-Ago 2018
- Póster Curso-Taller Principios de Bioinformática, Jun-Ago 2018
- Póster Curso Biblioteca: Marketing Digital. 24 de mayo de 2018.
- Póster Taller Biblioteca: Búsqueda de bibliografía científica en la Web. Agosto de 2018
- Póster Taller Biblioteca: Gestores bibliográficos: Mendeley y Endnote, julio 2018
- Póster Taller An Author's Guide to Scientific Publishing, Jueves 8 de noviembre de 2018
- Póster Conferencia: Publicación científica a través de medios digitales desde una perspectiva ética, Jueves 6 de septiembre de 2018

**Gráfico. II.20. Pósteres de cursos y talleres**



### c) Constancias (Gráfico II.21)

- 11 constancias para seminarios de investigación
- Nueve constancias para sesiones generales y académicas
- Constancias para el Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud
- Curso Workshop Teórico Práctico sobre identificación de mutaciones somáticas en células tumorales

**Gráfico. II.21. Muestras de constancias**



#### **d) Apoyo editorial**

Se apoyó en la edición en la modalidad de publicación electrónica de las Memorias del Curso “Investigación Innovadora: Del laboratorio al mercado”, llevado a cabo en 2017 (Gráfico II.22).

**Gráfico. II.22. Memoria electrónica**

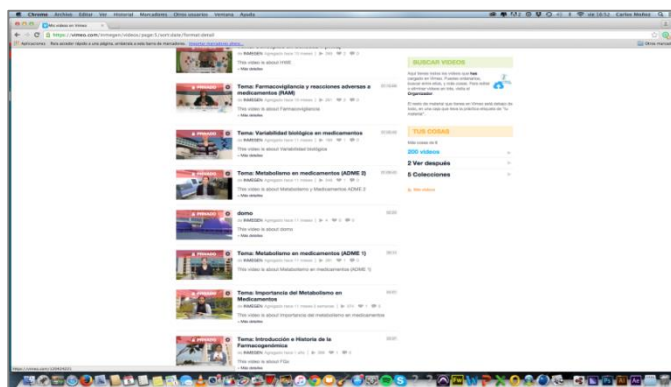


### **3.4 Apoyos a las Actividades Académicas**

En el 2018 la Subdirección de Divulgación Científica dio apoyo a la Subdirección de Formación Académica con la grabación y edición de videos para los cursos que tiene el Instituto, así como toma de fotografías de eventos académicos y apoyo en gráficos para publicaciones científicas y que se nombran a continuación (Gráfico II.23):

**a) Reedición de videos para el curso de Herramientas Genómicas**

**Gráfico. II.23. Pantalla muestra con cursos en línea**



**b) Grabación y edición de videos para el curso “Introducción a la Medicina Genómica”**

**Edición:**

- Clase Un nuevo concepto en medicina
- Clase Biología de sistemas: aplicaciones en el metabolismo de cáncer
- Clase psiquiatría y adicciones en medicina genómica
- Clase Avances genómicos en enfermedades del hígado: cáncer hepático
- Clase Introducción a la biología de sistemas
- Clase Enfermedades músculo esqueléticas y óseas
- Clase Genómica del cáncer
- Clase Medicina genómica en la leucemia mieloide crónica
- Clase Genómica de enfermedades autoinmunes
- Clase Estructura y función del genoma humano
- Clase Genómica computacional
- Clase La medicina de las 4 P's

**Grabación y edición:**

- Clase Epigenómica
- Clase Genómica de poblaciones
- Clase Genómica de enfermedades metabólicas
- Clase Genómica de enfermedades cardiovasculares
- Clase de enfermedades infecciosas
- Clase Biología de sistemas

- Clase Herencia Mendeliana
- Clase Medicina traslacional en cáncer de mama: aplicaciones genómicas en la clínica
- Clase Diversidad genética en poblaciones humanas

### **c) Otros apoyos institucionales**

#### *Grabación y edición de videos para difusión de normas de seguridad de Cofepris*

- Tres cápsulas de seguridad en el laboratorio

#### *Memoria Fotográfica*

En este periodo se elaboró la documentación fotográfica de los siguientes eventos:

- Curso “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado”
- Curso “Bioinformática”
- Graduación de los Alumnos del Curso de Posgrado de Alta Especialidad
- Simposio Biocódigos de Barras Urbano CDMX
- Evento Puertas Abiertas
- Encuentro Estudiantil 2018

#### *Materiales gráficos*

Durante el año, se elaboraron dos ilustraciones para un artículo de la Dra. Sandra Romero que se encuentra en proceso de publicación.

### **3.5 Actividades de mejora continua**

Con apoyo de la Dirección de Desarrollo Tecnológico, se trabajó en la creación e implementación del sistema en línea “*Helpdesk DED*” mediante el cual la comunidad del Instituto podrá solicitar en línea los servicios de diseño, producción gráfica y multimedia, a fin de apoyar las actividades de difusión y divulgación del quehacer institucional (Gráfico II.24). Esta es una actividad de Mejora Continua registrada en el Programa de Trabajo de Control Interno 2018.

## Gráfico. II.24. Pantalla muestra del sistema en línea

### Helpdesk DED



#### Enviar un Ticket

Se requieren todos los campos. Por favor incluya un título y una descripción tan explícitas como sea posible.

**Tipo de solicitud (servicio / material)**

S1 - Diseño de cartel

**Nombre y área del solicitante**

Alejandro Rodríguez, Subdirección de Divulgación Científica

**Descripción detallada del servicio ó material de divulgación solicitado**

Diseño de cartel

**Descripción detallada del servicio ó material de divulgación solicitado**

**Prioridad**

2. Alto

Por favor seleccione cuidadosamente una prioridad. Si no está seguro, déjelo como está (2).

**Solución para el día MM/DD/AAAA**

16/08/2018

Introduzca una fecha/hora válida.

**Adjuntar Archivo.**

Ningún archivo seleccionado.

Usted puede adjuntar un archivo como documento o una captura de pantalla a este ticket.

**Su dirección de e-mail**

arodriguez@innegen.gob.mx

Le enviaremos un e-mail cuando su ticket se actualice.

**Tipo de Solicitud**

Servicio

Seleccione el tipo de solicitud

**Cantidad**

3

#### Ver un Ticket

**Ticket**

**Su dirección de correo electrónico**



### **III. DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Durante el 2018, la Dirección de Desarrollo Tecnológico dio atención a las solicitudes de servicio y soporte técnico a equipos de cómputo y equipos de laboratorio generadas por las áreas sustantivas del Inmegen, de investigación, enseñanza, vinculación, administración, así como de diversas áreas administrativas del Inmegen.

Durante este periodo, se realizó la revisión y verificación de los equipos biomédicos, biotecnológico y de laboratorio para identificar el fin de vida de los mismos y la vigencia de garantías por parte de los fabricantes. Lo anterior para proponer un plan de renovación de infraestructura de equipos biomédicos, biotecnólogos y de laboratorio.

También se realizó la contratación del Servicio Integral de Infraestructura de Tecnologías de la Información, del servicio de arrendamiento de equipo de cómputo, del servicio de correo electrónico y ofimática en la nube y la ampliación del servicio de enlaces de Internet y Telefonía.

Se realizó el diseño del proyecto de mantenimiento al Centro de Datos, para dar continuidad a la operación de los servicios básicos en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, así como, para fortalecer los esquemas de redundancia y respaldos de los aplicativos, sistemas e información institucional.

En relación al clúster institucional, durante este periodo a reportar se realizaron reestructura e incremento a la arquitectura de la infraestructura, para eficientar los procesos de consulta y procesamiento de información de los proyectos de investigación, asimismo se concluyó con la implementación y puesta a punto del repositorio institucional, con validación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Adicionalmente, se realizaron nuevos desarrollos de aplicativos y sistemas y diversos actualizaciones, adecuaciones y mantenimientos a la página web institucional, intranet, aplicativos y sistemas de las Direcciones de Investigación, Vinculación, Enseñanza y Administración.

En cumplimiento con la normatividad en materia de Datos Abiertos, durante el periodo de enero a diciembre del 2018, se llevaron a cabo dos reuniones de grupo donde se realizaron las actualizaciones de los datos ya existentes, los cuales fueron publicados en el portal web [www.datos.gob.mx](http://www.datos.gob.mx) y evaluados mediante el anexo cuatro de la Guía de Gobierno Abierto.

Por último, en el mes de diciembre se realizaron las ampliaciones a los contratos de Internet y Telefonía, al igual que servicio de Impresión, Fotocopiado y Digitalización de documentos. Lo anterior, permitió dar continuidad a los servicios del Instituto.

## 1. Secuenciación y Genotipificación

La Subdirección de Secuenciación y Genotipificación implementó el programa de mantenimientos a equipos biomédicos, biotecnológicos y de laboratorio, dividido en mantenimientos internos (realizados por personal del área) y mantenimientos externos (a través de contratos de servicio), para garantizar la operación de los servicios sustantivos de los laboratorios y Unidades de Alta Tecnología.

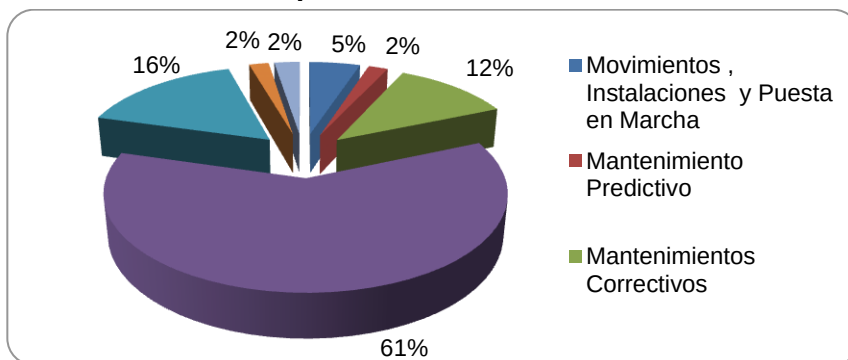
De acuerdo con este planteamiento, en el período del 2018 se llevó a cabo el servicio de mantenimiento preventivo interno a 264 equipos de los 268 programados, quedando pendientes cuatro equipos que requerían de mantenimientos correctivos a través de contratos con proveedores y por motivos de contar con recursos limitados, la Dirección de Investigación decidió no contemplar dichos equipos para los contratos de servicio.

El programa de mantenimientos internos programados 2018 se ejecutó al 98.5%  $((264/268) \times 100)$ . Asimismo se realizaron 49 servicios no programados, entre solicitudes esporádicas y servicios que se tuvieron que realizar por no contar con un contrato de servicio, también se continuó con la estrategia de mantenimientos predictivos, la cual nos ha ayudado a resolver problemas antes que se agraven

Resultado del ajuste al programa de mantenimiento 2018, la cantidad de equipos a los que se les dio mantenimiento preventivo interno a diciembre de 2018 aumentó en 12.9% respecto al 2017, donde se llevaron a cabo 277 servicios mantenimientos preventivos internos (de un total de 445 en 2017), al periodo 2018 que se reporta se han realizado un total de 313 mantenimientos preventivos internos. Asimismo a continuación se muestra los tipos de servicios realizados durante el 2018 (Gráfico III.1):

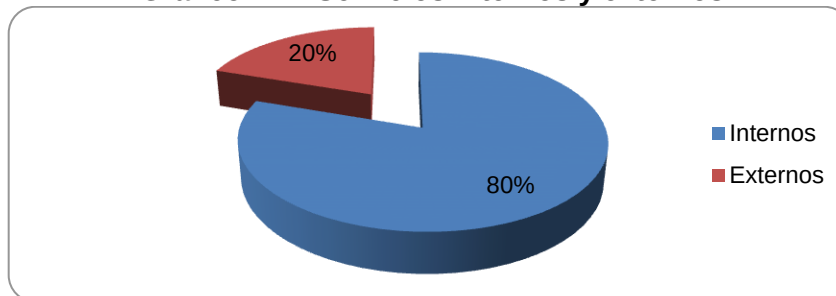
- 83 Asesorías y revisiones
- 26 Movimientos, instalaciones y puesta en marcha
- 60 Mantenimientos correctivos
- 10 Mantenimientos predictivos
- 313 Mantenimientos preventivos.
- 13 Bajas

**Gráfico III.1. Tipo de servicios realizados en 2018**



Los servicios realizados por personal adscrito a la Subdirección de Secuenciación y Genotipificación, fue el 80% del total de servicios y el resto se llevó a cabo por personal externo (proveedores) (Gráfico III.2).

**Gráfico III.2. Servicios internos y externos**



Cabe mencionar que posterior a cada servicio realizado, a los usuarios se les envía el estado del equipo, describiendo las actividades que se realizaron, y se les envía una encuesta de servicio para identificar posibles mejoras. La semana posterior se les hace un recordatorio vía mail, para que contesten la encuesta, sin embargo la respuesta de los usuarios no es tan favorable y sólo se tuvieron 149 respuesta de los 505 servicios realizados en el año 2018, lo cual equivale al 29.5%  $((149/505)*100)$ .

Durante el año 2018 se instalaron 26 equipos de nueva adquisición, mismos que se detallan en la Tabla III.1.

**Tabla III.1. Equipos Instalados en el 2018**

| No. | Descripción                   | Área                                                 | Resguardatario                 |
|-----|-------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1   | Agitador                      | Laboratorio De Oncogenómica                          | Rafael Velázquez Cruz          |
| 2   | Refrigerador                  | Laboratorio De Enfermedades Cardiovasculares Y Óseas | Leonor Jacobo Albavera         |
| 3   | Incubadora de CO <sub>2</sub> | Laboratorio De Genómica De Poblaciones Unam-Inmegen  | Blanca Estela López Contreras  |
| 4   | PCR tiempo real               | Genómica Del Cáncer                                  | Silvia Jiménez Morales         |
| 5   | Analizador de fragmentos      | Genómica Del Cáncer                                  | Alfredo Hidalgo Miranda        |
| 6   | Agitador                      | Genómica Del Cáncer                                  | Alfredo Hidalgo Miranda        |
| 7   | Incubadora                    | Genómica Del Cáncer                                  | Alfredo Hidalgo Miranda        |
| 8   | Centrifuga                    | Laboratorio De Enfermedades Mendelianas              | José Humberto Nicolini Sánchez |
| 9   | Congelador                    | Cronobiología Celular                                | David Ricardo Orozco Solís     |
| 10  | Centrifuga                    | Cronobiología Celular                                | David Ricardo Orozco Solís     |



| No. | Descripción              | Área                                                      | Resguardatario                |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 11  | Nanofotómetro            | Laboratorio De Vesículas Extracelulares                   | Carlos Fabián Flores Jasso    |
| 12  | Centrifuga               | Laboratorio De Vinculación Científica                     | Berenice Palacios González    |
| 13  | Ultra congelador         | Laboratorio De Genómica De Poblaciones Unam-Inmegen       | Blanca Estela López Contreras |
| 14  | Tanque de almacenamiento | Área Común 5to Piso                                       | Raúl Mojica Espinosa          |
| 15  | Espectrofotómetro        | Genómica Del Cáncer                                       | Alfredo Hidalgo Miranda       |
| 16  | Secuenciador             | Unidad De Secuenciación                                   | Alfredo Mendoza Vargas        |
| 17  | Espectrofotómetro        | Unidad De Microarreglos                                   | Raúl Mojica Espinosa          |
| 18  | Auto cargador            | Unidad De Microarreglos                                   | Raúl Mojica Espinosa          |
| 19  | Horno de hibridación     | Unidad De Microarreglos                                   | Raúl Mojica Espinosa          |
| 20  | Agitador                 | Laboratorio De Diagnostico Genómico                       | Carmen Alaez Verson           |
| 21  | Sonicador                | Unidad De Secuenciación E Identificación De Polimorfismos | Alfredo Mendoza Vargas        |
| 22  | Homogenizador            | Laboratorio De Genómica De Poblaciones Unam-Inmegen       | Blanca Estela López Contreras |
| 23  | Agitador                 | Unidad De Secuenciación E Identificación De Polimorfismos | Alfredo Mendoza Vargas        |
| 24  | Aislador unicelular      | Unidad De Secuenciación E Identificación De Polimorfismos | Alfredo Mendoza Vargas        |
| 25  | Termociclador            | Unidad De Secuenciación E Identificación De Polimorfismos | Alfredo Mendoza Vargas        |
| 26  | Espectrofotómetro        | Laboratorio de Estructura de Proteínas                    | Juan Pablo Reyes Grajeda      |

En coordinación con la Dirección de Administración, se realizaron las gestiones correspondientes para la solicitud de 11 proyectos de servicios de mantenimientos externos preventivos y correctivos a equipos de laboratorio en la totalidad de 2018, en apego a la Ley de Adquisiciones y Arrendamientos de Servicios del Sector Público, los cuales están en proceso de adjudicación.

## 2. Tecnologías de la Información

Como parte de las acciones para garantizar la continuidad de la operación de los servicios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones se logró la contratación y

seguimiento a los servicios de tecnologías de la información y comunicaciones siguientes:

- Servicio de correo electrónico
- Proyecto de renovación de infraestructura de tecnologías de la información
- Servicio de enlace a Internet y telefonía externa
- Servicio de arrendamiento de equipo de cómputo
- Mantenimiento al centro de datos
- Servicio de Impresión, Fotocopiado y Digitalización de documentos

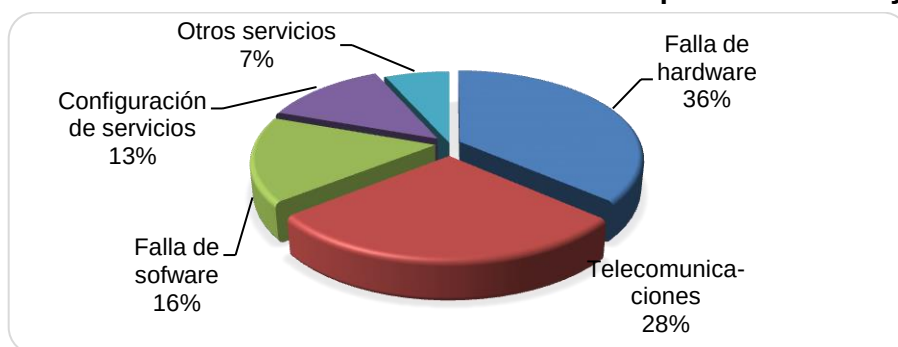
Alcanzando al final de ejercicio los niveles de calidad requeridos y comprometidos por los proveedores todo lo anterior en apego al plan institucional de tecnologías de la información 2018.

Para el caso de los servicios de Internet y telefonía se logró mantener un nivel de disponibilidad del 98% garantizando con ello la continuidad en las actividades sustantivas de investigación. Asimismo en este periodo se logró la operación y funcionalidad de toda la infraestructura tecnológica incluyendo el Centro de Datos y los eventos relacionados con la distribución intermedia de comunicaciones dentro del Instituto, se mantuvo la conexión a Internet con un ancho de banda de hasta 1.2Gbps (incluyendo balanceo y redundancia), para los usuarios con altas demandas, así como para los que tienen demandas regulares.

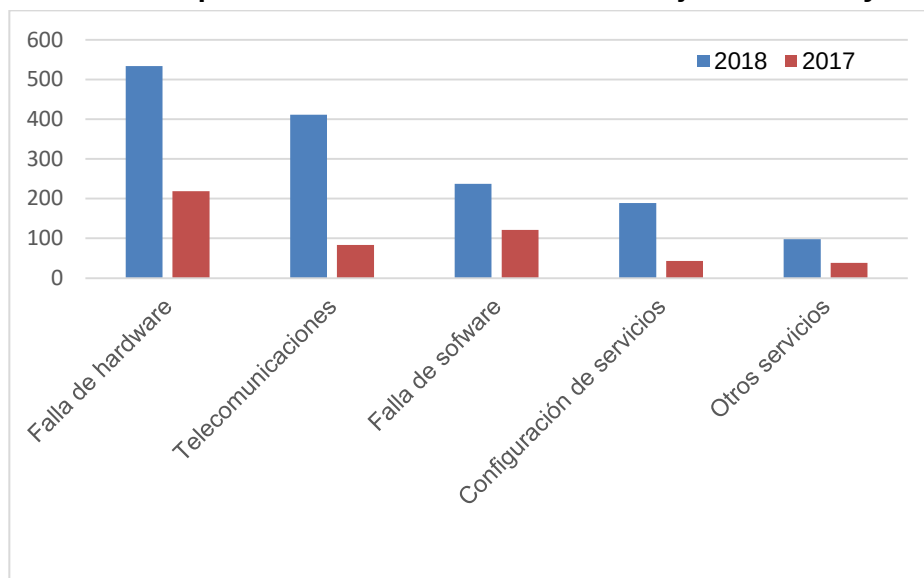
En relación con la mesa de ayuda de la Dirección de Desarrollo Tecnológico, relativa al servicio de soporte técnico a equipo de cómputo y comunicaciones, al final de ejercicio 2018 se recibieron un total de 1469 tickets de vía web, correo electrónico o de manera telefónica, respecto de los 504 reportados en 2017, lo que representa un 191.47% de incremento con respecto ejercicio 2017, los cuales se atendieron en tiempo y forma logrando mantener los niveles de calidad en el servicio que ofrece la Subdirección de Tecnologías de la Información, distribuidos de la siguiente manera (Gráficos III.3 y III.4):

- Tickets por falla de hardware: 534
- Tickets por falla de software: 411
- Tickets por telecomunicaciones: 237
- Configuración de servicios: 189
- Otros servicios: 98

**Gráfico III.3. Distribución de incidentes atendidos por la mesa de ayuda**



**Gráfico III.4. Comparativo de incidentes atendidos ejercicio 2017 y de 2018**



Cabe destacar que la renovación de conmutador y aparatos telefónicos en todo el Instituto ha proporcionado una mejor experiencia al usuario ya que la calidad en el servicio es sustantivamente mejor con el uso de las nuevas tecnologías y servicios que ofrecen los nuevos equipos implementados.

Con respecto al mantenimiento preventivo de equipo de cómputo y comunicaciones propio del Instituto, se está llevando a cabo un acuerdo con el Programa Anual de Mantenimientos en donde se dictaminaron 119 equipos para su baja por obsolescencia o falla en hardware, 133 equipos a los que se les dio mantenimiento en el primer semestre del 2018 y 126 en el segundo semestre logrando un total de 378 representando un 99.73% ( $378/379 \times 100$ ) del planeado para el ejercicio 2018. Es importante señalar que el riesgo de falla en la mayoría de los equipos de cómputo propios del Instituto va en aumento, debido a la obsolescencia de estos, por lo que sería deseable contar con mayor presupuesto tanto para arrendamiento como para adquisición, ya que la combinación de estas dos modalidades favorecería en grandes beneficios al usuario y en el aprovisionamiento de recursos de TIC, para lo cual se requiere contar con la posibilidad de compra de activos (capítulo 5000) en el ejercicio presupuestal.

### 3. Bioinformática

Se actualizó la infraestructura del clúster institucional para agregar 88 cores y 1 TB de RAM, lo que supone un crecimiento del 32.58%  $[(236/178) - 1]$  en número de procesadores y 63% en términos de memoria disponible.

Se realizaron varias optimizaciones al clúster institucional, con el objetivo de optimizar los recursos que se utiliza:

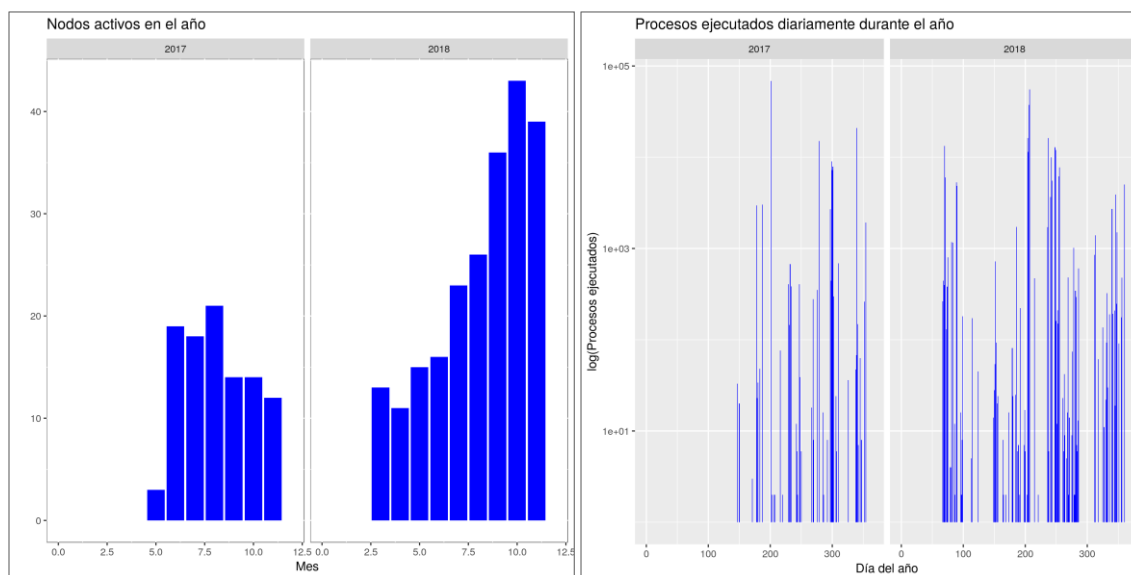
- Se optimizó el uso de conexiones a sistemas de archivos compartidos, que se encontraban siempre conectados aún en caso de no usarse. Eso suponía tener aproximadamente 672 conexiones activas todo el tiempo, lo que limitaba la capacidad de procesamiento simultáneo del clúster. Con el cambio se redujo el número de conexiones activas a las indispensables y con este mismo proceso, aumentó la capacidad de procesamiento concurrentes.
- Se activó la característica de deduplicación en los sistemas de archivos compartidos de los nodos de almacenamiento en el clúster institucional para permitir el ahorro de espacio que se debe a la duplicación de referencias y módulos de análisis, permitiendo ahorrar un 17% de espacio de almacenamiento.
- Se trabajó en una metodología para agilizar el desarrollo y la adaptación flujos de trabajo en proyectos de investigación.
- Se comenzó el desarrollo de un sistema de integración continua para el sistema de configuración del clúster institucional, que permitirá cambiar la infraestructura del clúster de manera más sistemática y con menos oportunidad para errores.

Durante el 2018 se atendieron 72 tickets relacionados con el clúster institucional.

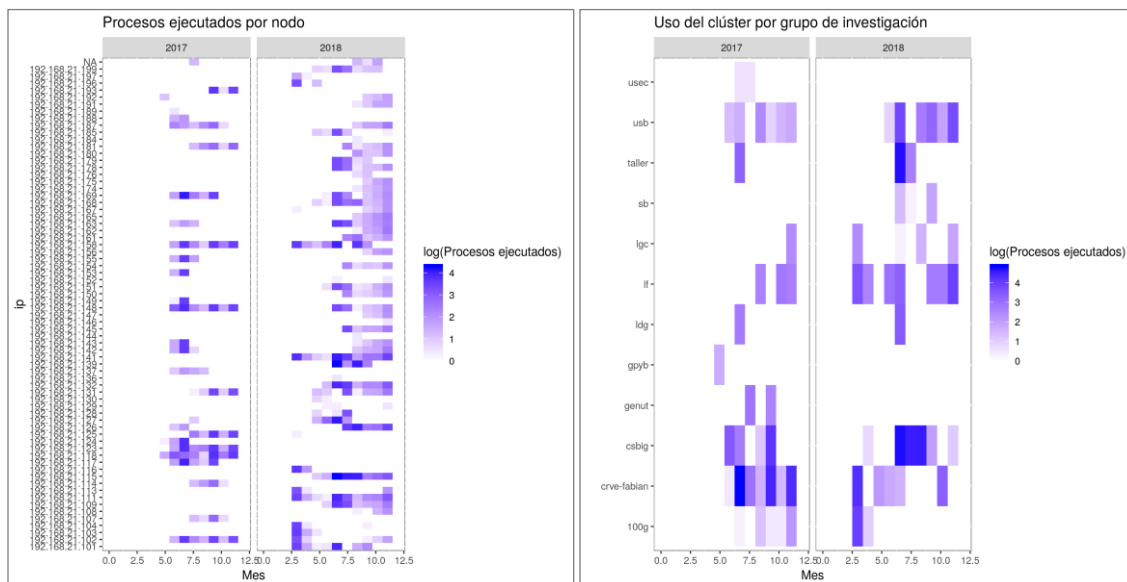
Se realizó un análisis de uso del clúster institucional para evaluar su uso, mismo que tuvo un incremento del 111.13% [(223,830/106,015)-1] con respecto al mismo periodo del 2017. En el Gráfico III.5 se nota un claro incremento en el uso durante el mismo periodo de 2017.

A partir del Gráfico III.6 se aprecia que hay mucha variabilidad en el uso y que este es por temporadas. Además, se puede notar un aumento en el número de procesos que se ejecutan simultáneamente y en el número de grupos de investigación que utilizan el clúster constantemente.

**Gráfico III.5. Uso del clúster institucional durante 2017 y de 2018**



**Gráfico III.6. Número de procesos que se ejecutan simultáneamente**



Durante este año se continuó apoyando a los siguientes proyectos de investigación, en implementación de flujos de trabajo, asesorías:

- 100 genomas de amerindios
- Análisis e interpretación de variantes germinales asociadas a síndromes de predisposición hereditaria a cáncer de mama u ovario, obtenidas a partir de secuenciación masiva de paneles multigénicos
- Identificación sin falsos positivos de microRNA en células en cultivo
- Determinación de mutaciones de resistencia a fármacos en Mycobacterium tuberculosis, mediante secuenciación de nueva generación
- Variantes Genómicas para identificar tuberculosis farmacorresistente directamente en muestra clínica

Se realizó la segunda edición del curso Principios de Bioinformática, en coordinación con la Dirección de Enseñanza, Investigación y Divulgación, con el objetivo de introducir a las herramientas necesarias para el uso del clúster del Inmegen además de aprender buenas prácticas de bioinformática en proyectos de investigación, el cual inició el 13 de junio del 2018; los temas tratados fueron línea de comandos, seguridad/confidencialidad de la información, bioinformática automática y reproducible con mk, clúster del Inmegen, buenas prácticas de desarrollo en investigación, herramientas en el clúster, con una asistencia 60 personas de diferentes laboratorios del Inmegen.

#### 4. Análisis de Expresión

A solicitud de la Dirección de Enseñanza y Divulgación se implementó un sistema para aprendizaje en línea, el cual fue liberado al área usuaria y se encuentra disponible en la url: <http://moodle.inmegen.gob.mx> implementando en éste cuatro cursos virtuales ya

accesibles para usuarios externos, así mismo se implementó un sistema de seguimiento de solicitudes el cual fue liberado al área usuaria.

A la solicitud de la Dirección de Administración se implementó un sistema de seguimiento de solicitudes, el sistema de mesa de ayuda para la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios Generales fue liberado al área y se encuentra disponible para toda la comunidad Inmegén como una aplicación de la intranet.

A solicitud de la Dirección de Administración se desarrolló la herramienta electrónica de detección de necesidades de capacitación, ha quedado implementada y ya ha sido utilizada y generados los reportes correspondientes.

En coordinación con la Dirección de Administración, se desarrolló el Sistema Programa Anual de Adquisiciones, el cual dota de una herramienta electrónica, para que el personal del instituto, pueda realizar sus solicitudes de planificación para el programa anual 2019.

En coordinación con la Subdirección de Investigación Médica, se desarrolló la aplicación de Bitácora de Muestras de Microbioma para dar cumplimiento al nuevo requerimiento de la COFEPRIS para dar seguimiento a las muestras en distintos laboratorios del Inmegén.

Con participación de las diferentes áreas del instituto, se diseñó la aplicación móvil institucional, la cual se encuentra en fase alpha, esta aplicación cuenta con las características siguientes:

- Información sobre las diferentes áreas del instituto.
- Inicio de sesión a área segura, mediante cuenta de correo electrónico Institucional.
- Capacidad de reportes de equipo de laboratorio mediante la mesa de ayuda.
- Capacidad de generación de reportes de equipo de cómputo mediante la mesa de ayuda.
- Credencial de personal del Instituto.

Actualmente se encuentra disponible para sistema operativo android para dispositivos móviles.

Con lo anterior expuesto se da cumplimiento al 100%  $((6/6) \times 100)$  de los requerimientos de automatización solicitados en el periodo que comprende de enero a diciembre de 2018, esto con respecto al total de requerimientos de automatización formalmente requeridos por las áreas del Instituto.

Así mismo se realizaron adecuaciones y actualizaciones a diversos aplicativos para mantener la operación de las distintas áreas usuarias que pertenecen a las distintas direcciones.

En referencia al Sistema de Administración Escolar (SAE) se realizaron diversas mejoras, estas solicitadas por el personal de la Dirección de Enseñanza y Divulgación, la url del SAE es la siguiente: <https://sae.inmegén.gob.mx>

Se realizan adecuaciones al aplicativo de Administración de Usuarios, al aplicativo de Asistencias, al aplicativo de Generación de las Macros para el procesamiento de la nómina solicitado ambos solicitados por la Subdirección de Recursos Humanos.

Se realizan adecuaciones al sistema SQL Ledger solicitado por el responsable del almacén.

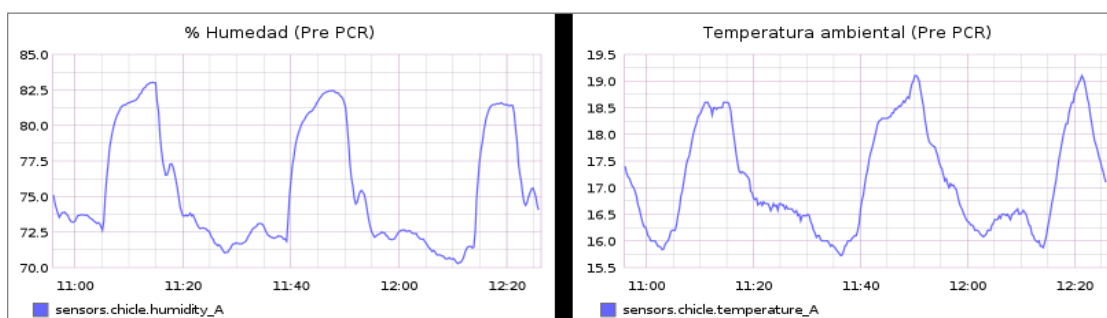
Se realizó junto con la Dirección de Enseñanza las actualizaciones, migración de código y configuración para liberar la nueva versión del portal web institucional, disponible en la siguiente url: <http://inmegen.gob.mx>.

Se realizaron diversas adecuaciones al Sistema de Administración de Presupuestos de Proyectos de Investigación de la Dirección de Administración, así como la capacitación a usuarios a solicitud de la Unidad de Proyectos Contables.

Se realizaron adecuaciones a la aplicación de Administración de Usuarios para dar aviso de altas, bajas y cambios de usuarios en la intranet solicitada por la Subdirección de Tecnologías de la Información.

En el periodo a reportar se realizaron adecuaciones al sistema y mejoras en la presentación de la información. Así como su sistema de monitoreo de variables de humedad y temperatura. Es importante mencionar que los registros de refrigeradores y congeladores cuentan con un sistema de alertas por correo electrónico y Telegram, mientras que el registro de temperatura y humedad sirve como un registro de datos (Gráfico III.7).

**Gráfico III.7. Pantalla ejemplo del registro en tiempo real de Temperatura y Humedad**



El sistema de monitoreo se encuentra en proceso de reingeniería para optimizar recursos y mejorar servicio.

Dando fortalecimiento a las buenas prácticas de desarrollo e implementación de herramientas de software se continúa con la migración del código del anterior repositorio al actual, tanto de aplicaciones administrativas, como de investigación, que son

desarrollados por personal del instituto, cumpliendo con políticas de usuarios y seguridad de grupos para salvaguardar la integridad de los proyectos.

Buscando cumplir con las mejores prácticas en materia de resguardo de datos e información, se implementaron los respaldos diarios e incrementales, con la finalidad de prevenir pérdida de información ante una falla, se tienen respaldos de los siguientes aplicativos institucionales: Laboratory Information Management System (LIMS), Firma de Nómina, Portal Institucional, base de datos institucional, aplicativos institucionales, registro de datos de temperaturas.

Con la finalidad de mejorar la calidad de los sistemas y de dar continuidad a los servicios, se implementó el monitoreo de los siguientes portales:

- Sistema de Administración Escolar
- Portal institucional
- Portal de noticias
- *Laboratory Information Management System*
- La intranet
- El sitio de registro de datos de sensores LDG.
- Repositorio de código

Se mantuvieron en operación los siguientes aplicativos y sistemas:

- Dirección de Administración:
  - Activo Fijo
  - Asistencias
  - Comedor
  - Firma de Nómina
  - PAAAS
  - Usuarios
  - Mesa de Ayuda
- Dirección de Enseñanza y Divulgación:
  - Portal Interno Intranet
  - CID
  - Transmisiones
  - Constancias
  - Eventos
  - SAE
  - Mesa de Ayuda
  - Portal Institucional
  - Noticias
  - Portal de divulgación
  - Estadísticas de uso del portal web
  - Aprendizaje en Línea
  - Boletín
  - Documento de transparencia
  - Día de la Genómica del Cáncer
  - Encuentro Internacional de Medicina Genómica



- Visita Erick Lander
- Workshop Genepattern
- Mapa del Genoma del Mexicano
- Curso Genómica del Cáncer
- Genómica Computacional
- Influenza
- Iniciativa Genómica
- Evento System Biology
- Evento La Información está en ti
- Simposio Internacional
- Curso PCR
- Reunión Internacional
- Curso ATCG
- Evento Semana del genoma
- Portal de Servicios Genómica
- Videos Inmegén
- Portal de Divulgación
- Dirección General:
  - Gestión de documentos
- Dirección de Investigación:
  - Bitácora de Muestras de Microbioma
  - Curriculum Vitae
  - Etiquetas
  - Registro y seguimiento de proyectos de investigación (RSPI)
  - Publicaciones
  - LIMS
- Desarrollo Tecnológico
  - Mesa de Ayuda Tecnologías Genómicas
  - Mesa de Ayuda Tecnologías de la Información
  - Repositorio de Código
- Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional
  - Oficina de Transferencia
  - Blog de la DVDI

## IV. VINCULACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL

### 1. Vinculación Horizontal

#### a) Fuentes de financiamiento externos

Durante 2018 se identificaron 58 convocatorias (18 internacionales y 40 nacionales), susceptibles de brindar apoyo para el desarrollo de proyectos de investigación, de programas estratégicos del Instituto, y para la formación de recursos humanos de alto nivel en medicina genómica. Esta información fue difundida mediante comunicados electrónicos a los investigadores en forma oportuna.

Se promovió la participación del personal de la Dirección de Investigación y de la Dirección de Enseñanza y Divulgación en tres convocatorias de financiamiento externo para el desarrollo de cinco propuestas de proyectos, trabajando en estrecha colaboración en la gestión y seguimiento de la obtención de apoyos. Como resultado se obtuvo financiamiento por parte del CONACYT para dos proyectos. Respecto a la Convocatoria de la Fundación Gonzalo Río Arronte 2018 en Salud, se sometieron tres proyectos de investigación, de los cuales se obtuvo financiamiento para dos de ellos en la modalidad de coinversión. Los proyectos aprobados se muestran en la Tabla IV.1.

**Tabla IV.1. Proyectos apoyados por Convocatoria  
con obtención de recursos de terceros**

| Institución                   | Convocatoria                                                                                      | Proyecto                                                                                                                                                                     | Monto de apoyo (M.N.) |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| CONACYT                       | Apoyos complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales         | Laboratorio Nacional para la producción y análisis de moléculas y medicamentos biotecnológicos (consolidación), en colaboración con el Instituto de Biotecnología de la UNAM | \$200,000.00          |
|                               | Programa de Fomento a las Vocaciones Científicas y Tecnológicas en Niños y Jóvenes Mexicanos 2018 | Puertas Abiertas: Un Espacio en la Genómica para Ti                                                                                                                          | \$75,000.00           |
| Fundación Gonzalo Río Arronte | Convocatoria 2018 en Salud*                                                                       | Una intervención multietápica dirigida a los primeros mil días de vida para contribuir a disminuir la obesidad infantil y sus comorbilidades                                 | \$4,010,000.00        |
|                               |                                                                                                   | Diagnóstico Genómico de Tumores Pediátricos                                                                                                                                  | **                    |

\* Monto en Coinversión con el Instituto.

\*\* Proyecto aprobado en 2018, cuya formalización se realizará en 2019.

Se brindó asesoría a investigadores para cumplir con los requisitos establecidos para la participación en los siguientes apoyos y convocatorias:

- Cátedras CONACYT para jóvenes investigadores 2018

- Apoyos para la Incorporación de Investigadores Vinculada a la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación y/o Fortalecimiento del Posgrado Nacional, CONACYT 2018. Repatriaciones y Retenciones
- UC MEXUS-CONACYT Grants for Collaborative Projects
- Convocatoria 2018 en Salud. Fundación Gonzalo Río Arronte
- International Summit in Human Genetics and Genomics.

Como parte de las estrategias implementadas por la Subdirección de Vinculación Horizontal (SVH), se divulgó la Convocatoria de “Becas para las mujeres de la ciencia 2018 L’Oréal-Unesco-CONACYT-AMC”, en la cual la Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán en el mes de octubre, resultó ganadora con su investigación para eliminar células troncales de pacientes con cáncer de mama.

La SVH funge como enlace institucional con el CONACYT para atender los asuntos relacionados con la Convocatoria “*Cátedras para Jóvenes Investigadores 2018*”. Atendiendo las siguientes funciones:

- Apoyar y asesorar a los investigadores en la gestión y aplicación a las Convocatorias.
- Gestión para llevar a cabo la asignación de los investigadores (catedráticos-CONACYT) a cada uno de los proyectos aprobados, la formalización de los convenios de apoyos complementarios para las Cátedras y seguimiento a los compromisos adquiridos con el CONACYT.

En virtud de lo anterior:

- Se gestionó la ampliación del proyecto 593 denominado “Análisis dinámico de la robustez y adaptabilidad del microbioma humano y sus implicaciones en enfermedades gastrointestinales y metabólicas” para integrar a un investigador catedrático al proyecto.
- Se gestionó el ajuste del proyecto 1703 denominado “Estudio clínico y genómico de la insuficiencia cardíaca y la muerte súbita de etiología genética”, el cual paso de la modalidad grupal a la individual.

Se prestó apoyo y asesoría puntual respecto a las siguientes convocatorias:

- Convocatoria de Apoyos para la Incorporación de Investigadores Vinculada a la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación y/o Fortalecimiento del Posgrado Nacional, CONACYT 2018. Repatriaciones y Retenciones, cabe mencionar que este año se inició la gestión de la repatriación de dos investigadores con el fin de incorporarlos a la plantilla científica del Instituto, sin tener éxito en su incorporación.
- Convocatoria *UC MEXUS-CONACYT Grants for Collaborative Project*, se apoyó en la gestión administrativa para la participación del proyecto “*Role of SIRT2 in HDL-C Metabolism and Cardiovascular Disease*” cuyo responsable fue el Dr. Samuel Canizales, sin embargo, no resultó beneficiado con el apoyo.

- Convocatoria 2018 en Salud de la Fundación Gonzalo Río Arronte se apoyó a los investigadores en la gestión de cartas institucionales y formatos específicos para la obtención de recursos, en los cuáles salieron favorecidos dos proyectos.
- Se apoyó al Dr. Jaime Arellanes Robledo, Investigador Catedrático en el Inmegen en su participación en la *International Summit in Human Genetics and Genomics*, la cual tiene por objeto comunicar los avances en ciencia genómica, identificar y acortar la brecha de conocimiento en genética y genómica, así como tecnologías relacionadas en los países en desarrollo a través de sus investigadores. Además, promueve la investigación genómica y la medicina, a través de la cooperación y colaboración internacional. Al cierre del periodo que se reporta se está en espera de los resultados de dicha convocatoria.

Se identificaron fuentes de financiamiento nacionales e internacionales que contribuyan a la incorporación de nuevos investigadores en Medicina Genómica y áreas afines; por lo que en el 2018 se divulgaron entre la comunidad científica las siguientes:

- CIFAR Azrieli Programa de investigadores mundiales CIFAR-Azrieli.
- DAAD Estancias de Investigación para científicos.
- CONACYT Apoyos para la Incorporación de Investigadores Vinculada a la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación y/o Fortalecimiento del Posgrado Nacional. Retención y Repatriación.
- CONACYT Cátedras de Investigación para Jóvenes Científicos 2017.
- CONACYT Estancias posdoctorales vinculadas al fortalecimiento de la calidad del posgrado nacional.
- Fundación Marcos Moshinsky Cátedras Marcos Moshinsky 2018.

Otros proyectos a los que se les brindó apoyo para establecer la vinculación, fueron: “*Identification of putative cellular factors that could be responsible for the observed differences in the clinical response of triple-negative (TN) and estrogen receptor-positive (ER) breast cancer patients after administration of Pelareorep*” (Oncolytics Biotech (Barbados) Inc.), y “XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, con la Exhibición Interactiva denominada “Genoma: Un Universo dentro de ti”” (Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. y el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología), de los que se obtuvieron financiamiento para la realización de sus respectivas actividades que se establecieron con el Instituto (Tabla IV.2).

**Tabla IV.2. Otros proyectos vinculados y apoyados con recursos de terceros**

| Nombre del Proyecto                                                                                                                                                                                                                               | Responsable por el Inmegen | Contraparte                        | Monto Inmegen |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------|
| Identification of putative cellular factors that could be responsible for the observed differences in the clinical response of triple-negative (TN) and estrogen receptor-positive (ER) breast cancer patients after administration of Pelareorep | Dr. Jorge Meléndez Zajgla  | Oncolytics Biotech (Barbados) Inc. | 69,000 USD*   |

| Nombre del Proyecto                                                                                                      | Responsable por el Inmegen      | Contraparte                                   | Monto Inmegen |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
| XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, con la Exhibición Interactiva denominada “Genoma: Un Universo dentro de ti” | Lic. Alejandro Rodríguez Torres | Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología    | \$200,000.00  |
|                                                                                                                          |                                 | Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. | \$300,000.00  |
| Total                                                                                                                    |                                 |                                               | \$500,00.00   |

\* La empresa notificó al Inmegen en el mes de junio, que el proyecto se daría por terminado por cuestiones ajenas al Instituto. Esto antes de que el financiamiento ingresara, razón por la cual no se suma en el total.

Respecto al sector productivo, se informa que durante el año se formalizó la vinculación con las empresas: Nutriyé, S.A.P.I. de C.V. y BioAp S.A. de C.V., identificando proyectos de colaboración con estas empresas, en donde se obtuvo apoyo financiero para su realización, los cuales se obtuvieron a través del "Programa de Estímulos a la Innovación-CONACYT 2018" (Tabla IV.3). Los proyectos fueron presentados por las empresas siendo aprobados por el CONACYT, considerando un monto por concepto de vinculación con el Inmegen.

**Tabla IV.3. Proyectos aprobados por el "Programa de Estímulos a la Innovación"**

| Nombre del Proyecto                                                                                                                                                                  | Responsable por el Inmegen      | Contraparte               | Monto Inmegen       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|
| "Desarrollo y validación de un dispositivo de nutrición personalizada para el síndrome metabólico a través de genotipificación de SNPs"                                              | Dra. Elizabeth Tejero Barrera   | NUTRIYE, S.A.P.I. DE C.V. | \$809,600.00        |
| "Enriquecimiento y prueba de concepto del Microarreglo Agilent-077232 para la detección múltiple de agentes infecciosos de importancia en México, incluidos en la NOM-017-SSA2-2012" | Dr. Mauricio Rodríguez Dorantes | BioAp S.A. de C.V.        | \$803,409.00*       |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                         |                                 |                           | <b>\$809,600.00</b> |

\* La empresa notificó al Inmegen en el mes de agosto, que el proyecto se cancelaba por decisión del CONACYT. Esto ocurrió antes de que el financiamiento ingresara, razón por la cual no se suma en el total.

### Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud 2018

En el periodo del 8 de mayo al 5 de junio se llevó en el Inmegen a cabo el "Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud 2018", impartido por la Dra. Gladys Faba Beaumont, el cual tuvo como objetivo enseñar técnicas de investigación, búsqueda y monitoreo de fuentes de financiamiento del sector salud; asimismo se enfocó en incrementar las habilidades de los investigadores, en la sintaxis de sus propuestas de proyectos para tener mayor posibilidad de conseguir financiamientos nacionales e internacionales.

Como parte de los resultados del Taller, es importante mencionar que se contó con la participación continua de 18 investigadores del Instituto durante las ocho sesiones que lo conformaron; en él tuvieron la oportunidad de presentar sus proyectos y recibir retroalimentación para mejorar o afinar aspectos de forma y fondo en su redacción, con el objetivo de lograr evaluaciones favorecedoras en convocatorias para la obtención de financiamientos.

De los proyectos presentados, dos fueron con enfoque social en específico de la Ciencia del Derecho que tenían relación con la medicina genómica, y los 16 restantes tenían perfiles de Biología, Química y Biomedicina; las convocatorias que propusieron los investigadores para someter algunos de los proyectos fueron: “Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social (FOSISS)”, *The Ethical, Legal and Social Implications (ELSI) of “Genomics Exploratory/Developmental Research Grant Program”* de los “National Institutes of Health (NIH R21)” y “Premio Rubén Lisker”.

Derivado de su experiencia en el Taller, el Dr. Jesús Espinal Enríquez, Investigador de la Subdirección de Genómica Poblacional, obtuvo un reconocimiento en la Convocatoria Estímulo a la Investigación Médica “Miguel Alemán Valdés”, con el proyecto “Pérdida de la regulación trans en cáncer de mama” en el mes de octubre de 2018.

Otro objetivo alcanzado durante la realización del Taller, fue el conocimiento que obtuvieron los investigadores respecto a las diferentes opciones de fundaciones y fondos para financiamiento a nivel nacional e internacional, algunos ejemplos son: Foundation Center, GrantsNet, FONCICYT, AMEXCID.

## **b) Alianzas estratégicas para el desarrollo integral de la medicina genómica**

Con el fin de dotar al Instituto de los medios e instrumentos necesarios para vincularlo con las instituciones estratégicas más importantes del país en materia de Medicina Genómica y disciplinas afines, se proporcionó apoyo para establecer vinculaciones entre la comunidad científica del Instituto, y se realizaron reuniones de trabajo con las siguientes empresas:

- Oncolytics Inc. para el desarrollo del proyecto “Identification of putative cellular factors that could be responsible for the observed differences in the clinical response of triple-negative (TN) and estrogen receptor-positive (ER) breast cancer patients after administration of Pelareorep”
- NutriYé S.A.P.I. de C.V. para formalizar la vinculación derivada de nuestra participación en el Programa de Estímulos a la Innovación 2018
- BioAp S.A. de C.V. para formalizar la vinculación derivada de nuestra participación en el Programa de Estímulos a la Innovación 2018
- Miroculus para formalizar la vinculación derivada de nuestra participación en el Programa de Estímulos a la Innovación 2018

Se concertaron dos reuniones con la empresa Patia Biopharma, quienes se mostraron interesados en colaborar en el proyecto titulado “Desarrollo de un algoritmo para detección de riesgo para Alzheimer de inicio tardío en población Mexicana” que lidera el Dr. José Humberto Nicolini investigador del Laboratorio Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas del Instituto. Finalmente, a mediados del mes de Octubre la empresa Patia Biopharma, respondió que no podían incluir el proyecto como parte de sus proyectos de inversión, puesto que se salía de la principal línea de especialización y atención de la empresa.

Asimismo, se atendió una reunión para la participación del Inmegen en el “Programa de Cooperación para la Formación de Recursos Humanos”, cuyo responsable es la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID). En virtud de lo anterior, el 15 de junio se cerró la convocatoria publicada en Japón de dicho Programa y derivado de ello, se recibió el perfil de un investigador japonés, el cual fue evaluado por la Dirección de Investigación y mediante oficio se dio respuesta a la Agencia de ser aceptado para realizar una estancia corta de investigación científica en el Instituto en el periodo del 28 de agosto al 10 de septiembre de 2018. Dicha estancia fue calificada como satisfactoria por parte del Dr. Jorge Meléndez Zajgla, responsable del departamento donde estuvo el investigador japonés.

Durante el 2018, el Inmegen suscribió 21 Convenios de Colaboración de las 24 propuestas identificadas como potenciales, en materia de investigación en salud, desarrollo tecnológico, enseñanza y divulgación de la medicina genómica, con instituciones y centros de investigación públicos y privados de México. De éstos, seis fueron Convenios Marco (Tabla IV.4) y 15 Convenios Específicos (Tabla IV.5).

**Tabla IV.4. Convenios Marco suscritos de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo  | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                                                              | Objeto                                                                                                                                                                                                                | Monto |
|-----|-------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1   | Marco | 10-ene-18 | 10-ene-21 | Universidad Autónoma de Chihuahua                                        | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |
| 2   | Marco | 20-feb-18 | 20-feb-23 | Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |
| 3   | Marco | 26-abr-18 | 26-abr-23 | Universidad Autónoma de Yucatán                                          | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |

| No. | Tipo  | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                                                  | Objeto                                                                                                                                                                                                                | Monto |
|-----|-------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4   | Marco | 11-oct-18 | 11-oct-23 | Fundación Vida Teletón, I.A.P.                               | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |
| 5   | Marco | 5-nov-18  | 5-nov-21  | Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"           | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |
| 6   | Marco | 5-nov-18  | 5-nov-21  | Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas" | Establecer las bases de coordinación para realizar proyectos de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico de acuerdo con las áreas de especialidad y facultades de cada una | NA    |

**Tabla IV.5. Convenios Específicos suscritos de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo         | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                | Objeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Monto          |
|-----|--------------|-----------|-----------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1   | Específico * | 4-dic-17  | 4-dic-20  | Facultad de Medicina, UNAM | Prorrogar la vigencia por un periodo de tres (3) años, así como modificar las cláusulas Segunda, Cuarta, Quinta y Décima Primera del Convenio Principal para el desarrollo e impartición del curso Genética Clínica, el cual es parte del plan de estudios de la Carrera del médico cirujano en la facultad de medicina, UNAM en el Inmegén como sede permanente | NA             |
| 2   | Específico   | 1-feb-18  | 31-ene-21 | Universidad La Salle       | Establecer las bases y mecanismos para que los alumnos de La Salle desarrollen su Práctica Profesional en el Inmegén                                                                                                                                                                                                                                             | NA             |
| 3   | Específico   | 22-feb-18 | 31-Dic-18 | BioAp S.A. De C.V.         | Establecer las actividades y compromisos para el desarrollo del proyecto Enriquecimiento y prueba de concepto del Microarreglo Agilent-077232 para la detección múltiple de agentes infecciosos de importancia en México, incluidos en la NOM-017-SSA2-2012                                                                                                      | \$803,409.00** |



| No. | Tipo       | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                                               | Objeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Monto         |
|-----|------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4   | Específico | 22-feb-18 | 31-dic-18 | NutriYe,<br>S.A.P.I. de<br>C.V.                           | Establecer las actividades y compromisos para el desarrollo del proyecto Desarrollo y validación de un dispositivo de nutrición personalizada para el síndrome metabólico a través de genotipificación de SNPs                                                                                                          | \$809,600.00  |
| 5   | Específico | 1-mar-18  | 1-mar-19  | <i>Oncolytics<br/>Biotech</i><br>(Barbados) Inc.          | Establecer las bases de colaboración para el desarrollo del proyecto: Identification of putative cellular factors that could be responsible for the observed differences in the clinical response of triple-negative (TN) and estrogen receptor-positive (ER) breast cancer patients after administration of Pelareorep | 69,000 USD*** |
| 6   | Específico | 9-abr-18  | 31-may-18 | Central ADN                                               | Establecer las actividades y compromisos para la participación en el proyecto educativo titulado "Biocódigos de Barra Urbanos Ciudad de México (BBU CDMX), 2017-2018"                                                                                                                                                   | NA            |
| 7   | Específico | 24-abr-18 | 24-abr-21 | Centro de<br>Estudios en<br>Diabetes A.C.                 | Establecer las bases de colaboración para el proyecto Diversidad Genómica y variantes raras que contribuyen al desarrollo de las enfermedades crónico-degenerativas en los grupos indígenas del territorio mexicano                                                                                                     | NA            |
| 8   | Específico | 1-jun-18  | 1-jun-23  | Facultad de<br>Medicina<br>UNAM                           | Establecer los compromisos y términos para que los alumnos de la carrera de Médico Cirujano presenten Servicio Social en el Inmegen                                                                                                                                                                                     | NA            |
| 9   | Específico | 6-jun-18  | 27-nov-18 | Foro<br>Consultivo<br>Científico y<br>Tecnológico<br>A.C. | Establecer las condiciones mediante las cuales "EL Inmegen" participará en la XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, con la Exhibición Interactiva denominada "Genoma: Un Universo dentro de ti"                                                                                                                  | \$300,000.00  |
| 10  | Específico | 14-jun-18 | 31-dic-18 | CONACYT                                                   | Asignación de Recursos para el desarrollo de la propuesta Puertas Abiertas: Un Espacio En La Genómica Para Ti                                                                                                                                                                                                           | \$75,000.00   |

| No. | Tipo       | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                                       | Objeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Monto        |
|-----|------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 11  | Específico | 28-jun-18 | 31-oct-18 | Instituto de Biotecnología, UNAM                  | Establecer bases de colaboración y compromisos para el desarrollo del proyecto "Laboratorio Nacional para la producción y análisis de moléculas y medicamentos biotecnológicos (consolidación)                                                                                                                                                                                   | \$200,000.00 |
| 12  | Específico | 13-ago-18 | 13-ago-20 | Escuela Internacional de Derecho y Jurisprudencia | Establecer las bases y mecanismos para que los alumnos de La Salle desarrollen su Servicio Social en el Imegen                                                                                                                                                                                                                                                                   | NA           |
| 13  | Específico | 31-ago-18 | 27-nov-20 | Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología        | Establecer las condiciones mediante las cuales "EL Imegen" participará en la XXV Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, con la Exhibición Interactiva denominada "Genoma: Un Universo dentro de ti"                                                                                                                                                                            | \$200,000.00 |
| 14  | Específico | 6-nov-19  | 6-nov-19  | Universidad Autónoma de Querétaro                 | Establecer las bases para la participación de "LA UAQ" en el proyecto denominado "Estudio de asociación de la microbiota intestinal con la obesidad y sus complicaciones metabólicas en población infantil mexicana"                                                                                                                                                             | NA           |
| 15  | Específico | 12-nov-18 | 12-nov-20 | COFEPRIS-CANIFARMA-AMIIF-ANAFAM                   | Establecer las condiciones mediante la cual entre sí para la presentación, revisión, evaluación y pre dictamen de Protocolos de Investigación para la salud, en las áreas de medicina genómica y terapia génica que deban ser revisados por la Unidad Habilitada de Apoyo al Predictamen, una vez que el Imegen obtenga la autorización correspondiente por parte de la COFEPRIS | NA           |

\* El Convenio con la Facultad de Medicina, no se reportó en el año 2017, debido a que la Secretaría Jurídica de la UNAM tardó mucho tiempo en devolver el documento.

\*\* La empresa notificó al Imegen en el mes de agosto, que el proyecto se cancelaba por decisión del CONACYT y cuestiones ajenas al Instituto. Esto ocurrió antes de que el financiamiento ingresara al Instituto.

\*\*\* La empresa notificó al Imegen en el mes de junio, que el proyecto se daría por terminado por cuestiones ajenas al Instituto. Esto antes de que el financiamiento ingresara al Imegen.

Al cierre de 2018, se encuentran vigentes los doce Convenios Marcos con los Institutos Nacionales de Salud y cuatro Convenios Específicos con cuatro de ellos.

En forma adicional, se reporta la formalización de una Licencia no exclusiva para la transmisión de “El Show del Dr. Gecko” (Tabla IV.6), un Contrato de comodato (Tabla IV.7), un Contrato de donación (Tabla IV.8) y cuatro Acuerdos de transferencia de material (Tabla IV.9).

**Tabla IV.6. Licencia no exclusiva suscrita de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo                  | Inicio    | Vigencia  | Contraparte | Objeto                                                                                                                                                          | Monto |
|-----|-----------------------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1   | Licencia no exclusiva | 11-may-18 | 11-ago-18 | Mexicanal   | Establecer las condiciones mediante las cuales se otorga una Licencia no exclusiva, gratuita y temporal, para la transmisión pública de “El Show del Dr. Gecko” | NA    |

**Tabla IV.7. Contrato de Comodato suscrito de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo                 | Inicio    | Vigencia  | Contraparte     | Objeto                                                                                                                                                                                                           | Monto          |
|-----|----------------------|-----------|-----------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1   | Contrato de Comodato | 24-mar-18 | 31-may-18 | Universum, UNAM | Se otorgue en comodato a la UNAM la exposición “Genoma: Un universo dentro de ti” para exhibir de forma temporal en las instalaciones de UNIVERSUM, Museo de las Ciencias, del 24 de marzo al 27 de mayo de 2018 | \$767,458.96 * |

\* Cantidad asignada para el seguro de la exposición en el traslado y la estancia en el Museo.

**Tabla IV.8. Contrato de donación suscrito de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo                 | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                   | Objeto                                                                                                                                                                                                          | Monto          |
|-----|----------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1   | Contrato de Donación | 30-nov-18 | 30-nov-21 | Fundación Gonzalo Río Arronte | Apoyar el financiamiento y desarrollo del proyecto S.633 denominado: Una intervención multietápica dirigida a los primeros mil días de vida para contribuir a disminuir la obesidad infantil y sus morbilidades | \$4'010,000.00 |

**Tabla IV.9. Acuerdos de transferencia suscritos de enero a diciembre de 2018**

| No. | Tipo                                 | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                           | Objeto                               | Monto |
|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 1   | Acuerdo de transferencia de material | 21-abr-18 | 21-abr-19 | Merck Sharp & Dohme Corp.             | Acuerdo de Transferencia de Material | NA    |
| 2   | Acuerdo de transferencia de material | 6-jun-18  | 6-jun-19  | Addgene, NPO (nonprofit organization) | Acuerdo de Transferencia de Material | NA    |

| No. | Tipo                                 | Inicio    | Vigencia  | Contraparte                 | Objeto                                                                   | Monto |
|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3   | Acuerdo de transferencia de material | 12-sep-18 | 30-sep-18 | Universidad de Costa Rica   | Acuerdo de Transferencia de Material no comercial                        | NA    |
| 4   | Acuerdo de transferencia de material | 9-nov-18  | 10-nov-19 | Joslin Diabetes Center Inc. | Biological Material Transfer Agreement for the Transfer of Human Samples | NA    |

## 2. Planeación Institucional

### 2.1. Seguimiento al Desempeño

#### a) Indicadores para resultados

Durante el periodo que se reporta, se informó a la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE) sobre el cumplimiento de los indicadores contenidos en la Matriz de Indicadores para Resultados del Instituto (MIR 2018) del Programa presupuestario (Pp) E010 "Formación y Capacitación de Recursos Humanos para la Salud" tanto del Área de "Formación de Posgrado y Educación Continua" como del Área de "Capacitación Gerencial y Administrativa", así como del Pp E022 "Investigación y Desarrollo Tecnológico en Salud", conforme a la periodicidad programada.

Los resultados de los indicadores que conforman la MIR de los diversos programas presupuestarios que aplican al Instituto, se presentan en la Tabla IV.10.

**Tabla IV.10. Indicadores de la MIR 2018 de los Pp E010 y E022**

| Programa Presupuestario / Indicador                                                                                                    | Meta 2018      |               |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------------------|
|                                                                                                                                        | Programada (A) | Alcanzada (B) | % de Avance [(B/A) x100] |
| <b>Pp E010 Formación y capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b><br><b>Área: "Formación de Posgrado y Educación Continua"</b> |                |               |                          |
| Indicador estratégico: "Eficiencia terminal de médicos especialistas"                                                                  | 83.3%          | 100.0%        | 120.0%                   |
| Indicador estratégico: "Eficiencia terminal de posgrado no clínico"                                                                    | 100.0%         | 100.0%        | 100.0%                   |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de profesionales de la salud que concluyeron cursos de educación continua"                          | 90.2%          | 79.3%         | 87.9%                    |
| Indicador complementario: "Porcentaje de cursos de formación con percepción de calidad satisfactoria"                                  | 100.0%         | 100.0%        | 100.0%                   |
| Indicador complementario: "Porcentaje de cursos de posgrado no clínico con percepción de calidad satisfactoria"                        | 100.0%         | 100.0%        | 100.0%                   |
| Indicador complementario: "Eficacia en la impartición de cursos de educación continua"                                                 | 100.0%         | 100.0%        | 100.0%                   |
| Indicador complementario: "Porcentaje de participantes externos en los cursos de educación continua"                                   | 81.3           | 71.8%         | 88.3%                    |
| Indicador complementario: "Percepción sobre la calidad de los cursos de educación continua"                                            | 9.5            | 9.4           | 98.9%                    |
| Indicador complementario: "Porcentaje de espacios académicos ocupados"                                                                 | 99.2%          | 100.0%        | 100.8%                   |

| Programa Presupuestario / Indicador                                                                                                                               | Meta 2018      |               |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                   | Programada (A) | Alcanzada (B) | % de Avance [(B/A) x100] |
| Indicador complementario: "Porcentaje de postulantes aceptados"                                                                                                   | 40.9%          | 28.0%         | 68.5%                    |
| Indicador complementario: "Eficacia en la captación de participantes a cursos de educación continua"                                                              | 98.3%          | 108.5%        | 110.4%                   |
| <b>Pp E010 Formación y capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b><br><b>Área: "Capacitación Gerencial y Administrativa"</b>                               |                |               |                          |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de servidores públicos capacitados"                                                                                            | 100.0%         | 115.6%        | 115.6%                   |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de servidores públicos capacitados que adquieren mayores conocimientos a través de la capacitación administrativa y gerencial" | 100.0%         | 100.0%        | 100.0%                   |
| Indicador complementario: "Porcentaje de eventos de capacitación realizados satisfactoriamente en materia administrativa y gerencial"                             | 84.6%          | 100.0%        | 118.2%                   |
| Indicador complementario: "Porcentaje de temas identificados en materia administrativa y gerencial que se integran al Programa Anual de Capacitación"             | 100.0%         | 93.1%         | 93.1%                    |
| Indicador complementario: "Porcentaje de temas administrativos y gerenciales contratados en el Programa Anual de Capacitación (PAC)"                              | 48.6%          | 100.0%        | 205.8%                   |
| <b>E022- Investigación y Desarrollo Tecnológico en Salud</b>                                                                                                      |                |               |                          |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de investigadores institucionales de alto nivel"                                                                               | 49.1%          | 40.5%         | 82.5%                    |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de artículos científicos de impacto alto publicados en revistas"                                                               | 90.4%          | 87.3%         | 96.6%                    |
| Indicador estratégico: "Promedio de artículos de impacto alto publicados por investigadores institucionales de alto nivel"                                        | 2.0            | 3.0           | 150.0%                   |
| Indicador estratégico: "Porcentaje de artículos científicos en colaboración"                                                                                      | 90.4%          | 100.0%        | 110.6%                   |
| Indicador: complementario: "Porcentaje del presupuesto federal institucional destinado a investigación científica y desarrollo tecnológico para la salud"         | 100.0%         | 83.3%         | 83.3%                    |
| Indicador: complementario: "Proporción del presupuesto complementario obtenido para investigación científica y desarrollo tecnológico para la salud"              | 28.3%          | 27.4%         | 96.8%                    |
| Indicador: complementario: "Porcentaje de ocupación de plazas de investigador"                                                                                    | 85.9%          | 98.4%         | 114.6%                   |
| Indicador complementario: "Promedio de productos por investigador institucional"                                                                                  | 1.3            | 1.5           | 115.4%                   |

Las causas de las variaciones presentadas en los indicadores para resultados, por programa presupuestario, se describen a continuación:

**Programa Presupuestario E010 "Formación y Capacitación de Recursos Humanos para la Salud"**

***Área " Formación de Posgrado y Educación Continua"***

- El resultado del indicador "*Eficiencia terminal de médicos especialistas*" se encuentra 20% por arriba de lo esperado, ubicándose en semáforo rojo, debido a que el número de médicos especialistas que obtuvieron constancia de conclusión de estudios de posgrado clínico fue mayor a lo programado; mientras que con

respecto al número de alumnos inscritos al posgrado se cumplió con lo programado. Los seis médicos especialistas inscritos en el Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica ciclo 2017-2018 se diplomaron oportunamente del curso.

- El resultado del indicador “*Eficiencia terminal de posgrado no clínico*” se cumplió al 100%, ubicándose en semáforo verde, debido a que en el período que se reporta todos los profesionales de la salud inscritos en la Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud obtuvieron la constancia de terminación correspondiente al Ciclo 2016-2018, teniendo de esta forma una eficiencia terminal del 100%, cifra de igual valor a la originalmente programada.
- El resultado del indicador “*Porcentaje de profesionales de la salud que concluyeron cursos de educación continua*” se encuentra 12.1% por debajo de lo esperado, lo que lo ubica en semáforo rojo, debido a que a pesar de que en este periodo hubo una mayor cantidad de alumnos inscritos en los cursos de educación continua con respecto a los programados, 103 de ellos no recibieron constancia de conclusión al no haber aprobado los cursos, lo cual afectó el cumplimiento del indicador.
- El resultado del indicador “*Porcentaje de cursos de formación con percepción de calidad satisfactoria*” fue de 100%, ubicándose en semáforo verde, debido a que se obtuvo un promedio de calificación de percepción de calidad superior a 80 puntos en el Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica que se impartió en el ciclo 2017-2018.
- El resultado del indicador “*Porcentaje de cursos de posgrado no clínico con percepción de calidad satisfactoria*” se cumplió al 100% con respecto a la meta programada, ubicándose en semáforo verde, debido a que se obtuvo un promedio de calificación de percepción de calidad superior a 80 puntos por parte de los alumnos que cursaron la Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud que se impartió durante 2018.
- El indicador “*Eficacia en la impartición de cursos de educación continua*” tuvo un cumplimiento de 100%, ubicándose en semáforo verde, debido a que en el periodo reportado se impartió el mismo número de cursos que se programó originalmente.
- El resultado del indicador “*Porcentaje de participantes externos en los cursos de educación continua*” se encuentra 11.7% por debajo de lo esperado, lo que lo ubica en semáforo rojo, toda vez de que a pesar de que hubo una mayor cantidad de alumnos inscritos en los cursos de educación continua con respecto a los programados, se obtuvo un menor número de participantes externos inscritos a los cursos de educación continua, lo que refleja un mayor interés por parte de la comunidad del Instituto por participar en este tipo de cursos con respecto a los participantes externos.

- El resultado del indicador *“Percepción sobre la calidad de los cursos de educación continua”* se encuentra sólo 1.1% por debajo de lo esperado, lo que lo ubica en semáforo verde, debido a que hubo una mayor cantidad de profesionales de la salud encuestados que participaron en los cursos de educación continua, los cuales adicionalmente manifestaron una buena calificación en la percepción de la calidad de los mismos.
- El resultado del indicador *“Porcentaje de espacios académicos ocupados”* es 0.8% mayor a lo programado, lo que lo ubica en semáforo verde, debido a que tanto la matrícula disponible originalmente programada en los espacios educativos de posgrado del Instituto como los espacios educativos cubiertos fueron mayores, debido a que hubo una mayor demanda de aspirantes los cuales cubrieron el perfil académico solicitado para los espacios educativos disponibles.
- El resultado del indicador *“Porcentaje de postulantes aceptados”* se encuentra 31.5% por abajo de la meta programada, lo que lo ubica en semáforo rojo, debido a que aunque se manifestó un mayor interés en los Programas de Posgrado que ofrece el Instituto, hubo una disminución en el número de candidatos seleccionados con respecto a los programados dentro del Programa de Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud y del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica. Lo anterior debido a que sólo 7 alumnos de los 25 interesados cumplieron con todos los requisitos que contempla la convocatoria y el proceso de selección.
- El indicador *“Eficacia en la captación de participantes a cursos de educación continua”* se encuentra 10.4% por arriba de la meta programada, lo que lo ubica en semáforo rojo, debido a que se inscribió un mayor número de participantes a los diversos cursos de educación continua que se impartieron en el Instituto, con respecto a los originalmente programados. Lo anterior responde a que en el periodo que se reporta se impartió en dos ocasiones uno de los nuevos cursos en la nueva plataforma tecnológica (Moodle), derivando en un mayor interés de la comunidad por inscribirse y por consiguiente, en un número mayor de profesionales de la salud inscritos a los cursos de educación continua con respecto a los originalmente programados.

#### *Área “Capacitación Gerencial y Administrativa”*

- El resultado del indicador *“Porcentaje de servidores públicos capacitados”* se rebasó en 15.6% con respecto a lo programado, ubicándose en semáforo rojo, al observarse un incremento en el número de servidores públicos capacitados, toda vez que durante el periodo octubre-diciembre se fortaleció la capacitación a personal técnico y administrativo en materia de idiomas, así como la capacitación del personal de mandos medios en materia de administración de hospitales.

- El indicador *“Porcentaje de servidores públicos que adquieren mayores conocimientos a través de la capacitación administrativa y gerencial”* se cumplió al 100%, ubicándose en semáforo verde, al observarse un incremento en el número de servidores públicos que adquieren mayores conocimientos a través de la capacitación administrativa y gerencial con respecto a lo programado, toda vez que durante el periodo octubre-diciembre se fortaleció la capacitación a personal técnico y administrativo en materia de idiomas, así como la capacitación del personal de mandos medios en materia de administración de hospitales.
- El cumplimiento del indicador *“Porcentaje de eventos de capacitación realizados satisfactoriamente en materia administrativa y gerencial”* está 18.2% por arriba de lo programado, ubicándose en semáforo rojo, toda vez que se llevaron a cabo eventos de capacitación que correspondieron a nuevas necesidades de capacitación para la operación del Instituto, tales como: la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación, el curso “Análisis de STRS con el kit de VeriFiler Express” y el curso “Administrador Armstrong Web”.
- El resultado del indicador *“Porcentaje de temas identificados en materia administrativa y gerencial que se integran al Programa Anual de Capacitación”*, se encuentra 6.9% por debajo de lo programado, ubicándose en semáforo amarillo, toda vez que el número de temas en materia administrativa y gerencial contratados e incluidos en el PAC con respecto a los originalmente programados corresponden a necesidades de capacitación que no se identificaron oportunamente para incluirse en el Programa Anual de Capacitación.
- En el resultado del indicador *“Porcentaje de temas administrativos y gerenciales contratados en el Programa Anual de Capacitación (PAC)”*, se presentó un cumplimiento de 105.8% por arriba de lo programado, ubicándose en semáforo rojo, derivado de nuevos requerimientos institucionales de capacitación que se contemplaron en el Programa Anual de Capacitación (PAC) 2018.

#### Programa Presupuestario E022 “Investigación y Desarrollo Tecnológico en Salud”

- El cumplimiento del indicador *“Porcentaje de investigadores institucionales de alto nivel”* se encuentra 17.5% por debajo de la meta comprometida, lo que lo ubica en semáforo rojo. Esto se debe a que se incluye a investigadores que lograron permanecer o ser promovidos en el Sistema Institucional de Investigadores (SII) y/o en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en el 2018 y se registraron 10 nuevos ingresos y promociones de investigadores en el SII o en el SNI; cifras que a pesar de ser mayores a las originalmente programadas, incidieron de distinta manera en los elementos del indicador, afectando el cumplimiento global del mismo.
- Al periodo que se reporta, el cumplimiento del indicador *“Porcentaje de artículos científicos de impacto alto publicados en revistas”* se encuentra 3.4% por abajo de la meta comprometida, lo que lo ubica en semáforo verde, debido a que número



de los artículos de impacto alto (Grupos III al VII) que se publicaron durante este periodo fue de 89, lo que representa un cumplimiento de 87.3%, considerando que el total de publicaciones científicas en revistas de los Grupos I al VII, fue de 102. Es importante señalar que a pesar que se presentó un crecimiento en ambas variables respecto a las programadas, se tuvo un mayor incremento en el total de artículos publicados, lo que disminuyó el cumplimiento global del indicador; sin embargo, esto es favorable para el Instituto toda vez que se incrementó el número de sus artículos publicados, respondiendo al compromiso del Inmegen para generar conocimiento genómico y difundirlo a través revistas de alta calidad científica.

- El indicador “*Promedio de artículos de impacto alto publicados por investigadores institucionales de alto nivel*” presenta un cumplimiento de 50.0% por arriba de lo programado, ubicándose en semáforo rojo, debido a que se registraron 33 artículos más de los esperados en los Grupos III al VII para el periodo; asimismo, se logró que un número mayor de investigadores de alto nivel, permanecieran o fueran promovidos en el SII y/o en el SNI.
- El cumplimiento del indicador “*Porcentaje de artículos científicos en colaboración*” se encuentra 10.6% por arriba de lo programado, ubicándose en semáforo rojo debido por una parte, a que el total de artículos de los Grupos I al VII realizados en el periodo, fueron en colaboración con otras instituciones y por otra, a que el número de artículos científicos de los Grupos I al VII publicados en el periodo por la institución fue mayor a los originalmente programados.
- El resultado del indicador “*Porcentaje del presupuesto federal institucional destinado a investigación científica y desarrollo tecnológico para la salud*” se encuentra 16.7% por debajo de lo programado, lo que lo ubica en semáforo rojo, toda vez que las cifras programadas corresponden al Anteproyecto de Presupuesto 2018, realizado en el mes de julio de 2017, fecha en la que aún no se conocía cual sería la asignación que le harían al Instituto para el ejercicio fiscal 2018, la cual fue 20% menor a lo programado.  
Es importante mencionar que dichas cifras pueden variar con respecto a la conciliación presupuestal que en su momento se realice con la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPYP) de la Secretaría de Salud.
- El resultado del indicador “*Proporción del presupuesto complementario obtenido para investigación científica y desarrollo tecnológico para la salud*” se encuentra 3.2% por debajo de lo programado, lo que lo ubica en semáforo verde, debido a que las cifras programas corresponden al Anteproyecto de Presupuesto realizado en el mes de julio de 2017, momento en que si bien se vislumbraba un panorama complicado para la consecución de recursos de terceros para 2018, se desconocía la magnitud de ello, lo que se refleja en haber destinado 35% menos de recursos a la investigación en este año con respecto a lo originalmente programado.

Es importante mencionar que dichas cifras pueden variar con respecto a la conciliación presupuestal que en su momento se realice con la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPYP) de la Secretaría de Salud.

- El indicador “*Porcentaje de ocupación de plazas de investigador*” se encuentra un 14.6%, por arriba de la meta programada, lo que lo ubica en semáforo rojo, ello debido a que en las plazas de investigador ocupadas en el año, se logró una mayor ocupación con respecto a lo esperado, mientras que el total de plazas de investigador autorizadas para el Instituto, se mantuvo en el mismo número que en 2017.
- El cumplimiento del indicador “*Promedio de productos por investigador institucional*” se encuentra 15.4% por arriba de lo programado, lo que lo ubica en semáforo rojo. Esta diferencia ocurre en virtud de que se superó el número de productos científicos publicados en el periodo y se registraron nuevos ingresos de investigadores, tanto al SII como al SNI.

#### **b) Otros documentos generados**

En relación con la atención de diversos requerimientos de información gubernamental y sectorial, durante el primer semestre de 2018 se generaron los siguientes documentos con datos del Inmegen:

- Informe anual de los resultados de la MIR para la Cuenta Pública 2017, presentado ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Informe anual de cumplimiento de metas institucionales de los indicadores de desempeño 2017, presentado ante el Comité de Control y Desempeño Institucional (COCODI) del Inmegen.
- Informe anual 2017 de los indicadores que integran el Sistema de Evaluación del Desempeño, presentado ante la Junta de Gobierno.
- Informe anual 2017 de los Programas de Acción Específicos de Investigación para la Salud y de Medicina de Alta Especialidad 2013-2018.
- Integración de Fichas Técnicas de los indicadores establecidos en el Programa Anual de Trabajo del Inmegen (PAT 2018) y de Cédulas de Seguimiento correspondientes.
- Informe de avance de la MIR 2018 para Cuenta Pública al mes de mayo, con el análisis del cumplimiento de los indicadores (Pp E010 y E022), enviado a la CCINSHAE.
- Informe de logros 2017 y enero-abril 2018 elaborado para el 6° Informe de Labores 2017-2018 de la Secretaría de Salud.
- Informe sobre la Gestión del Secretario de Salud, Dr. José Narro Robles (2016-2018)

## 2.2. Programas Gubernamentales

### a) Cumplimiento a la Ley General y Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

En cumplimiento a la Ley General y a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, durante el periodo que se reporta se realizaron las actividades que se muestran en la Tabla IV.11.

**Tabla IV.11. Actividades realizadas en cumplimiento a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y, a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública**

| Actividad                                         | 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solicitudes de Información, recibidas y atendidas | <b>108</b><br>Principales temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sueldos</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• CV de servidores públicos</li> <li>• Contratos de adquisiciones de bienes y servicios</li> <li>• Líneas de investigación</li> <li>• Asuntos relacionados con juicios</li> <li>• Asuntos relacionados con cuestiones informáticas</li> </ul> | <b>201</b><br>Principales temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto</li> <li>• CV de servidores públicos</li> <li>• Plantilla de personal</li> <li>• Sueldos de los servidores públicos</li> <li>• Contratos de adquisiciones de bienes y servicios</li> <li>• Información sobre resultados de actividades sustantivas</li> <li>• Asuntos relacionados con juicios</li> <li>• Cuestiones informáticas</li> <li>• Información pública de servidores públicos</li> <li>• Integrantes del Comité de Transparencia</li> <li>• Número de solicitudes de información</li> <li>• Información sobre recursos autogenerados</li> <li>• Información de prestadores de servicio social</li> </ul> |
| Recursos de Revisión *                            | Se recibieron cinco recursos de revisión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos se sobreseyeron y</li> <li>• Tres confirmaron la respuesta otorgada por el Inmegén</li> </ul>                                                                                                                                                                            | Se recibieron 11 recursos de revisión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos se sobreseyeron</li> <li>• Cuatro se sobreseyeron parcialmente</li> <li>• Cuatro se modificaron la respuesta otorgada por el Inmegén</li> <li>• Uno se revocó la respuesta otorgada por el Inmegén</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Actividad                                                             | 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obligaciones de Transparencia (Art. 7)                                | <p>Se actualizaron las siguientes fracciones del POT del Inmegen:</p> <p>III.- Directorio<br/>V.- Unidad de Transparencia<br/>XIII.- Contrataciones</p> <p>Se registraron en el SIPOT las áreas responsables de incorporar la información del artículo 70 de la LGTAIP, se asignaron a las áreas los formatos de cada fracción aplicable al Inmegen para realizar la carga de información correspondiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Las áreas actualizaron la información correspondiente al cuarto trimestre de 2017 y al primer, segundo y tercer trimestres de 2018 de las fracciones de los artículos 70, 71, 80 y 82 de la LGTAIP aplicables al Instituto.</p> <p>Asimismo, se dio atención a los requerimientos y observaciones derivados de la Verificación Vinculante 2018 realizada por el INAI.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Comité de Información (No. de sesiones)                               | <p>En el periodo que se reporta, se realizaron una sesión ordinaria y siete sesiones extraordinarias en las que se dio seguimiento a los diversos aspectos vinculados con el cumplimiento de las Leyes en la materia. Los integrantes del Comité estuvieron enterados de las solicitudes de información, así como de las respuestas otorgadas a los peticionarios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>En el periodo que se reporta, se realizaron una sesión ordinaria y nueve sesiones extraordinarias en las que se dio seguimiento a los diversos aspectos vinculados con el cumplimiento de las Leyes en la materia. Los integrantes del Comité estuvieron enterados de las solicitudes de información, así como de las respuestas otorgadas a los peticionarios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Otras acciones de transparencia (capacitación, pláticas, entre otras) | <p>Durante el 2017 el Enlace de Capacitación en materia de Transparencia asistió al:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taller de Planeación de la "Red por una Cultura de Transparencia en el Ámbito Federal", celebrado el 1ro de marzo de 2017 y</li> <li>Taller de "Seguimiento de la Red" celebrado el 19 de octubre de 2017.</li> </ul> <p>Asimismo, personal del Inmegen tomó diferentes cursos impartidos por el INAI:</p> <p><b>Presencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (diez servidores públicos)</li> <li>Procedimiento de Impugnación y Criterios. (dos servidores públicos)</li> <li>Taller de Ética Pública. (cinco servidores públicos)</li> <li>Clasificación de la Información y Prueba de Daño. (cuatro servidores públicos)</li> <li>Introducción a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. (diez servidores públicos)</li> </ul> <p><b>En línea:</b></p> | <p>Durante el 2018 el Enlace de Capacitación en materia de Transparencia asistió a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taller sobre las mejoras del SIPOT, realizado el 20 de marzo de 2018</li> <li>Taller de Planeación de la Red por una Cultura de Transparencia, celebrado el 6 de abril de 2018; y</li> <li>Taller de Seguimiento de la Red, el 7 de noviembre de 2018</li> </ul> <p>Asimismo, personal del Inmegen tomó diferentes cursos impartidos por el INAI:</p> <p><b>Presencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (tres servidores públicos)</li> <li>Introducción a la Administración Pública Mexicana. (tres servidores públicos)</li> <li>Introducción a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (cuatro servidores públicos)</li> <li>Clasificación y prueba de daño. (dos servidores públicos)</li> <li>Interpretación y Argumentación Jurídica. (tres servidores públicos)</li> <li>Procedimiento de Impugnación y</li> </ul> |

| Actividad | 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (tres servidores públicos)</li> <li>• Introducción a la Administración Pública Mexicana. (un servidor público)</li> <li>• Taller de Ética Pública. (ocho servidores públicos)</li> <li>• Guía instructiva para el uso del SIPOT. (un servidor público)</li> </ul> | <p>Criterios del Pleno. (dos servidores públicos)</p> <p><b>En línea:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (ocho servidores públicos)</li> <li>• Introducción a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (20 servidores públicos)</li> <li>• Introducción a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (103 servidores públicos)</li> <li>• Procedimiento de Impugnación y Criterios del Pleno (dos servidores públicos)</li> <li>• Metodología para el diseño, formulación de sistemas de clasificación y ordenación archivística. (18 servidores públicos)</li> <li>• Descripción Archivística. (Siete servidores públicos).</li> </ul> <p>Se obtuvo el Refrendo de los Reconocimientos de Institución y Comité de Transparencia 100% Capacitados en Transparencia</p> |

\* Se refiere a los recursos de revisión que se recibieron en el año de reporte, independientemente del año de su conclusión.

Asimismo, durante el periodo se generaron cuatro informes mediante los formatos creados por el INAI para dar cumplimiento al Numeral Tercero, Capítulo II de los “Lineamientos para recabar la información de los sujetos obligados que permitan publicar los informes anuales” correspondientes a los periodos octubre-diciembre 2017; enero-marzo 2018; abril-junio 2018 y julio-diciembre 2018.

## **b) Programa para un Gobierno Cercano y Moderno (PGCM)**

Derivado del Decreto que establece las medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos públicos, y las acciones de disciplina presupuestaria en el ejercicio del gasto público, así como para la modernización de la Administración Pública Federal y el Programa para un Gobierno Cercano y Moderno, que dan origen al Convenio para establecer las Bases de Colaboración y su Anexo Único entre la Secretaría de Salud y el Inmegen, firmados el 29 de noviembre de 2013 y en cumplimiento a la cláusula Segunda, inciso B de dicho Convenio, durante los meses de enero a noviembre de 2018, periodo de vigencia del PGCM, se realizaron las siguientes actividades:

- Entrega a la SHCP del Informe de resultados y avances de los compromisos pactados en Bases de Colaboración, suscritas en el marco del Programa para un

Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018, correspondiente al 4to. Trimestre de 2017 (enero-diciembre de 2017), así como los Informes correspondientes al 1er, 2do y 3er Trimestres de 2018, todos ellos enviados mediante el portal de aplicaciones de la SHCP, en el módulo correspondiente al PGCM.

- Asistencia a la Reunión Secretaría de Salud y Sector Salud – Unidad de Políticas de Mejora de la Gestión Pública (UPMGP), sobre Cultura Organizacional, Innovación y Logro de Resultados, organizada por la UPMGP y realizada el 27 de junio de 2018.
- Elaboración del reporte de actualización de atribuciones y funciones de puestos de la estructura orgánica de acuerdo al Estatuto Orgánico y al Manual de Organización Específico; enviado a la Dirección General de Recursos Humanos y Organización de la Secretaría de Salud, el 21 de mayo de 2018.

A manera de resumen, cabe mencionar que el estatus de cumplimiento de los 55 compromisos contenidos en las Bases de Colaboración al final del periodo de enero de 2014 al 30 de noviembre de 2018 es el siguiente: el 80% (44) de ellos fueron cumplidos en su totalidad, el 3.6% (2) se cumplieron parcialmente, el 5.5% (3) se encuentra en proceso de cumplimiento ya que la conclusión de los compromisos está en función de lograr el registro en cartera de proyectos de inversión; y el 10.9% (6) restante corresponde a compromisos que no fueron aplicables al Instituto.

Asimismo, de las 17 metas de los indicadores aplicable al Instituto, el estatus de cumplimiento es el siguiente: el 64.7% (11) de ellas fueron cumplidas en su totalidad y el 35.3% (6) no fue posible alcanzar las metas programadas. De estas últimas, dos metas corresponden a indicadores que dependen de lograr la obtención del registro en cartera de proyectos de inversión.

### **2.3. Contribución del Programa Anual de Trabajo 2018 al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a los programas derivados de éste**

La contribución del Instituto al Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Sectorial de Salud y a los Programa de Acción Específico tanto en Medicina de Alta Especialidad como en Investigación en Salud, todos ellos correspondientes al periodo 2013-2018, de acuerdo con el cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en el Programa Anual de Trabajo 2018, se muestra en la Tabla IV.12.

Tabla IV.12. Contribución del Programa Anual de Trabajo 2018, al Programa de Trabajo 2014-2019, a los Programas Especiales, al PROSESA y al PND 2013-2018

| Programa Presupuestal                                                                                                                           | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E010</b><br><b>Formación y Capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b><br><br><i>Área: Formación de Posgrado y Educación Continua</i> | <p><b>Objetivo 8.</b> Consolidar el Programa de Maestría y Doctorado en Investigación Clínica Experimental en Salud con área en Medicina Genómica que asegure los más altos estándares de calidad en los recursos humanos formados.</p> <p><b>Objetivo 9.</b> Contribuir a la formación de especialistas capaces de implementar metodologías genómicas en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de los problemas prioritarios en el sistema de salud en México, por medio de la impartición del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica (CPAEM).</p> <p><b>Objetivo 10.</b> Propiciar la transmisión de conocimiento relacionado a la medicina genómica mediante la colaboración con diversas instituciones académicas en su plan de estudios de pregrado para fortalecer la formación de profesionistas de licenciatura con diferentes perfiles.</p> <p><b>Objetivo 11.</b> Brindar una oferta académica acorde a las necesidades educativas para la formación de recursos humanos en materia de Medicina Genómica.</p> <p><b>Objetivo 12.</b> Brindar los elementos necesarios para generar un entorno óptimo al crecimiento científico y profesional de los alumnos del área de Medicina Genómica o afines, por medio de la consulta</p> | <p><b>Objetivo General de la Dirección de Enseñanza y Divulgación</b></p> <p>Contribuir al cuidado de la salud de los mexicanos formando recursos humanos de alto nivel, que conduzcan a la aplicación médica del conocimiento genómico a través de una cultura innovadora, tecnología de vanguardia y alianzas estratégicas, con apego a principios éticos universales.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer convenios de colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> |

| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>del acervo especializado del Centro de Información y Documentación, la formación de investigadores en diferentes niveles académicos a través del Programa de Participación Estudiantil; así como del registro de toda la información de los alumnos durante su vida académica institucional en el Sistema de Administración Escolar.</p> <p><b>Objetivo 13.</b> Promover las actividades académicas y científicas mediante la exposición de los resultados de las investigaciones institucionales a través de diversos medios de comunicación como: prensa, portal, redes sociales, boletines, impresos, etc.</p> <p><b>Objetivo 14.</b> Permea el conocimiento de la genómica a la sociedad en general y despertar el interés científico y la vocación en temas de medicina genómica en sectores específicos de población infantil, juvenil, población general y estudiantes de áreas afines, a través de exposiciones, talleres, materiales y proyectos de divulgación y académicos interinstitucionales.</p> | <p><b>Objetivo General de la Dirección de Enseñanza y Divulgación</b></p> <p>Contribuir al cuidado de la salud de los mexicanos formando recursos humanos de alto nivel, que conduzcan a la aplicación médica del conocimiento genómico a través de una cultura innovadora, tecnología de vanguardia y alianzas estratégicas, con apego a principios éticos universales.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> |



| Programa Presupuestal                                                                                                                        | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                               | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup> | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E010</b><br><b>Formación y Capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b><br><br><i>Área: Capacitación Gerencial y Administrativa</i> | <b>Objetivo 32.</b> Capacitar a los servidores públicos del Imgen en materia gerencial y técnica así como su profesionalización, tomando como base las funciones y responsabilidades de los puestos de cada uno de los servidores públicos, con el fin de que el Instituto cuente con personal capacitado y se fortalezca el cumplimiento de los planes, programas y objetivos institucionales. | <b>Objetivo General de la Dirección de Administración</b><br>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas. | <b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales de alta especialidad para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.<br><br><b>Estrategia 4.4:</b> Actualizar permanentemente al personal de los servicios de salud. | No Aplica                                                                                | <b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud.<br><br><b>Estrategia 5.1.3.</b> Impulsar la actualización y capacitación continua de los recursos humanos con base en las necesidades nacionales de salud.<br><br><b>Estrategia 5.1.4.</b> Promover la capacitación para mejorar los procesos de atención en salud, gerenciales y de apoyo administrativo. | <b>Meta 4.</b> México Próspero<br><b>Objetivo 4.3.</b> Promover el empleo de calidad.<br><br><b>Estrategia 4.3.3.</b> Promover el incremento de la productividad con beneficios compartidos, la empleabilidad y la capacitación en el trabajo. |

| Programa Presupuestal                                   | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E022<br>Investigación y desarrollo tecnológico en salud | <p><b>Objetivo 1.</b> Asegurar la rigurosidad científica del desarrollo de los proyectos de investigación mediante su revisión por el Comité de Investigación y en los casos que corresponda, por el Comité de Ética en Investigación y de Bioseguridad, para mantener la investigación científica de alta calidad.</p> <p><b>Objetivo 2.</b> Mantener la plantilla de investigadores con reconocimiento en el Sistema Institucional de Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud (SII) y/o en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), brindándoles el apoyo institucional requerido para la realización de proyectos de alta calidad.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Continuar proveyendo apoyos institucionales al personal científico mediante el acceso a recursos tecnológicos, administrativos y organizacionales para fortalecer la investigación de alta calidad, con el propósito de mantener una proporción mayor del número de artículos científicos publicados en revistas de alto impacto.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Fortalecer el área de Estudios Jurídicos, Éticos y Sociales (EJES) para la consolidación del Instituto como referente nacional en la materia mediante el incremento de estudios de las implicaciones éticas, jurídicas y sociales de los avances científicos y</p> | <p><b>Objetivo General de la Dirección de Investigación</b></p> <p>Continuar conduciendo investigaciones de alta calidad científica y tecnológica, incluidos los estudios éticos legales y sociales, relacionados a la medicina genómica y sus aplicaciones, en estrecha vinculación con instituciones de salud y académicas, nacionales y extranjeras, con el fin de profundizar en el conocimiento de la diversidad genética de las poblaciones mexicanas, las implicaciones de las variantes encontradas en la salud y en la enfermedad, los mecanismos moleculares y la interacción gen-gen-ambiente, así como el desarrollo de bienes y servicios en beneficio de la salud de la población.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer convenios de colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población.</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> |

| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>tecnológicos en medicina genómica y de sus aplicaciones en el cuidado de la salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Continuar otorgando los servicios a usuarios internos y externos de las Unidades de Alta Tecnología (UAT's) a través de técnicas moleculares estandarizadas y de vanguardia para apoyar el desarrollo de la investigación científica que se realiza en el Instituto y en otras instituciones.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Ampliar la oferta de pruebas de diagnóstico genómico mediante la implementación y validación de nuevas pruebas con utilidad clínica bajo criterios de calidad y estándares internacionales, para contribuir al desarrollo de la Medicina Genómica en México.</p> <p><b>Objetivo 7.</b> Mantener la operación del LDG conforme a los estándares internacionales de calidad y de competencia técnica.</p> | <p><b>Objetivo General de la Dirección de Investigación</b></p> <p>Continuar conduciendo investigaciones de alta calidad científica y tecnológica, incluidos los estudios éticos legales y sociales, relacionados a la medicina genómica y sus aplicaciones, en estrecha vinculación con instituciones de salud y académicas, nacionales y extranjeras, con el fin de profundizar en el conocimiento de la diversidad genética de las poblaciones mexicanas, las implicaciones de las variantes encontradas en la salud y en la enfermedad, los mecanismos moleculares y la interacción gen-gen-ambiente, así como el desarrollo de bienes y servicios en beneficio de la salud de la población.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población.</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> |

| Programa Presupuestal                                                                                                                                                      | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Otros programas de apoyo</b></p> <p><b>M001 Actividades de apoyo administrativo</b></p> <p><b>O001 Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno</b></p> | <p><b>Objetivo 15.</b> Coordinar acciones para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos biotecnológicos, biomédicos, de laboratorio, de cómputo y comunicaciones del Instituto.</p> <p><b>Objetivo 16.</b> Determinar, planificar, diseñar e implementar proyectos y servicios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, así como la actualización de la infraestructura tecnológica del Instituto.</p> <p><b>Objetivo 17.</b> Autorizar y planificar las necesidades de automatización de procesos, el desarrollo o implementación de aplicativos para las diferentes áreas del Instituto, de acuerdo con las necesidades tecnológicas que estas requieran.</p> <p><b>Objetivo 18.</b> Fortalecer la infraestructura de cómputo de alto rendimiento, para ejecutar, almacenar y analizar datos genómicos de los diferentes grupos, en apoyo a las diferentes líneas de investigación del Instituto.</p> <p><b>Objetivo 19.</b> Coordinar y dirigir las acciones encaminadas a incentivar las vinculaciones nacionales e internacionales con instituciones de Salud, empresas, organismos del sector social, instituciones de educación superior y centros de investigación.</p> <p><b>Objetivo 20.</b> Promover el incremento en la captación de recursos no fiscales, mediante la identificación y promoción de fuentes alternas de</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <p><b>Dirección de Desarrollo Tecnológico</b><br/>Administrar la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones, tecnologías genómicas y sistemas informáticos, que provean el adecuado soporte a las actividades sustantivas y administrativas que desarrolla el Instituto, a fin de que se proporcionen servicios especializados de alta calidad tanto para usuarios internos como externos.</p> <p><b>Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional</b><br/>Dirigir los procesos de planeación, vinculación horizontal, traducción del conocimiento de bienes y servicios y coordinar los aspectos jurídicos del Instituto, con el propósito de coadyuvar al avance del desarrollo de la medicina genómica en el país.</p> <p><b>Dirección de Administración</b><br/>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Estrategia 3.5.4.</b> Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.</p> <p><b>Meta 4.</b> México Próspero</p> <p><b>Objetivo 4.1.</b> Mantener la estabilidad macroeconómica del país.</p> <p><b>Estrategia 4.1.3.</b> Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.</p> |

| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>financiamiento nacional e internacional que impulsen el desarrollo de las actividades sustantivas del Instituto.</p> <p><b>Objetivo 21.</b> Contribuir a la apropiación y transferencia del conocimiento generado en el Instituto o en otros INS, mediante acciones de apoyo a los investigadores y sus socios académicos e industriales a lo largo del proceso de gestión del conocimiento y de transferencia de tecnología para contribuir en la generación de nuevos productos y servicios de base genómica.</p> <p><b>Objetivo 22.</b> Crear una cultura individual e institucional en torno a la protección, detección, evaluación y aprovechamiento oportuno de la Propiedad Intelectual y la Transferencia de Tecnología, en complemento a la productividad científica de alto nivel del Instituto, de sus socios académicos e industriales y de los otros INS.</p> <p><b>Objetivo 23.</b> Administrar el conocimiento generado en el Instituto, dando un seguimiento puntual y estructurado de cada tecnología desde su concepción y, de ser el caso, hasta su transferencia al sector productivo.</p> <p><b>Objetivo 24.</b> Facilitar la creación de negocios de innovación médica y genómica, a partir de la generación de herramientas, metodologías y análisis útiles para la comercialización de la tecnología desarrollada por el Instituto y como apoyo en la toma de decisiones.</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <p><b>Dirección de Desarrollo Tecnológico</b><br/>Administrar la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones, tecnologías genómicas y sistemas informáticos, que provean el adecuado soporte a las actividades sustantivas y administrativas que desarrolla el Instituto, a fin de que se proporcionen servicios especializados de alta calidad tanto para usuarios internos como externos.</p> <p><b>Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional</b><br/>Dirigir los procesos de planeación, vinculación horizontal, traducción del conocimiento de bienes y servicios y coordinar los aspectos jurídicos del Instituto, con el propósito de coadyuvar al avance del desarrollo de la medicina genómica en el país.</p> <p><b>Dirección de Administración</b><br/>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer convenios de colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Estrategia 3.5.4.</b> Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.</p> <p><b>Meta 4.</b> México Próspero</p> <p><b>Objetivo 4.1.</b> Mantener la estabilidad macroeconómica del país.</p> <p><b>Estrategia 4.1.3.</b> Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.</p> |



| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p><b>Objetivo 25.</b> Proveer una plataforma integral y eficaz de servicios de gestión del conocimiento y de transferencia de tecnología, encaminados a ayudar a la traducción de los resultados científicos de los INS en nuevos productos y servicios para el cuidado de la salud.</p> <p><b>Objetivo 26.</b> Trabajar coordinadamente con las áreas sustantivas del Instituto para crear mecanismos ágiles y transparentes que permitan brindar los servicios de alta tecnología a terceros.</p> <p><b>Objetivo 27.</b> Atender los requerimientos externos en materia de planeación con la finalidad de coadyuvar al logro de los objetivos institucionales.</p> <p><b>Objetivo 28.</b> Monitorear las actualizaciones de la información de las fracciones aplicables al Inmegen del artículo 70 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</p> <p><b>Objetivo 29.</b> Coordinar la elaboración del Manual de Procedimientos de Instituto para contribuir al mejoramiento de la eficiencia y desempeño institucional.</p> <p><b>Objetivo 30.</b> Representar los asuntos legales del Instituto ante todas las instancias correspondientes para salvaguardar sus intereses e integridad.</p> <p><b>Objetivo 31.</b> Actualización y alineación de la Estructura Orgánica mediante el referendo de la misma de acuerdo a las</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <p><b>Dirección de Desarrollo Tecnológico</b><br/>Administrar la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones, tecnologías genómicas y sistemas informáticos, que provean el adecuado soporte a las actividades sustantivas y administrativas que desarrolla el Instituto, a fin de que se proporcionen servicios especializados de alta calidad tanto para usuarios internos como externos.</p> <p><b>Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional</b><br/>Dirigir los procesos de planeación, vinculación horizontal, traducción del conocimiento de bienes y servicios y coordinar los aspectos jurídicos del Instituto, con el propósito de coadyuvar al avance del desarrollo de la medicina genómica en el país.</p> <p><b>Dirección de Administración</b><br/>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Estrategia 3.5.4.</b> Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.</p> <p><b>Meta 4.</b> México Próspero</p> <p><b>Objetivo 4.1.</b> Mantener la estabilidad macroeconómica del país.</p> <p><b>Estrategia 4.1.3.</b> Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.</p> |

| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>funciones y atribuciones del Inmegen, establecidas en el decreto de creación y el estatuto orgánico para fortalecer el cumplimiento a los objetivos institucionales y sectoriales, aplicando los criterios que para este efecto ha establecido la Secretaría de Salud en el marco del cumplimiento del Programa para un Gobierno Cercano y Moderno.</p> <p><b>Objetivo 33.</b> Fortalecer el proceso, calidad y oportunidad de la información en materia de recursos humanos del Inmegen, que se registra en el Sistema Integral de Información de los Ingresos y Gasto Público (SII) y en el Sistema del Registro Único de Servidores Públicos (RUSP).</p> <p><b>Objetivo 34.</b> Integrar oportunamente el Programa Anual de Adquisiciones y la ejecución de los procesos de licitación de acuerdo a la normatividad establecida, para lograr las mejores condiciones de calidad, oportunidad y precio de los bienes y servicios que requieren las áreas del Instituto.</p> <p><b>Objetivo 35.</b> Implementar el Programa Interno de Protección Civil en el Inmegen, con el fin de salvaguardar la integridad física y psicológica de las y los trabajadores, estudiantes y visitantes que acuden al Instituto, así como proteger las instalaciones, bienes muebles e informáticos y medio ambiente ante la ocurrencia de algún riesgo, emergencia, siniestro o desastre natural.</p> <p><b>Objetivo 36.</b> Sistematizar los</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <p><b>Dirección de Desarrollo Tecnológico</b><br/>Administrar la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones, tecnologías genómicas y sistemas informáticos, que provean el adecuado soporte a las actividades sustantivas y administrativas que desarrolla el Instituto, a fin de que se proporcionen servicios especializados de alta calidad tanto para usuarios internos como externos.</p> <p><b>Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional</b><br/>Dirigir los procesos de planeación, vinculación horizontal, traducción del conocimiento de bienes y servicios y coordinar los aspectos jurídicos del Instituto, con el propósito de coadyuvar al avance del desarrollo de la medicina genómica en el país.</p> <p><b>Dirección de Administración</b><br/>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Estrategia 3.5.4.</b> Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.</p> <p><b>Meta 4.</b> México Próspero</p> <p><b>Objetivo 4.1.</b> Mantener la estabilidad macroeconómica del país.</p> <p><b>Estrategia 4.1.3.</b> Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.</p> |

| Programa Presupuestal | Programa Anual de Trabajo 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Programa de Trabajo 2014-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa de Acción Específico Medicina de Alta Especialidad (PAEMAE) 2013-2018 <sup>(a)</sup>                                                                                                                                                                      | Programa de Acción Específico de Investigación en Salud (PAEIS) 2013-2018 <sup>(b)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Programa Sectorial de Salud 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>procesos archivísticos del Instituto Nacional de Medicina Genómica, vigilando que los documentos cumplan con su ciclo vital, en apego a la normatividad y estándares en la materia, para contar con información útil, oportuna y expedita, favoreciendo el acceso a la información, la transparencia, rendición de cuentas y los órganos fiscalizadores.</p> <p><b>Objetivo 37.</b> Establecer el sistema de control de inventarios que permita la realización de los inventarios conforme a la normatividad vigente.</p> <p><b>Objetivo 38.</b> Coordinar la planeación, programación, presupuestación, control y evaluación de los recursos financieros asignados a la Institución, conforme a las políticas y disposiciones que emita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <p><b>Dirección de Desarrollo Tecnológico</b><br/>Administrar la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones, tecnologías genómicas y sistemas informáticos, que provean el adecuado soporte a las actividades sustantivas y administrativas que desarrolla el Instituto, a fin de que se proporcionen servicios especializados de alta calidad tanto para usuarios internos como externos.</p> <p><b>Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional</b><br/>Dirigir los procesos de planeación, vinculación horizontal, traducción del conocimiento de bienes y servicios y coordinar los aspectos jurídicos del Instituto, con el propósito de coadyuvar al avance del desarrollo de la medicina genómica en el país.</p> <p><b>Dirección de Administración</b><br/>Administrar los recursos humanos, materiales y financieros asignados al Instituto e implementar los métodos que permitan el óptimo aprovechamiento de los mismos, asimismo, establecer los sistemas administrativos necesarios, a fin de que se provean oportunamente los insumos requeridos por las diferentes áreas y atender los diferentes requerimientos de las instituciones externas.</p> | <p><b>Objetivo 3.</b> Impulsar el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las unidades coordinadas.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Promover la formación y actualización de profesionales para la mejora de la atención de las prioridades nacionales.</p> | <p><b>Objetivo 2.</b> Establecer políticas que orienten la investigación hacia temas prioritarios, mejorar entornos laborales y sustento para la toma de decisiones.</p> <p><b>Objetivo 3.</b> Establecer vinculación con otras instituciones en condiciones de interés y beneficio mutuos para la investigación.</p> <p><b>Objetivo 4.</b> Establecer Convenios de Colaboración recíproca entre organismos para fortalecer la investigación y al desarrollo tecnológico en salud.</p> <p><b>Objetivo 5.</b> Apoyar el incremento de infraestructura en instituciones de investigación para la salud para un mejor desarrollo de la investigación.</p> <p><b>Objetivo 6.</b> Vincular grupos e instituciones participantes en la investigación para la salud, hacia la consecución de resultados en beneficio de la población.</p> | <p><b>Objetivo 5.</b> Asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud</p> <p><b>Estrategia 5.1.</b> Fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.1.2.</b> Impulsar la formación de los recursos humanos alineada con las necesidades demográficas, epidemiológicas, de desarrollo económico y culturales.</p> <p><b>Estrategia 5.4.</b> Impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.1.</b> Incrementar la inversión pública en investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico en salud</p> <p><b>Línea de Acción 5.4.2.</b> Priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.</p> | <p><b>Meta 3.</b> México con Educación de Calidad</p> <p><b>Objetivo 3.5.</b> Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible</p> <p><b>Estrategia 3.5.1.</b> Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.</p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Estrategia 3.5.4.</b> Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.</p> <p><b>Meta 4.</b> México Próspero</p> <p><b>Objetivo 4.1.</b> Mantener la estabilidad macroeconómica del país.</p> <p><b>Estrategia 4.1.3.</b> Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.</p> |



## 2.4. Contribución al mejoramiento organizacional

Con el fin de propiciar la disposición de instrumentos normativo-administrativos vigentes y alineados a la Ley de los Institutos Nacionales de Salud (Art. 6 y 7bis) y al Estatuto Orgánico del Instituto, durante el segundo semestre de 2018 se continuó con el proceso de elaboración del Manual de Procedimientos del Inmegen (MP), con apego a la “Guía técnica para la elaboración y actualización de manuales de procedimientos de la Secretaría de Salud” emitida en 2013 (por la entonces Dirección General de Programación y Presupuesto, DGPOP), contando con la asesoría y apoyo de personal de la Dirección de Diseño y Desarrollo Organizacional (DDDO), ahora adscrita a la Dirección General de Recursos Humanos y Organización (DGRHO) de la Secretaría de Salud, así como con la participación de todas las áreas del Instituto.

Cabe mencionar que para la elaboración de dicho manual se tomó en cuenta la última actualización del Manual de Organización Específico del Instituto (versión 2016).

Al 30 de junio de 2018, se tenían concluidos y revisados por la DDDO los procedimientos correspondientes a la Dirección de Enseñanza y Divulgación, la Dirección de Desarrollo Tecnológico y la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional; quedando en proceso de revisión por la DDDO los procedimientos de la Dirección de Investigación y quedando pendiente la definición de los procedimientos correspondientes al Órgano Interno de Control (OIC) del Inmegen para su incorporación al Manual de Procedimientos del Instituto.

Por lo que durante el segundo semestre de 2018, se llevó a cabo la atención de las observaciones que detectó la DDDO de los procedimientos de la Dirección de Investigación, estableciendo la versión final de éstos.

Asimismo, en el mes de julio la Titular del OIC definió los procedimientos de dicha área que se incorporarían al Manual de Procedimientos del Instituto, los cuales fueron elaborados y sometidos a la revisión de la DDDO durante el mes de agosto, atendándose de igual forma las observaciones que dicha instancia realizó a los mismos.

Mediante el oficio INMG/DVDI/103/2018, la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional (DVDI) envió la versión final del Manual de Procedimientos del Inmegen y solicitó a la DGRHO de la Secretaría de Salud la emisión de la Opinión Favorable, el cual se realizó en apego a la Estructura Orgánica del Instituto, cuyo último refrendo fue aprobado y registrado por la Dirección General de Organización y Remuneraciones de la Administración Pública Federal de la Secretaría de la Función Pública, el 13 de octubre de 2017 mediante Oficio SSFP/408/DGOR/1604/2017, con vigencia organizacional al 15 de junio de 2017.

El 18 de octubre de 2018, mediante el oficio DGRHO/6639/2018, la Dirección General de Recursos Humanos y Organización de la Secretaría de Salud, emitió la Opinión Favorable al Manual de Procedimientos del Instituto Nacional de Medicina Genómica, en su versión 2018.

Finalmente, el 29 de octubre de 2018, la DVDI comunicó a todas las Direcciones de Área del Instituto la aprobación del Manual de Procedimientos del Inmegen mediante el oficio INMG/DVDI/115/2018, solicitando su apoyo para que se difundiera al interior de las distintas áreas, con la finalidad de que se logre la debida aplicación por parte de todos los servidores públicos del Instituto.

### 3. Asuntos Jurídicos

La Subdirección de Asuntos Jurídicos asesoró a las áreas del Instituto, conforme a la siguiente información:

#### a) Juicios

Representó y atendió en forma oportuna 57 juicios. En la Tabla IV.13 se muestra el comparativo de número de juicios del año 2017 y 2018.

**Tabla IV.13. Comparativo de Juicios atendidos en 2017 y 2018**

| Materia                        | 2017      | 2018      |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Civil                          | 4         | 6         |
| Averiguaciones Previas (Penal) | 19        | 19        |
| Administrativo                 | 6         | 6         |
| Laboral                        | 18        | 16        |
| Requerimientos judiciales      | 19        | 10        |
| <b>Total</b>                   | <b>66</b> | <b>57</b> |

#### b) Contratos, Convenios y Licitaciones

Se brindó asesoría al área administrativa en los diversos tipos de contratación en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, así como en la celebración de diversos tipos de obligaciones contractuales. En las Tablas IV.14 y IV.15 se muestra el comparativo de número de asesorías del año 2017 y 2018.

**Tabla IV.14. Revisión y autorización de Contratos y Convenios en materia de Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público**

| Modalidad                                                                      | 2017      | 2018      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Licitaciones públicas nacionales                                               | 0         | 4         |
| Adjudicaciones a dependencias o entidades de la Administración Pública Federal | 1         | 1         |
| Adjudicaciones dictaminadas con base en el artículo 41 de la LAASSP            | 13        | 12        |
| Adjudicación directas                                                          | 23        | 45        |
| Invitaciones a cuando menos tres personas                                      | 4         | 6         |
| Convenios modificatorios                                                       | 16        | 20        |
| <b>Total</b>                                                                   | <b>57</b> | <b>88</b> |

**Tabla IV.15. Revisión y autorización de Contratos y Convenios en diversas materias**

| Modalidad                                      | 2017      | 2018      |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Prestación de Servicios                        | 6         | 10        |
| Comodato                                       | 5         | 5         |
| Donaciones                                     | 3         | 5         |
| Contrato Unidad de Congresos (uso de espacios) | 13        | 28        |
| Prestación Servicios (Recursos de Terceros)    | 40        | 19        |
| Convenios Modificatorios                       | 10        | 6         |
| Convenio Confidencialidad                      | 3         | 0         |
| Convenios de terminación anticipada            | 4         | 3         |
| Otros                                          | 5         | 4         |
| <b>Total</b>                                   | <b>89</b> | <b>80</b> |

Cabe mencionar que durante 2018, al igual que en 2017, no se solicitaron asesorías en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

### c) Importaciones y Exportaciones

Se proporcionó asesoría en el proceso correspondiente para las importaciones y exportaciones solicitadas por los investigadores del Instituto, se continuó trabajando en la estandarización del proceso de forma integral, se dio de alta una nueva empresa de paquetería para servicios de temperatura controlada y se coordinaron internamente las actividades a realizar a fin de atender en tiempo y forma los requerimientos de los investigadores. Hasta el momento, no se han presentado complicaciones que hayan retrasado las importaciones y exportaciones de los investigadores. En la Tabla IV.16 se muestra el comparativo del número de asesoría y de atención de importaciones y exportaciones proporcionadas durante 2017 y 2018.

**Tabla IV.16. Asesorías y atención de importaciones y exportaciones**

| Modalidad     | 2017      | 2018      |
|---------------|-----------|-----------|
| Importaciones | 27        | 10        |
| Exportaciones | 3         | 5         |
| <b>Total</b>  | <b>30</b> | <b>15</b> |

### d) Comités

La Subdirección de Asuntos Jurídicos asistió en carácter de asesor jurídico en los siguientes cuerpos colegiados del Instituto, los cuales se muestran en la Tabla IV.17.

**Tabla IV.17. Comités con representación y asesoría de la Subdirección de Asuntos Jurídicos**

| No. | Comité                                                                                          | No. de Sesiones |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|     |                                                                                                 | 2017            | 2018 |
| 1   | Comité de Biblioteca                                                                            | 1               | 1    |
| 2   | Subcomité Revisor de Convocatorias Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público | 2               | 4    |

| No.          | Comité                                                                 | No. de Sesiones |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|              |                                                                        | 2017            | 2018      |
| 3            | Comité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público | 11              | 9         |
| 4            | Comité de Mejora Regulatoria Interna                                   | 3               | 3*        |
| 5            | Comité Editorial                                                       | 1               | 1         |
| 6            | Comité de Transparencia                                                | 8               | 10        |
| 7            | Comité de Ética y Prevención de Conflictos de Interés                  | 5               | 3**       |
| 8            | Comité de Bienes Muebles                                               | 0               | 3         |
| 9            | Grupo de Datos Abiertos                                                | 2               | 2         |
| 10           | Comité de Control y Desempeño Institucional                            | 2               | 4         |
| <b>Total</b> |                                                                        | <b>35</b>       | <b>40</b> |

\* La cifra correcta presentada en el Informe Semestral de Autoevaluación 2018, corresponde a una sesión.

\*\* La cifra correcta presentada en el Informe Semestral de Autoevaluación 2018, corresponde a dos sesiones.

#### e) Otras actividades

- Asesorar y gestionar, desde el punto de vista jurídico, la protección de derechos de autor y propiedad industrial.
- Asesorar y gestionar en materia de regulación sanitaria atendiendo entre otros: visitas de inspección de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).
- Asesoría desde el punto de vista jurídico, en materia de Transparencia en particular la elaboración de pruebas de daño, clasificación de la información y avisos de privacidad.
- Asesorar y gestionar la renovación de comités.

#### 4. Desarrollo de Negocios

La Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) se encarga de la Gestión del Conocimiento y la Transferencia de Tecnología del Instituto, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos enfocados hacia el desarrollo de nuevos bienes o servicios que impacten favorablemente en la salud de los mexicanos. En el periodo que se reporta, se realizaron las siguientes actividades:

##### a) Análisis de protocolos de investigación

Las capacidades científicas y tecnológicas, así como los esfuerzos institucionales enfocados al aprovechamiento de los resultados de investigación, son influenciados por el dinamismo del entorno, por lo que resulta necesario analizar de manera periódica el enfoque con el cual se deben realizar los análisis de los protocolos de investigación.

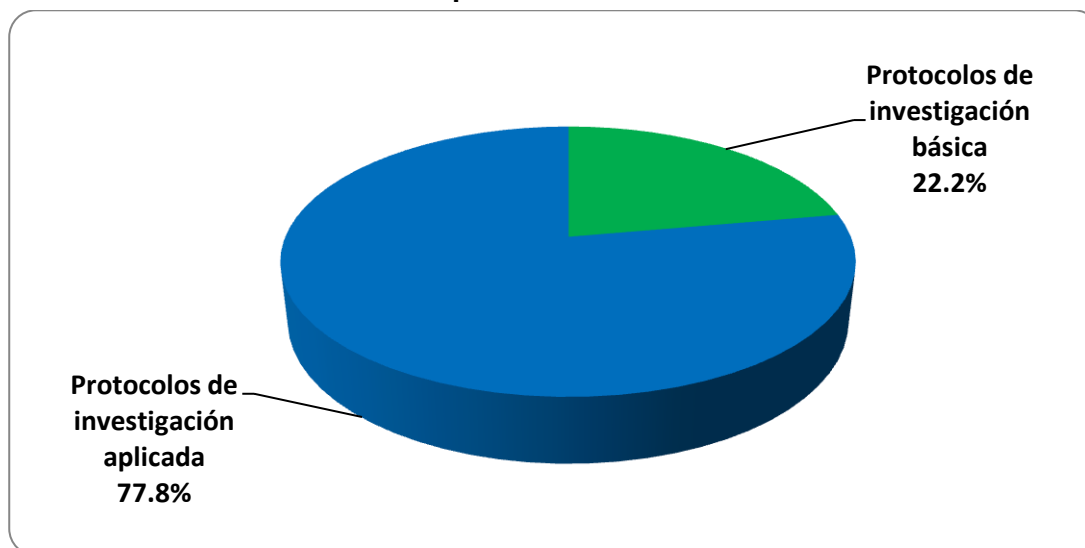
En el periodo que se reporta, se diseñó, elaboró y aprobó la “Estrategia Anual de Análisis de Protocolos de Investigación (EAAPI)” con el objetivo de administrar el conocimiento generado en el Instituto, dando un seguimiento estructurado a protocolos de investigación seleccionados del sistema de “Registro y Seguimiento de Proyectos Investigación (RSPI)” con estatus “aprobado”, para identificar de manera oportuna su potencial tecnológico y comercial.

Esta estrategia, se implementó durante el segundo semestre, guiando la revisión de 14 protocolos de investigación a cargo de los siguientes investigadores: Dra. Silvia Jiménez Morales (2), Dr. Jaime Arellanes Robledo (1), Dra. Salma Eréndira Avendaño Vázquez (2), Dr. David Ricardo Orozco Solís (2), Dra. Mirelle Vanessa González Covarrubias (1), Dr. Emilio J. Córdova Alarcón (1), Dra. Alma Delia Genis Mendoza (1), Dr. Eduardo Martínez Martínez (1), Dr. Rafael Velázquez Cruz (1), Dra. Bárbara Patricia Antuna Puente (1) y la Dra. Sofía Moran Ramos (1).

Tras el análisis de dichos protocolos, se identificaron cuatro proyectos con orientación básica en los que no se identificó una aplicación potencial englobada dentro de su alcance, y 10 con orientación aplicada en los cuales se identificó al menos, una aplicación potencial dentro de los alcances del protocolo. Para estos últimos, se realizaron los correspondientes *Análisis de Novedad de Protocolos de Investigación (ANPI)* y *Análisis Tecnológico Comercial de Protocolos de Investigación (ATCPI)*. Estos análisis tienen el objetivo de brindar a los investigadores información sobre el potencial tecnológico y el potencial comercial que pudieran tener los posibles resultados del proyecto de investigación, y con ello, considerar adaptar el curso de la investigación en función del entorno tecnológico y comercial, así como de visualizar las posibles aplicaciones que pudieran llegar a desarrollarse para protegerlas de manera oportuna.

El total acumulado de análisis de protocolos aprobados en el Instituto a diciembre de 2018, está conformado por 81 protocolos de investigación, de los que el 77.8% (63) tienen orientación aplicada, mientras que el 22.2% (18) tienen una orientación básica, como se muestra en el Gráfico IV.1.

**Gráfico IV.1. Orientación de protocolos analizados a diciembre de 2018**



A partir de la información recabada en los análisis ANPI y ATCPI para los 10 protocolos con orientación aplicada, se realizó la **estratificación del potencial tecnológico y comercial de las aplicaciones potenciales identificadas**.

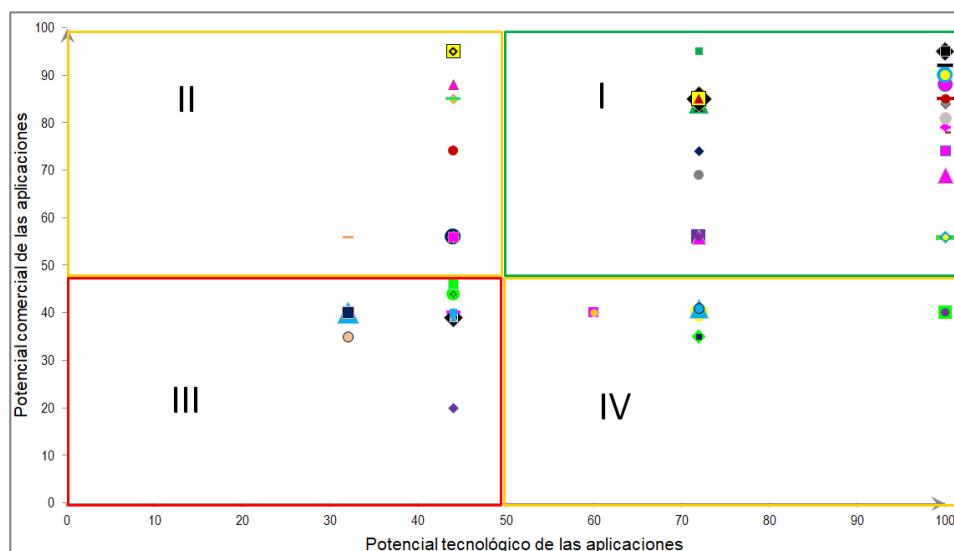
#### *Estratificación del potencial tecnológico y comercial de aplicaciones potenciales*

Con base en la metodología y en la herramienta de estratificación de los protocolos de investigación (HEPI), que la OTT del Inmegen ha desarrollado, se realizó la estratificación de 11 aplicaciones, derivadas de los 10 protocolos analizados en 2018, dando como resultado siete aplicaciones con alto potencial tecnológico comercial, tres con potencial medio y uno con potencial tecnológico comercial bajo.

Considerando el total de protocolos analizados a diciembre de 2018, se desprenden un total de 85 aplicaciones, que basadas en su potencial tecnológico y comercial se estratifican y localizan en un “plano competitivo”, conforme a los siguientes cuatro grupos (Gráfico IV.2):

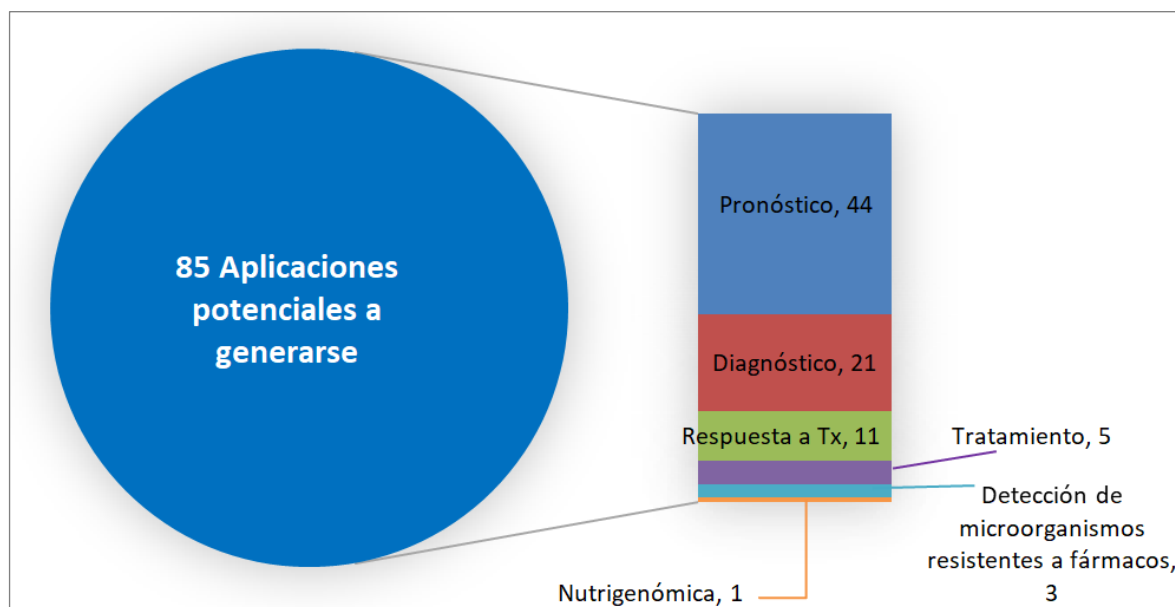
- I. Alto potencial tanto tecnológico como comercial (42 aplicaciones)
- II. Alto potencial comercial, pero bajo potencial tecnológico (14 aplicaciones)
- III. Bajo potencial tecnológico y bajo potencial comercial (14 aplicaciones)
- IV. Alto potencial tecnológico, pero bajo potencial comercial (15 aplicaciones)

**Gráfico IV.2. Plano competitivo de aplicaciones en protocolos de investigación analizados a diciembre de 2018**



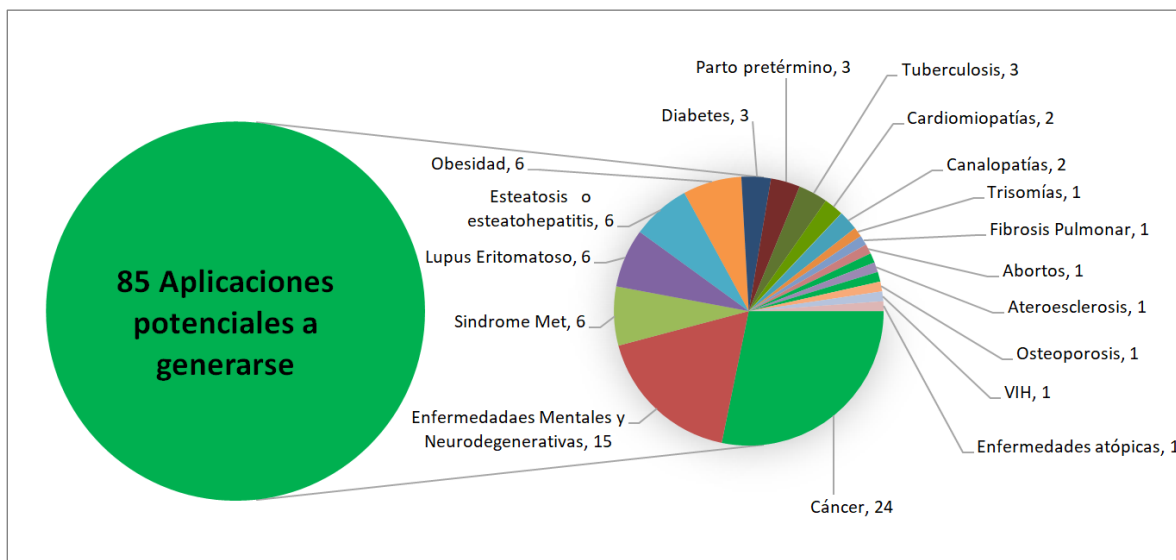
En el Gráfico IV.3 se muestra la distribución de estas aplicaciones potenciales en función del campo de aplicación al que se pueden destinar, siendo el rubro de pronóstico, el que más aplicaciones agrupa con un 51.8% (44), seguido de aplicaciones relacionadas al diagnóstico con 24.7% (21), aplicaciones relacionadas a la respuesta a tratamiento con 12.9% (11), nuevos tratamientos con 5.9% (5), pruebas para detectar microorganismos resistentes a fármacos con 3.5% (3) y finalmente, para la obtención de aplicaciones relacionadas a la nutrigenómica con 1.2% (1).

**Gráfico IV.3. Distribución de aplicaciones potenciales por campo de aplicación a partir de los protocolos analizados a diciembre de 2018**



Asimismo, se identificó el tipo de enfermedad a la que estaría asociada la aplicación identificada, lo cual se muestra en el Gráfico IV.4.

**Gráfico IV.4. Distribución por tipo de enfermedad a la que van dirigidas las aplicaciones potenciales**



En función de lo anterior, se observa que la investigación realizada en el Instituto a partir de los protocolos analizados podría derivar en aplicaciones para:

- Pronóstico de gravedad en lupus y en leucemia linfoblástica aguda
- Pronóstico de riesgo a desarrollar diabetes, abortos, lupus, esteatohepatitis, síndrome metabólico, enfermedades mentales, falla de médula ósea, o enfermedades atópicas
- Pronóstico de recuperación de la respuesta inmune en pacientes con VIH
- Diagnóstico de síndrome metabólico, esteatohepatitis, diabetes, cáncer pulmonar, parto pretérmino, enfermedad hepática alcohólica, enfermedad de Parkinson u osteoporosis
- Identificación de cepas de M. tuberculosis resistente a fármacos

A partir de estos resultados, se identificaron aquellos protocolos que requieren de un seguimiento más frecuente y cercano por parte de la OTT, a fin de realizar una adecuada gestión del conocimiento a lo largo de su desarrollo, y se identifican necesidades en cuanto a otros apoyos que se pueden brindar, por ejemplo en materia de vigilancia tecnológica.

## b) Inteligencia Tecnológica

Con respecto a las actividades de inteligencia tecnológica realizadas en 2018, estas comprendieron una gama de estudios con distintos niveles de profundidad, cuyo



enfoque fue promover la toma de decisiones sobre la gestión tecnológica a nivel institucional.

Se realizó un estudio de inteligencia tecnológica, que abarcó la identificación de innovaciones en el mercado de medicina genómica aplicada a oncología, cardiología y enfermedades metabólicas, la recopilación de información sobre prospectiva de la medicina genómica, así como la selección de aplicaciones potenciales de protocolos de investigación con mayor potencial tecnológico y comercial, estratificadas al cierre de 2017.

Este estudio de inteligencia fue presentado a la Dirección General en el segundo semestre del año, con el fin de explorar las líneas de trabajo que se desean vigilar a futuro. Seguido de la presentación, dicho estudio de inteligencia fue complementado con la búsqueda de inversionistas de compañías en el ámbito genómico.

### **c) Búsquedas de Información**

Atendiendo las necesidades de información de la comunidad del Inmegen en cuanto a información de documentos de patente, se realizó a petición de personal del Instituto, una búsqueda cuyo objetivo fue identificar los documentos de patente de los titulares/solicitantes: *Luxembourg Centre for Systems Biomedicine o Institute for System Biology*.

### **d) Vigilancia Tecnológica**

Con respecto a las actividades de vigilancia tecnológica, encaminadas a brindar al personal del Instituto, información sobre la relación que guarda el estado actual de sus investigaciones respecto de tendencias tecnológicas y de mercado, la OTT realiza estudios con base en los temas solicitados.

En el periodo que se reporta se realizaron las siguientes vigilancias tecnológicas para temas de interés de los investigadores:

- Contexto actual de diagnóstico temprano de carcinoma hepatocelular (CHC), cuyo objetivo fue identificar mediante un estudio exploratorio, tendencias tecnológicas y de mercado, así como perfiles de empresas posiblemente interesadas en una tecnología de diagnóstico temprano de CHC, para apoyar la toma de decisiones sobre la maduración de esta tecnología.
- Evaluación exploratoria de la oferta en el mercado de pruebas de pronóstico de riesgo a desarrollar demencia; cuyo objetivo fue identificar el estado de la técnica y la oferta en el mercado de estas pruebas a partir de variantes en el gen APOE, con el fin de orientar la toma de decisiones en torno a posibles acercamientos con la industria para el desarrollo de un servicio basado en estas pruebas.
- Diagnóstico temprano de Parkinson a partir de marcadores proteicos; cuyo objetivo fue identificar alternativas de diagnóstico temprano de Parkinson a partir de marcadores proteicos y patrones de glicosilación (lectinas), mediante el

análisis de alternativas en el mercado o enfocadas al mismo, para identificar posibles colaboradores y estrategias para el diagnóstico temprano de la enfermedad de Parkinson con enfoque comercial.

#### **e) Análisis de patentabilidad y tecnológico comercial de resultados de investigación**

Durante el periodo que se reporta, se realizó el Análisis de Patentabilidad de Resultados de Investigación (APRI) y el Análisis Tecnológico Comercial de Resultados de Investigación (ATCRI) para tres proyectos:

- Un proyecto de investigación en apoyo al **Instituto Nacional de Rehabilitación (INR)**, relacionado a un dispositivo para corte de hueso. Como resultado de los análisis APRI y ATCRI, se concluyó que los resultados no son susceptibles de protección mediante patente, quedando sujeto al análisis de los interesados, su protección mediante modelo de utilidad y su potencial aplicación.
- Un proyecto interno cuyos resultados derivan en la producción de un Suero Fetal Bovino (SFB) con características mejoradas. Derivado de los análisis APRI y ATCRI, se concluyó que los resultados de este proyecto son susceptibles de protección mediante patente, por lo que se inició el proceso para la redacción y presentación de la solicitud de patente correspondiente.
- Un proyecto interno cuyos resultados podrían dar lugar a un método de diagnóstico de fibrosis quística. De los análisis APRI y ATCRI, se concluyó que estos resultados son susceptibles de protección mediante patente, iniciando de igual forma el proceso para la redacción y presentación de la solicitud de patente correspondiente.

#### **f) Protección de la Propiedad Intelectual**

Se recibió un oficio por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial indicando que una vez satisfecho el examen de fondo, era procedente el otorgamiento de la patente asociada a la solicitud de patente MX/a/2013/015064 “Método de diagnóstico temprano de Carcinoma Hepatocelular” desarrollada por el Dr. Julio I. Pérez Carreón. En seguimiento a este oficio se realizaron las gestiones internas conducentes para realizar el pago por la expedición del Título de patente y una anualidad del mantenimiento de la patente correspondiente.

***Como resultado de lo anterior se cuenta con la primera patente concedida del Instituto con número MX 357018 B, con fecha de concesión del 05/06/2018.***

En seguimiento a la solicitud de patente “Método de pronóstico en cáncer de mama”, se decidió no realizar la extensión de la protección de esta invención mediante el ingreso a Fases Nacionales dentro del proceso PCT, debido a que la tecnología no cuenta con la madurez necesaria para poder ser transferida a una empresa y el potencial de mercado no es suficiente para que el Instituto invierta en la ampliación de la cobertura.

La solicitud de patente MX/a/2014/015826 relativa a un “Método pronóstico de la respuesta al tratamiento estándar en cáncer cervicouterino localmente avanzado”, cuyo titular es el **Instituto Nacional de Cancerología (INCAN)**, recibió el otorgamiento de la patente por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la cual fue publicada con número MX 354849 B y fecha de concesión 23/03/2018. La OTT continúa apoyando a los inventores en la gestión de su invención.

En apoyo al **Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN)**, y en seguimiento a la solicitud de patente número MX/a/2017/008989 titulada: “Agente sensibilizador de tumores multirresistentes”, se emitió una recomendación respecto de la ampliación de la protección de esta tecnología mediante el ingreso de una solicitud internacional a través del sistema asociado al Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT, por sus siglas en inglés). Como resultado, el INNN decidió ingresar la solicitud PCT No. PCT/MX2018/000065 asociada a esta tecnología.

En colaboración con la empresa Ediciones Tecolote S.A. de C.V. se realizó el registro de la obra literaria “¿Iguales o diferentes? Genómica”, ante el Registro Público del Derecho de Autor con el número 03-2018-103010080500-01.

Asimismo, se realizó el registro del programa de computación denominado “Extendalign” con el número 03-2018-121812402300-01, desarrollado como parte de un proyecto de investigación del Instituto.

### **g) Transferencia de tecnología y de derechos de autor**

En función del Acuerdo de Explotación Comercial de Derechos de Autor firmado entre la empresa Ediciones Tecolote S.A. de C.V. y el Instituto, para la explotación comercial del libro “¿Iguales o diferentes? Genómica”, Ediciones Tecolote entregó el informe de las ventas de dicho libro en el año 2017, reportando un monto de regalías para el Instituto de \$1,418.63 pesos (Un mil cuatrocientos dieciocho pesos 63/100 M.N.), las cuales fueron captadas y administradas por el Instituto de conformidad con lo establecido en Reglas de Propiedad Intelectual del Imegen.

En seguimiento al Contrato de licencia del programa de cómputo “*Gene Expression Microarray Analysis Suite* (GEMAS)”, con la empresa Abraxas Biosystems, se recibieron dos informes comerciales por parte de la empresa correspondientes al segundo y tercer semestre de vigencia del contrato, indicando que hasta el mes de octubre de 2018 no se han logrado ventas de la plataforma GEMAS, por lo que no hay regalías que reportar para el Instituto del periodo 2017 y en el periodo correspondiente del 2018, no obstante la empresa continúa con la estrategia de comercialización para esta plataforma.

Por otro lado, en seguimiento al Contrato de licencia de la base de datos titulada “Variantes Genéticas de Poblaciones Amerindias”, con la empresa Código 46, se recibieron los informes comerciales correspondientes, que indican que hasta el mes de diciembre de 2018 no se realizaron ventas de microarreglos y/o servicios asociados a

la base de datos, por lo que no se cuenta con regalías que reportar para el Instituto en este periodo.

#### **h) Maduración de tecnología**

Con objeto, tanto de dar seguimiento, como de promover la maduración de las tecnologías del Instituto, durante 2018 se trabajó en la actualización de los mapas de ruta tecnológica para dos tecnologías:

- *Método de diagnóstico temprano de carcinoma hepatocelular.* El mapa de ruta fue realizado conjuntamente con el inventor y presentado ante la Dirección de Investigación y la Dirección General, para promover la toma de decisiones a nivel institucional en apoyo a la maduración de esta tecnología, resaltando la importancia de concretar actividades como la validación de la prueba de concepto, entre otros.
- *Método de pronóstico de recurrencia en cáncer de mama.* El mapa de ruta fue actualizado conjuntamente con el inventor de la tecnología correspondiente.

En dichos mapas de ruta, se pusieron al día aspectos como el estatus de la gestión de la Propiedad Industrial y diversos hitos necesarios para promover el avance y maduración de la tecnología.

Asimismo, se realizó una primera versión de mapa de ruta tecnológica para la tecnología “Agente sensibilizador de tumores multirresistentes” del **INNN**, conjuntamente con la inventora, en seguimiento a los esfuerzos de gestión tecnológica que se han venido realizado para esta invención.

En el período que se reporta, y como parte del apoyo constante a la comunidad de investigación del Instituto, la OTT brindó apoyo a investigadores del Instituto, en la definición de un modelo de negocio preliminar y un mapa de ruta tecnológica, para la posible transferencia y comercialización de una prueba de pronóstico de riesgo a desarrollar Alzheimer.

#### **i) Actividades de fomento de una cultura de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología**

Del 13 al 15 de junio de 2018 se llevó a cabo la tercera edición del Programa de Fomento a la Cultura de Propiedad Intelectual, Transferencia de Tecnología e Innovación titulado “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado” organizado e impartido por la OTT en la Unidad de Congresos del Imegen.

El programa fue dirigido hacia investigadores y alumnos de pregrado y posgrado dedicados a la generación de conocimiento a partir de la investigación científica que se desarrolla en los **Institutos Nacionales de Salud (INS)**, con el objetivo de difundir y promover una cultura de Propiedad Intelectual, de Transferencia de Tecnología y de Innovación en Salud, asimismo desarrollar capacidades para la protección de

conocimiento y transferencia de tecnología entre la comunidad, y de este modo, contribuir a la mejora de la calidad de la investigación en términos de innovación.

El programa fue dividido en una serie de cursos impartidos por los integrantes de la OTT: QBP Fernando Arellano, Jefe de Propiedad Intelectual; Mtro. Mauricio Pérez M., Jefe de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica y Dra. Nelly Medina Molotla, Subdirectora de Desarrollo de Negocios, quienes abordaron los temas: protección del conocimiento, vigilancia tecnológica, maduración de tecnología, financiamiento para proyectos innovadores, transferencia de tecnología, innovación y emprendimiento. Adicionalmente, cuatro invitados externos compartieron sus casos de investigación exitosa e innovadora desarrollados en México, Dr. Francisco Kuri Breña de Landsteiner Scientific, Dr. Víctor Sánchez de Pragmatec, Dra. Esther Ivonne López-Bayghen de CINVESTAV-Instituto Ingenes, y Dr. León Albarrán de Gresmex quienes transmitieron al público el impacto y los beneficios de reconocer un resultado de investigación novedoso y llevarlo al mercado.

En esta tercera edición del curso se introdujeron nuevos contenidos orientados a investigadores, como las técnicas de modelo de negocios (*Business Model Canvas*) y Mapa de Ruta Tecnológica, herramientas de apoyo en la planeación de proyectos en las etapas de maduración y comercialización de tecnologías.

Al evento asistieron 76 personas entre investigadores, alumnos de licenciatura, maestría y doctorado, además de personal técnico y administrativo pertenecientes a los INS, a otras universidades y otros centros de investigación (Ver Gráfico IV.5).

**Gráfico IV.5. Número de asistentes por procedencia al curso “Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado”**



De otras universidades y centros de investigación destaca la participación de asistentes de la UNAM, IPN, Cinvestav, Universidad Veracruzana de Xalapa, Universidad de Chapingo, UAEM, UANL y Birmex.

A través de este Programa, los asistentes conocieron el proceso de innovación en salud, la importancia de identificar oportunamente los resultados de investigación para su protección intelectual. Del mismo modo aprendieron a utilizar algunas herramientas para la búsqueda de patentes, y temas específicos sobre la gestión de patentes en México y en el mundo. Durante el curso se subrayó la necesidad e importancia de establecer protocolos de investigación con características novedosas, de aplicación e impacto en la salud, con la finalidad de orientar los resultados de investigación hacia un beneficio. Por otro lado, se describieron a detalle el modelo de estratificación de tecnologías conocido como *Technology Readiness Level* (TLR) y su utilidad para determinar el grado de madurez de una tecnología, y los factores externos con los que se debe interactuar en cada una de las etapas.

Otra actividad de fomento activo de una cultura de innovación, fue la realización de un programa de *webinars* titulado “Investigadores emprendedores” en el mes de noviembre, el cual consistió de tres conferencias impartidas en línea por investigadores-académicos que han logrado emprendimientos con aplicaciones en salud.

Se contó con la participación del Dr. Alejandro Torres Gavilán Premio Nacional del Emprendedor 2018, ahora Director ejecutivo y co-fundador de la *startup* Applied Biotec; el Dr. Ramsés Galaz, inventor de 9 patentes de dispositivos médicos en ortopedia y aplicaciones cardiovasculares, hoy en día CEO de GSE Biomedical y co-fundador de ZIPTEK LLC; y el Dr. Carlos F. Peña Malacara, investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM y co-fundador de la empresa Biopolymex, quienes relataron el camino que han recorrido como emprendedores. A su vez, la audiencia tuvo la oportunidad de hacer preguntas en el mismo espacio, logrando así que investigadores y alumnos del Inmegen y otros INS, universidades y algunas empresas convivieran de manera remota con los ponentes.

Una actividad derivada de la tercera edición del programa de fomento, fue la invitación recibida por la Subdirección de Investigación Tecnológica del **Instituto Nacional de Rehabilitación**, para impartir una plática en su seminario, misma que se llevó a cabo el día 21 de agosto de 2018. Los integrantes de la OTT proporcionaron a los asistentes, una perspectiva de los elementos necesarios para desarrollar proyectos de investigación con un enfoque en innovación, y los aspectos clave a considerar para traducir de manera efectiva el conocimiento científico en bienes y servicios para la salud.

#### **j) Fortalecimiento de las capacidades de los integrantes de la OTT**

La Dra. Nelly Medina Molotla, Subdirectora de Desarrollo de Negocios asistió al “Taller de gestión de financiamiento para la investigación en salud” impartido por la Dra. Gladys Faba Beaumont del 15 de mayo al 26 de junio de 2018. La asistencia al taller fortalece las capacidades de inspección y análisis de un protocolo de investigación o de resultados de investigación, encaminados a generar una tecnología innovadora. El aprendizaje recibido será orientado a mejorar la propuesta de financiamiento de un

proyecto, para una planeación efectiva en los procesos de maduración y transferencia de tecnología.

Los integrantes de la OTT, asistieron al 7º Congreso de la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología “Conocimiento que innova a la industria”, celebrado los días 26, 27 y 28 de noviembre en Mazatlán, Sinaloa.

El programa del congreso estuvo enfocado a compartir con otras OTTs las experiencias representativas del trabajo que se ha venido realizando, a través de ponencias donde se expusieron buenas prácticas en la gestión y transferencia de tecnología, la contribución al sistema de innovación y al emprendimiento, y los retos que se han venido sorteando gracias a los esfuerzos en el quehacer de estas estructuras.

En el marco de dicho congreso, el personal de la OTT se capacitó en los siguientes talleres especializados: “Valuación de tecnologías”, impartido por el Dr. Rubén D. Flores-Saib, Director de Comercialización de la Universidad de San Diego, California, al que asistió la Dra. Nelly Medina Molotla; “Technology Commercialization and Negotiation”, impartido por KAIST GCC Innopolis Foundation, ETRI y Clarke Modet & Co., al que asistió el QBP. Fernando Arellano Cortés y “Descubrimiento de clientes para la comercialización de tecnologías”, impartido por Pedro López Sela y Melisa Flores, al que asistió el Mtro. Mauricio Pérez M.

#### **k) Participación en foros especializados**

La OTT del Inmegen fue invitada a participar en el evento InnovaREDES 2018, en el marco de la ExpoMed México 2018, celebrado del 6 al 8 de junio, en el WTC Ciudad de México, presentando el caso de la OTT del Inmegen en cuanto a la práctica de vigilancia e inteligencia tecnológica. InnovaREDES es un foro especializado en innovación en tecnología médica que busca fortalecer los vínculos de los actores del ecosistema de la innovación en México y fomentar el uso de la infraestructura científico-tecnológica del país.

La OTT siendo Centro de Patentamiento, participó el 29 de agosto de 2018 en la Segunda Reunión Anual de Centros de Patentamiento (CePats) “Transformando el conocimiento en valor”, celebrado en la Universidad Panamericana, en la cual la se tuvo la oportunidad de recibir actualización de las reformas a la Ley de la Propiedad Industrial, conocer las mejores prácticas de centros CePats para identificar proyectos tecnológicos, así como su protección y comercialización, y de manera activa se compartieron líneas de acción en sesiones de trabajo con representantes de diferentes CePats y del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Los días 5 y 6 de noviembre de 2018, se celebró la Segunda Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación (FENIMETI), organizada por el Consorcio Nacional en Medicina Traslacional e Innovación (CONIMETI), la OTT apoyó en la presentación de dos proyectos de investigación del Inmegen y participó como asistente en la serie de pitches de proyectos seleccionados, conferencias y talleres organizados en el marco de innovación en ciencias de la salud.

## **l) Portafolio de Tecnologías**

El portafolio consiste en aquellas tecnologías cuyo estado de madurez y de protección en materia de propiedad intelectual, permiten promoverlas hacia el sector industrial y favorecer su explotación comercial por medio de la transferencia de tecnología. En el período que se reporta, se dio seguimiento al estatus de propiedad intelectual y de maduración de las ocho tecnologías que al cierre del 2018 integran el portafolio institucional:

- Método de diagnóstico temprano de carcinoma hepatocelular
- Método de pronóstico en cáncer de mama
- Software para gestión del conocimiento
- Suite de análisis de microarreglos de expresión genética
- Base de datos de variantes genéticas de poblaciones amerindias
- Software para el llamado de variantes genéticas
- Método de pronóstico para tumores de mama triple negativos
- Prueba para determinar el riesgo a desarrollar Alzheimer

## **m) Estudios de libertad de operación**

A solicitud de uno de los investigadores del Instituto, se realizó un estudio de libertad de operación con el objetivo brindar un panorama general, desde el punto de vista de propiedad intelectual, sobre la posibilidad de implementar una tecnología análoga al producto CancerSEEK. Los resultados concluyeron que no es factible su implementación debido a que esta tecnología se encuentra en proceso de protección y aún se encuentra en un estado inmaduro de desarrollo tecnológico.

## **n) Guías Técnicas**

Con el objetivo de estandarizar y sistematizar la evaluación del conocimiento generado en el Instituto, durante el periodo que se informa se concluyó con la elaboración y aprobación de las guías para realizar los Análisis de Patentabilidad de Resultados de Investigación (GAPRI) y los Análisis Tecnológico Comercial de Resultados de Investigación (GATCRI), documentos que forman parte del procedimiento para el análisis de resultados en el Instituto.

## **ñ) Asesorías**

Como parte del apoyo brindado a otros Institutos Nacionales de Salud, durante 2018 se brindó asesoría en temas de propiedad intelectual y transferencia de tecnología, a cuatro grupos de investigación externos provenientes de las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Rehabilitación, Hospital Infantil de México, Instituto Nacional de Psiquiatría y del Instituto Nacional de Geriátrica.



**o) Política de servicios de consultoría**

Debido a que la OTT del Imegen está siendo reconocida por su experiencia en materia de gestión y transferencia de tecnología de proyectos de investigación en salud, y con el propósito de brindar estos servicios a la comunidad de investigadores de los INS mediante una cuota de recuperación preferencial, se elaboró una propuesta de política de cobro, la cual fue revisada por la Dirección General y aprobada por la H. Junta de Gobierno, dentro de la Política de aplicación del Catálogo de Cuotas de Recuperación 2018-2019 en su Anexo VIII "Política específica de servicios de Consultoría de la Dirección de Vinculación y Desarrollo Institucional", estableciéndose en ella tres niveles del tabulador conforme a lo siguientes:

- Institutos Nacionales de Salud y Hospitales Regionales de Alta Especialidad
- Otras instituciones públicas
- Sector privado.

**p) Actualización del Catálogo de Cuotas de Recuperación (CCR)**

Mediante el Oficio INMG/DG/071/2018 de fecha 8 de octubre de 2018, se envió a la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE), el Tabulador de Cuotas de Recuperación del Imegen 2018-2019, a fin de que se iniciaran los trámites conducentes para su aprobación. Con fecha 30 de noviembre de 2018 mediante el Oficio No. 349-B-918, la Subsecretaría de Ingresos de la SHCP informó la autorización del Tabulador de Cuota de Recuperación del Imegen, para su entrada en vigor a partir del 2 de enero de 2019.

En lo que respecta a la "Política para la aplicación del Tabulador de Cuotas de Recuperación de los Servicios de Investigación, Consultoría y Enseñanza", este documento fue actualizado y presentado a la Junta de Gobierno para su aprobación en la Segunda Sesión Ordinaria celebrada el 3 de octubre de 2018.

## V. ADMINISTRACIÓN

### 1. Presupuesto

#### a) Presupuesto Original

El presupuesto original para el Ejercicio Fiscal 2018 ascendió a \$195,369.2 miles de pesos, este monto es 1.9% mayor con respecto al presupuesto autorizado del ejercicio fiscal del periodo similar de 2017, el cual ascendió a \$191,782.0 miles de pesos.

El presupuesto correspondiente al Ejercicio Fiscal de 2018, estuvo integrado de la manera que se muestra en la Tabla V.1.

**Tabla V.1. Presupuesto del Ejercicio Fiscal de 2018**

| Capítulo                              | Monto presupuestal<br>(Miles de pesos) |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| Gasto 1000 Servicios Personales       | \$112,496.0                            |
| Gasto 2000 Materiales y Suministros   | \$36,538.9                             |
| Gasto 3000 Servicios Generales        | \$46,334.3                             |
| Gasto 5000 Bienes Muebles e Inmuebles | \$0.0                                  |
| Gasto 6000 Obra Pública               | \$0.0                                  |
| <b>Presupuesto Total</b>              | <b>\$195,369.2*</b>                    |

\*Incluye 186,469.2 de recursos fiscales y 8,900.0 de recursos propios.

#### b) Presupuesto Anual Modificado

El presupuesto anual modificado autorizado al cierre del Ejercicio Fiscal 2018 ascendió a \$201,490.5 miles de pesos, cifra 8.1% mayor con respecto al periodo similar del Ejercicio Fiscal de 2017, el cual fue de \$186,392.0 miles de pesos.

Con respecto a los recursos fiscales se ejercieron el 100% con relación al presupuesto modificado sin presentar subejercicio al cierre del periodo.

#### c) Presupuesto Ejercido

Al 31 de diciembre de 2018, el Inmegen registró un presupuesto ejercido de \$201,298.6 miles de pesos, integrado por \$192,590.4 miles de pesos de recursos fiscales y \$8,708.2 miles de pesos de recursos propios, y corresponden a gasto corriente que se desglosa de la siguiente forma:

- En el capítulo 1000 “*Servicios Personales*” se ejercieron \$120,356.8 miles de pesos debido a que se tienen ocupadas 229 plazas de las 231 autorizadas vigentes al cierre del ejercicio.  
En el mismo periodo de 2017, el Instituto ejerció \$114,886.2 miles de pesos, cantidad 4.8% mayor en relación con 2017.

- En el capítulo 2000 “*Materiales y Suministros*” se ejercieron recursos por \$35,375.3 miles, que se integra por \$32,959.9 miles de pesos de recursos fiscales y \$2,415.4 miles de pesos de recursos propios los cuales se destinaron a la adquisición de sustancias químicas y reactivos para los laboratorios y las Unidades de Alta Tecnología, así como a la adquisición de revistas digitales. En el mismo periodo de 2017, el Instituto ejerció \$31,307.4 miles de pesos, cantidad 13.0% mayor en relación con 2017.
- Por su parte, el capítulo 3000 “*Servicios Generales*” presentó un presupuesto ejercido de \$45,566.5 miles y se integra por \$39,273.7 miles de pesos de recursos fiscales y \$6,292.8 miles de pesos de recursos propios, toda vez que se cumplieron con los compromisos adquiridos derivados de los servicios otorgados al Inmegen, entre los que destacan los de mantenimiento, limpieza, vigilancia, seguros de bienes muebles e inmuebles, así como el pago de servicios básicos devengados en el Edificio del Inmegen. En el mismo periodo de 2017, el Instituto ejerció \$34,143.9 miles de pesos, cantidad 33.5% mayor en relación con 2017.
- Por lo que respecta al capítulo 5000 “*Bienes Muebles e Inmuebles*” no se asignaron recursos al cierre del ejercicio. En el mismo periodo de 2017, no se asignaron recursos.
- En el capítulo 6000 “*Obra Pública*” no se asignaron recursos al cierre del ejercicio toda vez que está en proceso la actualización del proyecto en la Unidad de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En el mismo periodo de 2017, no se asignaron recursos.

#### **d) Programático Presupuestal**

De acuerdo al ejercicio programático presupuestal, los recursos destinados a las actividades sustantivas desarrolladas por el Instituto Nacional de Medicina Genómica, presentaron el siguiente comportamiento al cierre del Ejercicio Fiscal 2018 (ejercicio por actividades institucionales):

- Actividad institucional 19: Formación y capacitación de recursos humanos acordes a las necesidades y demandas de atención a la salud. El presupuesto anual modificado y ejercido para esta actividad ascendió a \$27,416.3 miles de pesos, dichos recursos fueron destinados al desarrollo de estas labores sustantivas del Inmegen.
- Actividad institucional 24: Investigación en salud pertinente y de excelencia académica, contó con un presupuesto anual modificado de \$160,980.1 miles de pesos, de los cuales se ejercieron \$160,937.5 miles de pesos que se integra por \$152,242.1 miles de pesos de recursos fiscales y \$8,695.4 miles de pesos de recursos propios al cierre del ejercicio, los cuales se destinaron a dar apoyo a las actividades realizadas por las áreas de investigación y de desarrollo tecnológico del Inmegen, principalmente en las relativas a los proyectos de investigación y en la participación en diferentes foros nacionales e internacionales de investigadores del Instituto.

### **e) Ejercicio por Programas Presupuestarios**

En lo que se refiere al Programa Presupuestario M001 “*Actividades de apoyo administrativo*”, al cierre de 2018 se tiene un presupuesto anual modificado \$9,079.6 miles de pesos que se integra por \$8,917.6 miles de pesos de recursos fiscales y \$162.0 miles de pesos de recursos propios, se ejercieron en este programa \$8,917.6 miles de pesos que corresponden a recursos fiscales y \$12.8 miles de pesos de recursos propios, los cuales permitieron llevar a cabo las tareas de apoyo administrativo a las actividades sustantivas de investigación, enseñanza y desarrollo tecnológico del Inmegen.

En el proceso E010 “*Formación y capacitación de recursos humanos para la salud*”, se ejercieron recursos por \$27,416.3 miles de pesos, los recursos se destinaron a dar apoyo a la adquisición de materiales para el desarrollo de las actividades, así como el pago de servicio y mantenimiento.

En el proceso E022 “*Investigación y desarrollo tecnológico en salud*”, se ejercieron recursos por \$160,937.5 miles de pesos que se integra por \$152,242.1 miles de pesos de recursos fiscales y \$8,695.4 miles de pesos de recursos propios. Estos recursos se destinaron a dar apoyo a la adquisición de sustancias químicas y materiales para el desarrollo de los proyectos en las áreas de Investigación y de Desarrollo Tecnológico del Inmegen, así como el servicio y mantenimiento de los equipos principalmente.

Finalmente, se debe destacar que esta última actividad prioritaria es una de las más representativas en cuanto a los recursos ejercidos por el Instituto.

## **2. Programa de Cadenas Productivas**

Con respecto al Programa de Cadenas Productivas, al cierre del Ejercicio Fiscal 2018 se publicaron cuentas por pagar por un monto de \$38'211,638.19 de pesos y US\$957,387.85 dólares, lo anterior para dar cumplimiento a las fechas y plazos establecidos.

## **3. Estados Financieros**

A continuación se presentan los estados financieros con corte al 31 de diciembre de 2018.

### **a) Estado de Situación Financiera**

El activo circulante asciende a diciembre de 2018 a \$39,338.0 miles de pesos, cifra inferior en un 8.52% a la de diciembre de 2017 que fue de \$43,003.9 miles de pesos, la disminución es generado por recursos de terceros.

Las propiedades, equipo de oficina y de laboratorio tienen un costo al cierre de diciembre de 2018 de \$1'420,270.8 miles de pesos, monto inferior a diciembre de 2017 del 3.39% que fue de \$1'470,067.5 miles de pesos, la disminución corresponde a la aplicación de la depreciación del edificio.

Las obligaciones a corto plazo representadas en el pasivo circulante a diciembre de 2018 por un importe de \$21,749.7 miles de pesos, disminuye en un 14.58% en relación a las de diciembre de 2017 que fueron de \$25,460.9 miles de pesos el decremento corresponde a recursos de terceros.

El patrimonio por un importe de \$1'437,859.0 miles de pesos, se integra al cierre de diciembre de 2018, por las cifras históricas acumuladas hasta esa fecha de la actualización del valor de las propiedades y equipo, las donaciones recibidas, las aportaciones del Gobierno Federal y del Fideicomiso de Protección Social en Salud destinadas a equipamiento y obra pública, cuyo valor en su conjunto es inferior al mes de diciembre de 2017 en un 3.34% que fue de \$1'487,611.9 miles de pesos, derivado dicho decremento por el traspaso a resultados de Ejercicios Anteriores del resultado del ejercicio 2017 y la aplicación de la depreciación del edificio en 2018.

#### **b) Estado de Resultados**

El costo de operación de programas a diciembre de 2018 es de \$245,496.0 miles de pesos, importe superior al de diciembre de 2017 en 8.04% que fue de \$227,223.0 miles de pesos.

Las transferencias recibidas del Gobierno Federal en el ejercicio de 2018 ascienden a \$192,585.6 miles de pesos y se obtuvieron ingresos por cuotas de recuperación por \$10,778.3 miles de pesos.

#### **c) Razones financieras**

##### Liquidez

Esta razón se obtiene dividiendo el importe del activo circulante menos el costo del almacén, entre el total del pasivo circulante, representa el resultado obtenido el importe en pesos de que dispone el Inmegen para cubrir cada una de sus obligaciones a corto plazo, representadas en el pasivo circulante, al 31 de diciembre de 2018 se tiene una liquidez de 1.6 pesos inferior a la de diciembre de 2017 que fue de 1.6 pesos.

##### Solvencia

Esta razón se determina dividiendo el importe total del activo circulante entre el total del pasivo circulante, el resultado obtenido representa el importe en pesos de activo circulante del que dispone el Inmegen para cubrir cada peso de su pasivo circulante, al 31 de diciembre de 2018 se tiene una solvencia de 1.8 pesos, superior a la de diciembre 2017 que fue de 1.7 pesos.

**Estados Financieros Dictaminados**

El dictamen de los Estados Financieros del ejercicio 2018, por parte del despacho Gómez y Sánchez y Aldana S.C., está en proceso.

**d) Recursos de terceros**

En el ejercicio 2018, el Imegen inicio con una disponibilidad de \$24,235.1 miles de pesos y durante el año captó recursos de terceros \$16,468.5 miles, de los cuales se ejercieron \$23,836.1 miles de pesos y se reintegraron recursos por \$17.9 miles de pesos por lo que al cierre del ejercicio se tiene un disponibilidad final de \$16,849.5 miles de pesos; esto con la finalidad de continuar con los siguientes proyectos (Tabla V.2).

**Tabla V.2 Recursos de Terceros**

| Etapa | Número de cuenta | Número de proyecto | Responsable                        | Origen        | Saldo Inicial 2017 | Recibido en 2018 | Pagado en 2018 | Reintegrado a CONACYT | Saldo Final a dic. 2018 |
|-------|------------------|--------------------|------------------------------------|---------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| 2da   | 4046515813       | C.M.               | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | Carlos Slim   | 45.7               | 0.0              | 38.6           | 0.0                   | 7.1                     |
| 2da   | 4056111974       | CB-2012-01-182450  | Dr. Julio Isael Pérez Carreón      | Sep/CONACYT   | 7.0                | 0.0              | 1.1            | 6.0                   | 0.0                     |
| 2da   | 4057035503       | S/N                | Dra. Ma. Teresa Villareal Molina   | Móvil, S.A.   | 98.1               | 0.0              | 1.2            | 0.0                   | 96.9                    |
| 4ta   | 4057035495       | S/N                | Dr. Samuel Canizales Quinteros     | Medix, S.A.   | 3,699.0            | 0.0              | 2,812.7        | 0.0                   | 886.3                   |
| 2da   | 4058017203       | 223019             | Dr. Federico Centeno Cruz          | Sep/CONACYT   | 274.3              | 0.0              | 145.2          | 0.0                   | 129.1                   |
| 3ra   | 4058015546       | 233970             | Dra. Lorena Sofía Orozco Orozco    | CONACYT       | 510.0              | 460.0            | 965.5          | 0.0                   | 4.4                     |
| 2da   | 4058017195       | 221628             | Dr. Rafael Velázquez Cruz          | Sep/CONACYT   | 151.4              | 0.0              | 125.6          | 0.0                   | 25.7                    |
| 2da   | 4058017211       | 221713             | Dra. Bárbara P. Antuna Puente      | Sep/CONACYT   | 251.4              | 202.5            | 264.9          | 0.0                   | 188.9                   |
| 2da   | 4058331331       | 243587             | Dr. Emilio Córdova Alarcón         | CONACYT       | 376.5              | 0.0              | 103.2          | 0.0                   | 273.3                   |
| 2da   | 4058331489       | 243394             | Dra. Cecilia Contreras Cubas       | Sep/CONACYT   | 399.7              | 0.0              | 290.4          | 0.0                   | 109.3                   |
| 1ra   | 4058333113       | S/N                | Dr. Jorge Meléndez Zajgla          | AztraZeneca   | 20.2               | 0.0              | 0.0            | 0.0                   | 20.2                    |
| 3ra   | 4058458555       | S/N                | Dra. Ma. Del Carmen Álvarez Buylla | Fgra, IAP     | 85.6               | 0.0              | 65.4           | 0.0                   | 20.1                    |
| 2da   | 4058331976       | 207462             | Dr. Samuel Canizales Quinteros     | CONACYT       | 155.7              | 0.0              | 95.6           | 0.0                   | 60.1                    |
| 2da   | 4058331968       | 248765             | Dra. Sofía Morales Ramos           | CONACYT       | 407.5              | 0.0              | 380.5          | 0.0                   | 27.1                    |
| 3ra   | 4058458480       | 261516             | Dra. Nora A. Gutiérrez Nájera      | CONACYT       | 97.3               | 0.0              | 85.9           | 11.4                  | 0.0                     |
| 3ra   | 4058459199       | 261732             | Dr. Federico Centeno Cruz          | CONACYT       | 339.3              | 370.0            | 429.3          | 0.0                   | 280.0                   |
| 2da   | 4058459207       | 261858             | Dra. Leonor Jacobo Albavera        | CONACYT       | 421.5              | 0.0              | 421.5          | 0.0                   | 0.0                     |
| 2da   | 4058458852       | 262115             | Dra Edith Morales Marín            | CONACYT       | 73.7               | 0.0              | 73.2           | 0.5                   | 0.0                     |
| 2da   | 4058459181       | 261670             | Dra. Alejandra Carnevale Canton    | CONACYT       | 588.5              | 0.0              | 186.1          | 0.0                   | 402.4                   |
| 1ra   | 4058992652       | 230433             | Dra. Carmen Alaez Verson           | Winter, S.A.. | 353.5              | 0.0              | 251.9          | 0.0                   | 101.7                   |
| 1ra   | 4058992751       | 230206             | Dra. María Teresa Villareal Molina | Movil, s.a.   | 254.9              | 0.0              | 187.4          | 0.0                   | 67.5                    |
| 2da   | 4058993700       | 264693             | Dr. Xavier Soberón                 | CONACYT       | 520.7              | 841.0            | 411.2          | 0.0                   | 950.5                   |
| 3ra   | 4059535203       | 258936             | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda        | Sep/CONACYT   | 45.0               | 250.0            | 181.2          | 0.0                   | 113.9                   |
| 2da   | 4059535179       | 258589             | Dr. Eduardo Martínez Martínez      | Sep/CONACYT   | 470.4              | 0.0              | 197.6          | 0.0                   | 272.8                   |
| 1ra   | 4059535153       | 1285               | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda        | Fon/CONACYT   | 1,497.1            | 0.0              | 708.1          | 0.0                   | 789.0                   |

| Etapas                   | Número de cuenta | Número de proyecto | Responsable                          | Origen      | Saldo Inicial 2017 | Recibido en 2018 | Pagado en 2018  | Reintegrado a CONACYT | Saldo Final a dic. 2018 |
|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|
| 2da                      | 4059536805       | 273110             | Dr. Berenice Palacios González       | CONACYT     | 398.1              | 5.0              | 384.4           | 0.0                   | 18.6                    |
| 3ra                      | 4059536797       | 273210             | Dra. Carmen Alaez Verson             | CONACYT     | 538.4              | 187.1            | 536.3           | 0.0                   | 189.1                   |
| 2da                      | 4059889493       | 272757             | Dr. David Orozco Solís               | CONACYT     | 377.7              | 242.0            | 277.5           | 0.0                   | 342.3                   |
| 2da                      | 4059536821       | 252952             | Dr. Xavier Soberón                   | Sep/CONACYT | 133.7              | 395.7            | 200.5           | 0.0                   | 329.0                   |
| 2da                      | 4059536813       | 259153             | Dra. Magali Espinosa Castillo        | Sep/CONACYT | 230.0              | 200.0            | 230.4           | 0.0                   | 199.6                   |
| 1ra                      | 4059889485       | 1012               | Dr. Xavier Soberón                   | Fon/CONACYT | 752.6              | 0.0              | 194.7           | 0.0                   | 557.9                   |
| 2da                      | 4047454962       | 272618             | Dra. Silvia Jiménez Morales          | CONACYT     | 474.1              | 648.0            | 504.4           | 0.0                   | 617.7                   |
| 2da                      | 4059890103       | 272795             | Mirelle Vanessa González Covarrubias | CONACYT     | 7.4                | 768.0            | 4.7             | 0.0                   | 770.7                   |
| 1ra                      | 4060518396       | 15069              | Dr. Mauricio Rodríguez Dorante       | CONACYT     | 20.6               | 0.0              | 20.6            | 0.0                   | 0.0                     |
| 2da                      | 4060519352       | 243472             | Dr. Enrique Hernández Lemus          | Paban       | 2,781.6            | 0.0              | 1,873.7         | 0.0                   | 907.8                   |
| 4ta                      | 4060518016       | S/N                | Dr. Alfredo Hidalgo Miranda          | AztraZeneca | 614.6              | 495.5            | 1,056.1         | 0.0                   | 54.1                    |
| 2da                      | 4060519360       | 242211             | Dra. Carmen Alaez Verson             | Winter      | 1,803.3            | 0.0              | 757.6           | 0.0                   | 1,045.7                 |
| 1ra                      | 4060519626       | 2119               | Dra. Silvia Jiménez Morales          | CONACYT     | 1,829.2            | 0.0              | 1,166.3         | 0.0                   | 662.9                   |
| 1ra                      | 4060519634       | 2672               | Dr. David Orozco Solís               | CONACYT     | 2,844.7            | 0.0              | 683.0           | 0.0                   | 2,161.7                 |
| 1ra                      | 4060519592       | 17199              | Ing. Ma. Gpe Cassani Cardozo         | CONACYT     | 284.9              | 0.0              | 99.7            | 0.0                   | 185.2                   |
| 1ra                      | 4060855558       | 289862             | Dra Selma Avendaño Vázquez           | CONACYT     | 0.0                | 1,335.0          | 1,215.4         | 0.0                   | 119.6                   |
| 1ra                      | 4060855731       | S.591              | Dr. Humberto Nicolini                | Fgra, IAP   | 0.0                | 484.5            | 484.5           | 0.0                   | 0.0                     |
| 1ra                      | 4060856788       | 3251               | Dra. Lorena Sofía Orozco Orozco      | CONACYT     | 0.0                | 3,300.0          | 1,150.0         | 0.0                   | 2,150.0                 |
| 1ra                      | 4060856796       | 2296               | Dr. Humberto Nicolini                | CONACYT     | 0.0                | 3,887.0          | 3,173.8         | 0.0                   | 713.2                   |
| 1ra                      | 4060856507       | 253106             | Dra. Ma. Elizabeth Tejeros           | Nutriye     | 0.0                | 1,049.6          | 457.1           | 0.0                   | 592.5                   |
| 1ra                      | 4060856820       | S/N                | Lic. Ana Laura Escobedo Ramos        | CONACYT     | 0.0                | 75.0             | 75.0            | 0.0                   | 0.0                     |
| 1ra                      | 4061677399       | 294780             | Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda         | CONACYT     | 0.0                | 280.0            | 280.0           | 0.0                   | 0.0                     |
| 1ra                      | 4060856838       | 285544             | Dr. Jesús Espinal Enríquez           | Sep/CONACYT | 0.0                | 492.6            | 87.1            | 0.0                   | 405.5                   |
| 1ra                      | 4061677449       | 295931             | Lic. Alejandro Rodríguez Torres      | Foro        | 0.0                | 300.0            | 300.0           | 0.0                   | 0.0                     |
| 1ra                      | 4062161567       | S/N                | Lic. Alejandro Rodríguez Torres      | Comecyt     | 0.0                | 200.0            | 200.0           | 0.0                   | 0.0                     |
| <b>Total de Recursos</b> |                  |                    |                                      |             | <b>24,235.1</b>    | <b>16,468.5</b>  | <b>23,836.1</b> | <b>17.9</b>           | <b>16,849.5</b>         |

#### 4. Recursos Materiales

##### a) Adquisición de bienes

En el mes de enero de 2018 se presentó ante el Comité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios, el Programa Anual de Adquisiciones Arrendamientos y Servicios del Sector Público para su revisión y el día 31 de enero de 2018 fue publicado en la página de CompraNet y en el portal de Instituto.

Durante el Ejercicio Fiscal 2018, se llevaron a cabo un total de 310 procesos de adquisición de bienes de conformidad con la legislación y la normatividad vigente (Tabla V.3).

**Tabla V.3. Procesos de adquisición de bienes,  
periodo enero-diciembre de 2017 y de 2018**

| Tipo de Procedimiento                                                           | Ejercicio 2017  |                          | Ejercicio 2018  |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                                                                                 | No. de procesos | Importe (miles de pesos) | No. de procesos | Importe (miles de pesos) |
| Adjudicación Directa (Art. 1 de la LAASSP)                                      | 2               | 1,341.95                 | 0               | 0                        |
| Licitación Pública (Art. 26 LAASSP)                                             | 1               | 1,761.20                 | 2               | 1,644.70                 |
| Adjudicación Directa por Excepción (Art. 41 LAASSP)                             | 7               | 18,484.77                | 9               | 23,384.45 *              |
| Adjudicación Directa e Invitación a cuando menos tres personas (Art. 42 LAASSP) | 456             | 8,699.69                 | 299             | 7,927.92                 |
| <b>Totales</b>                                                                  | <b>466</b>      | <b>30,287.61</b>         | <b>310</b>      | <b>32,957.07</b>         |

Fuente: Dirección de Administración/Subdirección de Recursos Materiales y Servicios.

\* Cabe mencionar que el monto corresponde a lo ejercido al cierre del ejercicio fiscal 2018

## b) Contratación de Servicios

Al cierre del ejercicio fiscal 2018, se llevaron a cabo un total de 79 procesos de contratación de servicios de conformidad con la legislación y la normatividad vigente (Tabla V.4).

**Tabla V.4. Procesos de Contratación de Servicios,  
periodo enero-diciembre de 2017 y de 2018**

| Tipo de Procedimiento                                                           | Ejercicio 2017  |                          | Ejercicio 2018  |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                                                                                 | No. de Procesos | Importe (miles de pesos) | No. de Procesos | Importe (miles de pesos) |
| Adjudicación Directa (Art. 1 de la LAASSP)                                      | 5               | 11,389.92                | 4 *             | 12,271.69                |
| Licitación Pública (Art. 26 LAASSP)                                             | 1               | 2,612.27                 | 3               | 4,441.48                 |
| Adjudicación Directa por Excepción (Art. 41 LAASSP)                             | 11              | 6,662.74                 | 10              | 7,637.31                 |
| Adjudicación Directa e Invitación a cuando menos tres personas (Art. 42 LAASSP) | 65              | 5,428.05                 | 62              | 10,355.05                |
| <b>Total</b>                                                                    | <b>82</b>       | <b>26,092.98</b>         | <b>79</b>       | <b>34,705.53</b>         |

\* Al cierre del ejercicio se llevó a cabo la cancelación de un pedido con la UNAM.

Es importante señalar que las adjudicaciones directas por excepción, se realizaron por tratarse de marcas exclusivas en sustancias y materiales, para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas por los diferentes proyectos de investigación que se realizan en el Instituto y que son aprobados a través del Comité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios (Tablas V.5 y V.6).



**Tabla V.5. Adquisiciones en el periodo de enero-diciembre de 2018  
(Cifras en miles de pesos)**

| Descripción                               | Presupuesto Anual Autorizado (incluyendo modificaciones, en su caso) | Contrataciones formalizadas (contratos firmados) |                                                                                      |                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                                      | %                                                | Adjudicaciones directas e invitaciones a cuando menos tres personas (Art. 42 LAASSP) | Licitaciones públicas y excepciones (Art. 1, 26 y 41 LAASSP) |
| Capítulo 2000: Materiales y Suministros   | 32,957.07                                                            | 48.71                                            | 7,927.92                                                                             | 25,029.15                                                    |
| Capítulo 3000: Servicios Generales        | 34,705.53                                                            | 51.29                                            | 10,355.05                                                                            | 24,350.48                                                    |
| Capítulo 5000: Bienes Muebles e Inmuebles | 0.00                                                                 | 0                                                | 0.00                                                                                 | 0.00                                                         |
| <b>Total</b>                              | <b>67,662.6</b>                                                      |                                                  | <b>18,282.97</b>                                                                     | <b>49,379.63</b>                                             |
| <b>Porcentaje</b>                         | <b>100</b>                                                           | <b>100</b>                                       | <b>27.02</b>                                                                         | <b>72.98</b>                                                 |

Fuente: Dirección de Administración/Subdirección de Recursos Materiales y Servicios.

**Tabla V.6. Contrataciones en los ejercicios fiscales 2017 y 2018  
(Cifras en miles de pesos)**

| Descripción                               | Ejercicio 2017                                                      |                                                  |                                                                                      |                                                              | Ejercicio 2018                                                      |                                                  |                                                                                      |                                                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                           | Presupuesto Anual Autorizado (incluyendo modificaciones en su caso) | Contrataciones Formalizadas (Contratos Firmados) |                                                                                      |                                                              | Presupuesto Anual Autorizado (incluyendo modificaciones en su caso) | Contrataciones Formalizadas (Contratos Firmados) |                                                                                      |                                                              |
|                                           |                                                                     | %                                                | Adjudicaciones directas e invitaciones a cuando menos tres personas (Art. 42 LAASSP) | Licitaciones públicas y excepciones (Art. 1, 26 y 41 LAASSP) |                                                                     | %                                                | Adjudicaciones directas e invitaciones a cuando menos tres personas (Art. 42 LAASSP) | Licitaciones públicas y excepciones (Art. 1, 26 y 41 LAASSP) |
| Capítulo 2000: Materiales y Suministros   | 30,545.21                                                           | 52.89                                            | 8,699.69                                                                             | 21,587.92                                                    | 32,957.07                                                           | 48.71                                            | 7,927.92                                                                             | 25,029.15                                                    |
| Capítulo 3000: Servicios Generales        | 26,718.80                                                           | 45.57                                            | 5,428.05                                                                             | 20,664.93                                                    | 34,705.53                                                           | 51.29                                            | 10,355.05                                                                            | 24,350.48                                                    |
| Capítulo 5000: Bienes Muebles e Inmuebles | 0.00                                                                | 0                                                | 0.00                                                                                 | 0.00                                                         | 0.00                                                                | 0                                                | 0.00                                                                                 | 0.00                                                         |
| <b>Total</b>                              | <b>57,264.01</b>                                                    | <b>98.46</b>                                     | <b>14,127.74</b>                                                                     | <b>42,252.85</b>                                             | <b>67,662.6</b>                                                     |                                                  | <b>18,282.97</b>                                                                     | <b>49,379.63</b>                                             |
| <b>Porcentaje</b>                         | <b>100</b>                                                          | <b>98.46</b>                                     | <b>24.67</b>                                                                         | <b>73.79</b>                                                 | <b>100</b>                                                          | <b>100</b>                                       | <b>27.02</b>                                                                         | <b>72.98</b>                                                 |

Fuente: Dirección de Administración/Subdirección de Recursos Materiales y Servicios.

Los procesos de compra de bienes y contratación de servicios realizados durante el periodo reportado se enmarcan en los siguientes rubros:

- Adquisición de materiales y suministros, requeridos para la operación de los Laboratorios de Investigación y las Unidades de Alta Tecnología
- Contratación de los servicios de mantenimiento para la conservación de las instalaciones en óptimas condiciones de servicio y dar continuidad a la operación de las áreas del Inmegén
- Servicio integral de limpieza
- Servicio de Vigilancia
- Servicio de Comedor

En la Tabla V.7 se detallan los montos y porcentajes de los diferentes procesos de adjudicación de bienes y servicios realizados durante el primer semestre del ejercicio 2018.

**Tabla V.7. Detalle de los montos y porcentajes de los diferentes procesos de adjudicación de bienes y servicios en el ejercicio fiscal 2018**  
(Cifras en miles de pesos)

| Tipo de evento                                                                                 | Total de eventos | Convenios modificatorios | Monto adjudicado IVA incluido | %          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|------------|
| Licitaciones Públicas Nacionales e Internacionales                                             | 3                | 2                        | 6,086.18                      | 8.99       |
| Adquisiciones Dictaminadas con Base en el Art. 41 de la LAASSP                                 | 14               | 5                        | 31,021.75                     | 45.85      |
| Adjudicaciones a Dependencias o Entidades de la Administración Pública Federal (Art. 1 LAASSP) | 3                | 1                        | 12,271.70                     | 18.14      |
| Subtotal                                                                                       | 20               | 8                        | 49,379.63                     | 72.98      |
| Invitación a Cuando Menos Tres Personas                                                        | 4                | 4                        | 1,788.26                      | 2.64       |
| Adjudicaciones Directas (Art. 42 LAASSP)                                                       | 350              | 3                        | 16,494.71                     | 24.38      |
| Subtotal                                                                                       | 354              | 7                        | 18,282.97                     | 27.02      |
| Total de Recurso Comprometido y/o Ejercido                                                     | 374              | 15                       | 67,662.60                     | 100        |
| <b>Gran Total</b>                                                                              |                  | <b>389</b>               | <b>67,662.60</b>              | <b>100</b> |

En cumplimiento al artículo 42 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP), los porcentajes obtenidos de la relación 70-30 se presentan en la Tabla V.8.

**Tabla V.8. Porcentajes obtenidos en cumplimiento del artículo 42 de la LAASSP en el ejercicio fiscal 2018**

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Porcentaje del presupuesto comprometido por procesos de compra que cumplen con relación al 70% del presupuesto anual total autorizado<br><br>(art. 1º, art.41 y licitación pública) | Porcentaje del presupuesto comprometido de procesos de compra que cumplen con relación al 30% del presupuesto anual total autorizado<br><br>(adjudicación directa y cuando no excedan los montos máximos del presupuesto de egresos) |
| 72.98%                                                                                                                                                                              | 27.02%                                                                                                                                                                                                                               |

\* El presupuesto anual autorizado es de \$67,662.60 miles de pesos.

### c) Almacén

Al cierre del Ejercicio Fiscal 2018, se atendieron y registraron 773 notas de entradas por \$32,843.96 miles de pesos y 1144 notas de salida por \$29,002.36 miles de pesos (Tabla V.9).

**Tabla V.9. Registro de notas de Almacén, ejercicio fiscal 2018**  
(Cifras en miles de pesos)

| Registro del almacén | Notas atendidas | Monto     |
|----------------------|-----------------|-----------|
| Entradas             | 773             | 32,843.96 |
| Salidas              | 1144            | 29,002.36 |

Se han llevado a cabo las conciliaciones de bienes de consumo entre el Departamento de Contabilidad y el Almacén de bienes de consumo de manera mensual.

Durante el periodo de enero-diciembre de 2018 se realizaron dos inventarios aleatorios y uno físico total.

#### **d) Activo Fijo**

Al cierre del ejercicio fiscal 2018, se registró la entrada de 130 bienes muebles instrumentales por un importe de \$14,567.61 miles de pesos, los cuales se integran: donados \$1,012.88 miles de pesos, proyectos \$3,554.64 miles de pesos y recuperados \$10,000.09 miles de pesos, mismos que fueron asignados y resguardados como se muestra en la Tabla V.10.

**Tabla V.10. Bienes muebles instrumentales adquiridos  
en el periodo enero-junio de 2018**

| Origen de los Bienes                        | Área usuaria                | Cantidad           | Donatario                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------------|
| Donados:                                    | Dirección de Administración | 31                 | Instituto Nacional de Psiquiatría  |
| Donados:                                    | Dirección de Investigación  | 1                  | Biotech del Norte S.A.P.I. de C.V. |
| Proyecto:                                   | Dirección de Investigación  | 72                 | -                                  |
| Recuperados:                                | Dirección de Administración | 26                 | -                                  |
| <b>Total</b>                                |                             | <b>130</b>         |                                    |
| <b>Monto de los Bienes (miles de pesos)</b> |                             | <b>\$14,567.61</b> |                                    |

Cabe mencionar que durante el ejercicio fiscal 2018 no se adquirieron bienes con presupuesto federal.

#### **e) Programa de Fomento al Ahorro en el Ejercicio Fiscal 2018**

Al cierre del ejercicio fiscal 2018, se tuvo un ahorro en el consumo de gasolina de 8,169.95 litros, con respecto al año 2017, esto debido a la planificación de las rutas de entrega de correspondencia, recolección de documentos y transportación de personal, así mismo se colocaron apagadores de luz en diferentes áreas del Instituto con la finalidad de seccionar el control de encendido y apagado de luminarias, en áreas comunes como escaleras y pasillos se colocaron contactores y fotoceldas para el control automático del alumbrado, el seguimiento del cumplimiento del programa se detalla en la Tabla V.11.

#### **f) Otras Actividades**

En cumplimiento al artículo 19 de la Ley Federal de Archivo; al 12 de su reglamento y al numeral decimoséptimo de los Lineamientos Generales para la Organización y Conservación de los Archivos del Poder Ejecutivo Federal, durante el ejercicio fiscal de 2018, se realizaron las siguientes actividades:

- Se llevó a cabo la elaboración del procedimiento para la administración de documentos, organización, conservación y custodia de los archivos, alineados con el Acuerdo publicado el 15 de mayo de 2017 en el DOF.

- Durante el periodo de enero a diciembre de 2018, se capacitó a seis servidores públicos en materia de archivo, se coordinó la capacitación de 24 servidores públicos, 18 en el curso en línea en materia "Metodología para el diseño, formulación de sistemas de clasificación y ordenación archivística", y 7 en el curso en línea "Descripción archivística", impartidos por el INAI, dando un total de 30 servidores públicos responsables del archivo capacitados.
- Al cierre del ejercicio fiscal 2018 se tienen 11.01 metros lineales de archivo de concentración liberado de 338 programados dando un porcentaje de 3.26%
- Al cierre del ejercicio fiscal 2018 se tienen 2,978 expedientes actualizados del archivo de trámite

Durante el ejercicio fiscal 2018, en materia de Protección Civil se informa lo siguiente:

- Se concluyó la elaboración del Programa de Protección Civil, el cual está en proceso de autorización por parte de la Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México, una vez autorizado el Programa de Protección Civil se difundirá ampliamente al personal del Instituto.
- Se llevaron a cabo 15 reuniones con los integrantes de Protección Civil en el periodo de enero a diciembre
- Durante el periodo de enero a diciembre se llevaron a cabo la plática informativa de "Medidas Preventivas en caso de sismo", así mismo, se realizaron cuatro cursos de Protección Civil, en las materias de "Comando de Incendios", "Arrastre, levantamiento e Improvisación de camillas", "Retos y Avances de Protección Civil en México" y "Simulacros", "Curso contra Incendios" y "platica de introducción a la Protección Civil".
- Se llevaron a cabo tres simulacros para casos de sismo.

Tabla V.11. Comparativo del Programa de Fomento al Ahorro en el 2017 y 2018

| Partida de Gasto Clave | Concepto de gasto                                                                                                                            | Alineación al PGCM |                                                                         | Ejercicio Fiscal 2017 Anual |                        |              | Ejercicio Fiscal 2018 Anual |                        | Ejercicio 2017   |              | Ejercicio 2018 |              |              |              |              | Diferencia con respecto a 2017 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------|------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
|                        |                                                                                                                                              | Compromiso No.     | Descripción                                                             | Presupuesto Original        | Presupuesto Modificado | Ejercido     | Presupuesto Original        | Presupuesto Modificado | Unidad de Medida | Cantidad     | 1er trim       | 2do trim     | 3er trim     | 4to Trim     | Total Anual  | %                              |
| 26103                  | Combustibles, lubricantes, aditivos para vehículos terrestres. Aéreos, marítimos, lacustres y fluviales destinados a servicio administrativo | OR.8               | Ejercer el gasto de operación administrativo por debajo de la inflación | 228,612.00                  | 228,609.78             | 228,609.78   | 217,891.00                  | 217,890.45             | Miles de Pesos   | 228,609.78   | 217,890.45     |              | -            | -            | 217,890.45   | 4.69                           |
|                        |                                                                                                                                              |                    |                                                                         |                             |                        |              |                             |                        | Litros (L)       | 19,901.36    | 4,724.21       | 8,721.71     | 3,891.21     | 2,665.40     | 20,002.53    | -0.51                          |
| 31101                  | Servicio de energía eléctrica                                                                                                                |                    |                                                                         | 7,119,448.00                | 5,658,613.00           | 5,658,613.00 | 6,764,787.00                | 5,421,641.00           | Miles de Pesos   | 5,658,613.00 | 1,127,577.00   | 1,313,274.00 | 1,458,625.53 | 1,522,164.47 | 5,421,641.00 | 4.18                           |
|                        |                                                                                                                                              |                    |                                                                         |                             |                        |              |                             |                        | Kilowatt (kW)    | 2,784,274.00 | 589,550.00     | 613,670.00   | 648,780.00   | 604,270.00   | 2,456,270.00 | 11.78                          |
| Total                  |                                                                                                                                              |                    |                                                                         | 7,348,060.00                | 5,887,222.78           | 5,887,222.78 | 6,982,678.00                | 5,639,531.45           |                  |              |                |              |              |              |              |                                |

San Ignacio

## 5. Recursos Humanos

### a) Plazas

Al cierre del ejercicio fiscal 2018 se tiene una ocupación de 229 plazas de las 231 plazas autorizadas con las que cuenta el Instituto, las cuales están integradas como se muestra en la Tabla V.12.

**Tabla V.12. Plantilla ocupada**

| Descripción                                     | 2017       | 2018       | Variación |
|-------------------------------------------------|------------|------------|-----------|
| Servidores públicos de mando                    | 23         | 25         | +2        |
| Investigadores                                  | 61         | 63         | +2        |
| Personal técnico de apoyo a la investigación    | 78         | 79         | +1        |
| Personal técnico y de apoyo a la enseñanza      | 14         | 14         | +0        |
| Personal técnico y de apoyo a la administración | 40         | 41         | +1        |
| Personal Órgano Interno de Control              | 7          | 7          | +0        |
| <b>Total de personal</b>                        | <b>223</b> | <b>229</b> | <b>+6</b> |

Fuente: Dirección de Administración. Subdirección de Recursos Humanos.

En el ejercicio fiscal 2018 la Secretaría de la Función Pública no requirió el refrendo de la estructura, derivado de los trabajos de migración al Sistema Único de Recursos Humanos (RHNET) que se realizaron por parte de la Unidad de Política de Recursos Humanos de la Administración Pública Federal, la Dirección General de Organización y Remuneraciones, la Dirección General de Desarrollo Humano y Servicio Profesional de Carrera y la Dirección General Adjunta de Evaluación y Seguimiento de la Secretaría de la Función Pública, para integrar la información correspondiente a puestos y alineación de personas en el sistema antes mencionado

### b) Presupuesto

El presupuesto autorizado para el Ejercicio Fiscal 2018, en el rubro de servicios personales fue por la cantidad total de \$115,826.44 miles de pesos, de acuerdo a la distribución mostrada en la Tabla V.13.

**Tabla V.13. Presupuesto Autorizado**

| Capítulo/<br>Partida | Descripción                                       | Presupuesto Original<br>(miles de pesos) | Presupuesto Modificado<br>(miles de pesos) | Variación<br>(miles de pesos) |
|----------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 1000                 | Servicios Personales                              | 112,495.98                               | 120,356.83                                 | +7,860.85                     |
| 27101                | Vestuario y Uniformes                             | 135.78                                   | 135.78                                     | 0                             |
| 33401                | Servicios para capacitación a servidores públicos | 394.31                                   | 380.54                                     | -13.77                        |
| 39101                | Funerales y pagas de defunción                    | 150.79                                   | 0                                          | -150.79                       |

| Capítulo/<br>Partida | Descripción                                           | Presupuesto Original<br>(miles de pesos) | Presupuesto Modificado<br>(miles de pesos) | Variación<br>(miles de pesos) |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 39401                | Erogaciones por resoluciones por autoridad competente | 7.03                                     | 0                                          | -7.03                         |
| 39801                | Impuesto sobre nóminas                                | 2,642.55                                 | 2,933.64                                   | +291.09                       |
| <b>Total</b>         |                                                       | <b>115,826.44</b>                        | <b>123,806.79</b>                          | <b>+7,890.35</b>              |

Durante el periodo se tuvo una modificación en el Presupuesto Original, derivado de la ampliación por incremento salarial hecha por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, resultando el Ejercicio Fiscal con un presupuesto modificado de \$123,806.79 miles de pesos en Servicios Personales, que incluye las partidas: 27101 “vestuario y uniformes”; 33401 “servicios para capacitación a servidores públicos” y 39801 “impuesto sobre nóminas”; ejerciéndose al cierre del periodo un monto de \$120,356.83 miles de pesos en servicios personales, \$135.78 miles de pesos en vestuario y uniformes, \$380.54 miles de pesos en servicios para capacitación a servidores públicos, y \$2,933.64 miles de pesos en impuesto sobre nóminas.

### c) Comité de Ética

De acuerdo con el artículo 113 del Título Cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que el ejercicio de la función pública debe apegarse a los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia, con el propósito de que prevalezca en las y los servidores públicos una conducta digna que fortalezca a la institución pública y que a su vez responda a las necesidades de la sociedad; así como al ACUERDO que tiene por objeto emitir el Código de Ética de los servidores públicos del Gobierno Federal, las Reglas de Integridad para el ejercicio de la función pública, y los Lineamientos generales para propiciar la integridad de los servidores públicos y para implementar acciones permanentes que favorezcan su comportamiento ético, a través de los Comités de Ética y de Prevención de Conflictos de Interés; el Comité de Ética y de Prevención de Conflictos de Interés, en el Instituto Nacional de Medicina Genómica, realizó tres sesiones ordinarias durante el ejercicio fiscal 2018, en las cuales se aprobó el Programa Anual de Trabajo 2018, del cual se han realizado las siguientes actividades:

- La actualización del directorio de los Integrantes del Comité en el Sistema de Seguimiento, Evaluación y Coordinación de Actividades de los Comités de Ética, establecido por la Unidad Especializada en Ética y Prevención de Conflictos de Interés, de acuerdo al calendario programado.
- En la Segunda Sesión Ordinaria se autorizaron por el Comité los siguientes documentos:
  - Bases de Integración, Organización y Funcionamiento del CEPCI
  - Programa Anual de Trabajo 2018
  - Indicadores de Cumplimiento para el 2018
  - Se ratificó el Código de Conducta del Inmegen



- Se aprobó el procedimiento para la recepción de quejas y/o denuncias ante el comité por incumplimiento del Código de Ética, las reglas de Integridad y el Código de Conducta
- Se aprobó el protocolo para la atención de quejas y/o denuncias ante el comité por incumplimiento del Código de Ética, las reglas de Integridad y el Código de Conducta

Los documentos autorizados por el Comité fueron registrados en el Sistema de Seguimiento, Evaluación y Coordinación de Actividades de los Comités de Ética, establecido por la Unidad Especializada en Ética y Prevención de Conflictos de Interés, de acuerdo al calendario programado.

Se realizó la actualización del directorio de los Integrantes del Comité en el Sistema de Seguimiento, Evaluación y Coordinación de Actividades de los Comités de Ética, establecido por la Unidad Especializada en Ética y Prevención de Conflictos de Interés, de acuerdo al calendario programado.

Durante el periodo de julio a diciembre, se realizaron las siguientes actividades:

Se actualizo el directorio de los integrantes del Comité de Ética y Prevención de Conflictos de Interés en el Sistema de Seguimiento, Evaluación y Coordinación de Actividades de los Comités de Ética.

Se fortaleció la difusión de diversos temas a través de comunicados electrónicos, siendo los mostrados en la Tabla V.14.

**Tabla V.14. Difusión de Materia de Ética en 2018**

| No. | Tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Fechas |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1   | Promoviendo la integridad en las relaciones familiares                                                                                                                                                                                                                                                 | 9-jul  |
| 2   | Rol de personas asesoras y personas consejeras, en los protocolos a seguir en los casos de presuntos actos de discriminación, o para la prevención, atención y sanción del hostigamiento y/o acoso sexual                                                                                              | 6-ago  |
| 3   | Eje estratégico: Liderazgo                                                                                                                                                                                                                                                                             | 21-ago |
| 4   | Eje estratégico: Servicio                                                                                                                                                                                                                                                                              | 27-ago |
| 5   | Licencia de paternidad                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18-sep |
| 6   | Ejes estratégicos: Enfoque a resultados y Desarrollo de competencias                                                                                                                                                                                                                                   | 28-sep |
| 7   | Corresponsabilidad familia-trabajo, entre mujeres y hombres que se desempeñan como servidores públicos                                                                                                                                                                                                 | 3-oct  |
| 8   | Incentivar el logro a resultados                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8-oct  |
| 9   | Planifica y organiza tu tiempo                                                                                                                                                                                                                                                                         | 17-oct |
| 10  | Guías de interés para servidores públicos: Régimen de los servidores públicos que realizan actividades externas de tipo laboral, profesional o comercial, y Guía para el otorgamiento de medidas de protección a gestores de integridad en los comités de ética y prevención de conflictos de interés. | 18-oct |
| 11  | Programa proigualdad: Manual de comunicación no sexista, y Recomendaciones para el uso incluyente y no sexista del lenguaje                                                                                                                                                                            | 19-oct |
| 12  | Medidas de protección básicas a gestores de integridad                                                                                                                                                                                                                                                 | 24-oct |

| No. | Tema                                                                                                                                                     | Fechas |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 13  | Cultura de servicio: Servir es un privilegio, servir bien es una obligación                                                                              | 29-oct |
| 14  | Eje estratégico: Interés público.- Guía práctica para promover una cultura organizacional y de servicio público, para incentivar el logro de resultados. | 30-oct |
| 15  | Ética e Integridad: Fomento al clima organizacional, a la ética y a la integridad                                                                        | 9-nov  |
| 16  | Licencia de paternidad                                                                                                                                   | 26-nov |
| 17  | La importancia de nombrar a las mujeres                                                                                                                  | 5-dic  |
| 18  | Radar anticorrupción                                                                                                                                     | 10-dic |

El resultado de la aplicación del Cuestionario de la percepción de los servidores públicos sobre el cumplimiento de los principios y valores del Código de Ética 2018, fueron los mostrados en la Tabla V.15.

**Tabla V.15. Resultados del Cuestionario sobre el cumplimiento de los principios y valores del Código de Ética 2018\***

| Indicador de Percepción sobre el cumplimiento del Principio/ Valor de...                                        |                                | Administración Pública Federal | Sector | Inmegen      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|--------------|
| Principio                                                                                                       | Legalidad                      | 8.59                           | 8.28   | 8.41         |
|                                                                                                                 | Honradez                       | 8.51                           | 8.16   | 8.38         |
|                                                                                                                 | Lealtad                        | 8.57                           | 8.23   | 7.84         |
|                                                                                                                 | Imparcialidad                  | 8.38                           | 8.05   | 7.62         |
|                                                                                                                 | Eficiencia                     | 8.49                           | 8.13   | 7.9          |
| Valor                                                                                                           | Interés público                | 8.57                           | 8.24   | 8.02         |
|                                                                                                                 | Respeto                        | 8.6                            | 8.27   | 7.87         |
|                                                                                                                 | Respeto a los Derechos Humanos | 8.65                           | 8.31   | 7.98         |
|                                                                                                                 | Igualdad y no discriminación   | 8.61                           | 8.31   | 7.85         |
|                                                                                                                 | Equidad de Género              | 8.57                           | 8.31   | 8.01         |
|                                                                                                                 | Entorno Cultural y Ecológico   | 8.58                           | 8.23   | 7.65         |
|                                                                                                                 | Integridad                     | 8.58                           | 8.24   | 7.5          |
|                                                                                                                 | Cooperación                    | 8.56                           | 8.18   | 7.94         |
|                                                                                                                 | Liderazgo                      | 8.37                           | 7.94   | 7.78         |
|                                                                                                                 | Transparencia                  | 8.61                           | 8.25   | 8.12         |
|                                                                                                                 | Rendición de Cuentas           | 8.5                            | 8.1    | 7.92         |
| <b>Indicador de difusión de las materias de ética, integridad pública y prevención de conflictos de interés</b> |                                |                                |        | <b>67.8%</b> |

\* Correspondiente a 143 respuestas válidas.

Con oficio No. SFP/UEIPPCI/419/DGAEL/896/2018 de fecha 5 de noviembre de 2018, la Unidad de Ética, Integridad Pública y Prevención de Conflictos de Intereses, informa que de la revisión de la armonización del Código de Conducta en apego a lo establecido con el Código de Ética de los Servidores Públicos del Gobierno Federal y las Reglas de Integridad para el ejercicio de la Función Pública, observa que cumple con los elementos previstos en el numeral 6, inciso c) de los Lineamientos Generales para propiciar la integridad y el comportamiento ético en la Administración Pública.

Con fecha 21 de noviembre la Dirección General Adjunta de Ética e Integridad Pública, comunica la Evaluación del Cumplimiento del CEPCI del Inmegén en el 2018, el cual fue de un 96%.

En la tercera sesión ordinaria del CEPCI del Inmegén, se revisó la Convocatoria para la elección a través de voto libre y secreto de los nuevos integrantes del Comité, cuyo proceso de elección se llevara a cabo en el primer bimestre de 2019. Por otra parte se revisó un caso remitido por el Área de Quejas del Órgano Interno de Control en el Inmegén, de una denuncia de una ex trabajadora que a su parecer se encontraban violentando sus derechos humanos y laborales, por un servidor público adscrito al Inmegén, El Comité determina que, con la información que se cuenta y al no existir la posibilidad de allegarse de mayores elementos y evidencias sobre los hechos, no emitirá opinión o recomendaciones sobre el caso, por lo que se dio por atendido, con fundamento en el lineamiento 7, párrafos cuarto y quinto de los “Lineamientos generales para propiciar la integridad de los servidores públicos y para implementar acciones permanentes que favorezcan su comportamiento ético, a través de los Comités de Ética y de Prevención de Conflictos de Interés”

#### **d) Clima y Cultura Organizacional**

##### *Prácticas de Transformación de Clima y Cultura Organizacional (PTCCO); Encuesta de Clima y Cultura Organizacional (ECCO)*

En cumplimiento a las disposiciones en materia de Planeación, Organización y Administración de los Recursos Humanos, y el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Recursos Humanos, Capítulo III, Sección III, numeral 59, se estableció el Programa de Trabajo de Clima y Cultura Organizacional del año 2018, y derivado del análisis del resultado de la encuesta del Clima y Cultura Organizacional 2017, así mismo, se realizaron las siguientes actividades:

- Se integró el programa de Prácticas de Transformación de Clima y Cultura Organizacional (PTCCO 2018) de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Función Pública, informándose con fecha 23 de mayo de 2018.
- Se difundió mediante el portal de Intranet, a todo el personal del Inmegén, los resultados de la encuesta de Clima y Cultura Organizacional 2017.
- Se realizó la difusión permanente de la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia; Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres; la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación.
- El 24 de mayo y 8 de noviembre de 2018, como parte de las acciones de mejora del Clima y Cultura Organizacional se llevaron a cabo dos convivencias sociales y deportivas con la participación de todos los servidores públicos del Inmegén.
- Del primero al doce de octubre se llevó a cabo la Encuesta de Clima y Cultura Institucional

- Se realizó la difusión Acciones de Promoción Cultura de Servicio mensaje-fuerza siendo los siguientes:

***“Recuerda que***

*Cada persona servidora pública, es la imagen de la Institución.*

***¡Actúa ya!”***

*Adopta aquellas mejores prácticas que te permitan ofrecer un mejor servicio público y alcanzar mejores resultados.*

#### **e) Programa de Cultura Institucional para la Igualdad**

En el marco de lo estipulado en el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)*, el *Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las mujeres 2013-2018 (PROIGUALDAD)* y con base en la *Política Nacional de Igualdad de Género y no Discriminación entre mujeres y hombres 2013-2018*, la Secretaría de Salud estableció el programa “*Acciones que promuevan una Cultura Institucional para la Igualdad de la Secretaría de Salud (APCI/ISS)*”, el cual tiene por objeto la institucionalización de la *Perspectiva de Género (PG)* en el Sector Salud.

Derivado de lo anterior, el Instituto Nacional de Medicina Genómica continúa con el cumplimiento al programa establecido para 2018, con la finalidad de fortalecer al interior la Cultura Institucional con enfoque de igualdad de género y no discriminación.

En este contexto, se realizaron las siguientes acciones:

- Difusión permanente a través de intranet de las 10 recomendaciones para promover un buen clima laboral en nuestro centro de trabajo, el cual se puede consultar en la siguiente dirección electrónica <http://boletin.inmegen.gob.mx/otros/10Pasos.pdf>
- Difusión permanente del permiso de paternidad mediante el uso de carteles.
- Difusión mensual de la campaña del “Día Naranja en contra de la violencia de las mujeres y los niños”.

#### **f) Programa Anual de Capacitación**

Durante el período enero diciembre del 2018 se dio cumplimiento al Programa Anual de Capacitación realizándose las siguientes acciones:

- Se capacitó en materia técnica y gerencial a 46 servidores públicos de nivel de Mando Medio y Enlaces, y a 86 servidores públicos de nivel Operativo.
- Se realizó el reporte a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Programa Anual de Capacitación, seguimiento, acciones de capacitación y presupuesto, mediante el Sistema Integral de Información de los Ingresos y Gasto Público.
- Se realizaron los informes correspondientes al periodo anual 2017 y a los cuatro trimestres 2018, de la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR) E010 referente al área de “Capacitación gerencial y administrativa”.

### **g) Otras Actividades**

En cumplimiento a lo establecido en los artículos 43 fracción II de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, 72, fracción V de la Ley del ISSSTE, 7 del Reglamento de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo del Sector Público Federal del ISSSTE, así como en el capítulo XV de las Condiciones Generales de Trabajo y el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Secretaría de Salud, y lo dispuesto en el Manual para prevenir y disminuir riesgos de trabajo e indicar el otorgamiento de derechos adicionales vigentes, aplicables al Instituto Nacional de Medicina Genómica, se llevaron a cabo nueve sesiones ordinarias de acuerdo con el calendario autorizado de la “Comisión Auxiliar Mixta de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, con la participación de la Sección Sindical Número 101 adscrita al Inmegen, dictaminándose tres casos procedentes de derechos adicionales por concepto de riesgo.

En cumplimiento a lo establecido en el capítulo X, Sección I y II de las Condiciones Generales de Trabajo y artículos 20, 21 del Reglamento de Capacitación vigente y aplicable al Instituto Nacional de Medicina Genómica, se llevaron a cabo nueve sesiones ordinarias mensuales de la “Comisión Central Mixta de Capacitación y Becas” del Instituto con la participación de la Sección Sindical Número 101 adscrita al Inmegen.

En cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 47 al 69 de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, al Artículo 120 de las Condiciones Generales de Trabajo, y artículos 53, 54, 55, 58, 59, 60 y 61 del Reglamento de Escalafón de la Secretaría de Salud aplicables al Instituto Nacional de Medicina Genómica, se llevaron a cabo nueve sesiones ordinarias de acuerdo al calendario de la Comisión Auxiliar Mixta de Escalafón del Instituto con la participación de la Sección Sindical Número 101 adscrita al Inmegen, no teniendo asuntos que tratar.

Se promovieron actividades de prevención, derivadas del Convenio de Colaboración con la Clínica de Detección y Diagnóstico Avanzado (CLIDDA) del ISSSTE, a lo largo del ejercicio fiscal 2018.

De conformidad con los artículos 70, segundo párrafo de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; 9 último párrafo y 124, fracción IV de su Reglamento; artículo 20, fracción X del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública; Título Primero, Capítulo II, numeral 3; Título Tercero, Capítulo IV, numerales 77 al 92, del ACUERDO por el que se emiten las Disposiciones en las materias de Recursos Humanos y del Servicio Profesional de Carrera, así como el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Recursos Humanos y Organización y el Manual del Servicio Profesional de Carrera, se realizaron durante el ejercicio fiscal 2018 los 24 reportes correspondientes al Registro Único de Servidores Públicos (RUSP) de la Secretaría de la Función Pública.

De conformidad con los artículos 18 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7, fracción XII y 86 del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública y 108 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, se realizaron

durante el ejercicio fiscal 2018 los doce reportes correspondientes al Sistema Integral de Información (SII) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En cumplimiento al proceso de entrega recepción y rendición de cuentas del Instituto Nacional de Medicina Genómica, durante el periodo de enero a octubre de 2018 y conforme a lo establecido en el “Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para la regulación de los procesos de entrega-recepción y de rendición de cuentas de la Administración Pública Federal” se cumplió al 100% con la información y actividades correspondientes a las tres etapas del Sistema de Entrega-Recepción y Rendición de Cuentas de la APF, las cuales son las siguientes:

- Con fecha 30 de octubre de 2018, se cumplió con la carga de información del último periodo comprendido de julio a agosto con cifras reales; y con cifras estimadas de septiembre a noviembre de 2018 de los ocho apartados establecidos en el Sistema, atendiendo las recomendaciones del Órgano Interno de Control
- Se cumplió con el tercer informe de avance de actividades del proceso correspondiente a la tercera etapa en el Sistema

Con fecha 5 de noviembre de 2018 se llevó a cabo la publicación del informe firmado por el Titular del Instituto Nacional de Medicina Genómica, en el portal de internet del Instituto.