



Instituto Nacional de  
Medicina Genómica  
MÉXICO

## II Sesión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno

0-02/2019

Dr. Luis Alonso Herrera Montalvo

5 de noviembre de 2019



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de  
Medicina Genómica  
MEXICO

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

## INFORME SEMESTRAL DE AUTOEVALUACIÓN DEL DIRECTOR GENERAL

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA GENÓMICA

1º de enero al 30 de junio de 2019

DR. LUIS ALONSO HERRERA MONTALVO

5 DE NOVIEMBRE DE 2019

# INTRODUCCIÓN

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

De acuerdo con lo establecido en el PAT 2019, el Instituto tiene por objeto, en el campo de la medicina genómica, la investigación científica, la formación y capacitación de recursos humanos especializados, el desarrollo de tecnología y la vinculación con la industria para el desarrollo de productos y servicios de base genómica, y cuyo ámbito de acción comprende todo el territorio nacional.

Por otra parte, su misión consiste en “Contribuir al cuidado de la salud de los mexicanos desarrollando investigación científica de excelencia y 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”; la cual se alinea con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 con respecto a que “el crecimiento económico, el incremento de la productividad y la competitividad no tienen sentido como objetivos en sí mismos sino como medios para lograr un objetivo superior: el bienestar general de la población”.

Asimismo, como parte de la política social implementada por el actual gobierno, el Instituto se alinea de manera general al principio rector “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, toda vez que a través de su labor, busca contribuir al cuidado de la salud de todos los mexicanos. Mientras que de manera particular responde a lo establecido para el sector salud con respecto a la búsqueda de la “Salud para toda la población”.

Con el fin de contribuir a la solución de retos que enfrenta el Sistema Nacional de Salud, durante el primer semestre de 2019 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.

Derivado de lo anterior, el Director General presenta en este documento, los logros obtenidos por las áreas del Instituto durante el periodo del 1° de enero al 30 de junio de 2019.

Cabe mencionar que se presentan como Anexos a este informe, los siguientes documentos: Fichas técnicas y Resumen de Avance del PAT 2019 (incluyendo gráfica de Gantt), Resultados de los indicadores de la MIR, Anexos estadísticos de las áreas de Investigación, Enseñanza y Divulgación y Administración, Logros relevantes y Reporte del Sistema de Evaluación al Desempeño.

# ASPECTOS CUANTITATIVOS

## I. INVESTIGACIÓN

INVESTIGACION		
INDICADOR / AÑO	2018-I	2019-I
<i>1. Núm. de publicaciones:</i>		
Grupo I	2	4
Grupo II	2	0
Total (I-II)	4	4
Grupo III	19	23
Grupo IV	11	24
Grupo V	0	2
Grupo VI	1	2
Grupo VII	0	1
Total (III-VII)	31	52 <sup>1</sup>
<i>2. Número de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el Sistema Institucional de Investigadores (SII)</i>		
ICM A	13	12
ICM B	9	10
ICM C	20	20
ICM D	12	12
ICM E	3	4
ICM F	4	5
Emérito	1	1 <sup>2</sup>
Total	62	64 <sup>3</sup>
<i>3. Artículos (I-II) / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII</i>	4/62=0.06	4/64=0.06
<i>4. Artículos de los grupos (III-IV-V-VI-VII) / Investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII</i>	31/62=0.5	52/64=0.81
<i>5. Artículos de los grupos III, IV, V, VI y VII / Número de artículos de los grupos I-VII</i>	31/35=0.89	52/56=0.93
<i>6. Sistema Nacional de Investigadores:</i>		
Candidato	6	5
SNI I	32	33
SNI II	5	7
SNI III	11	11
Total	54	56 <sup>4</sup>

INVESTIGACIÓN		
INDICADOR / AÑO	2018-1	2019-1
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	43/62=0.69	44/64=0.69 <sup>5</sup>
8. Número de publicaciones totales producidas / Número de investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII e investigadores vigentes en el SNI	48/73=0.66	70/76=0.92 <sup>6</sup>
9. Producción		
Libros editados	0	1
Capítulos en libros	2	3
10. Núm. de tesis concluidas		
Especialidad	7	3
Maestría	11	4
Doctorado	6	4
11. Núm. de proyectos con patrocinio externo:		
Núm. agencias no lucrativas:	0	0 <sup>h</sup>
Monto total (miles de pesos):	0	0
Núm. Industria farmacéutica:	0	0
Monto total (miles de pesos):	0.0	0.0
12. Premios, reconocimientos y distinciones recibidos:	No se recibieron en este período.	
13. Señale las 10 líneas de Investigación más relevantes de la Institución	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genómica del Cáncer</li> <li>2. Genómica de enfermedades metabólicas</li> <li>3. Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas</li> <li>4. Genómica de enfermedades cardiovasculares</li> <li>5. Genómica Funcional</li> <li>6. Nutrigenómica y Nutrigenética</li> <li>7. Proteómica</li> <li>8. Genómica del Microbioma</li> <li>9. Genómica del Parto Prematuro</li> <li>10. Farmacogenómica</li> </ol>	

<sup>1</sup> Artículos de investigadores con reconocimiento vigente en el SII. A junio de 2019, la producción total de artículos científicos, sin considerar la pertenencia al SII, fue de 66.

<sup>2</sup> Se reporta una Investigadora Emérita por tener dicho reconocimiento, que ocupa una plaza de Investigadora en Ciencias Médicas "F".

<sup>3</sup> Los 64 investigadores corresponden a 50 que cuentan con código funcional de Investigador en Ciencias Médicas, más 14 funcionarios del Instituto, todos con reconocimiento vigente en el SII. Se excluye a una médico especialista que sólo cuenta con reconocimiento vigente en el SNI; tampoco incluye a una investigadora externa que permanece en este instituto por convenio de colaboración y cuenta con reconocimiento vigente en el SII.

## INVESTIGACIÓN

14. Lista de publicaciones (Grupos III, IV, V,VI y VII) Cita bibliográfica completa . Se incluyen todas las publicaciones, al margen de la pertenencia al SII.

### Grupo III

1.- Hernández-Pedro N., Soca-Chafre G., **Alaez-Versón C., Carrillo-Sánchez K.,** Avilés-Salas A., Vergara E., Arrieta O. Mutational profile by targeted next Generation sequencing of non-small cell lung cancer in the Mexican population. *Salud Publica Mex.* 2019;61:308-317. (F.I. 1.03)

2.- Saucedo-Uribe E., **Genis-Mendoza AD,** Díaz-Anzaldúa A., Martínez-Magaña JJ., Tovilla-Zarate CA., Juárez-Rojop I., Lanzagorta N., Escamilla M., González-Castro TB., López Narvaez ML., Hernández-Díaz Y., **Nicolini H.** Differential effects on neurodevelopment of FTO variants in obesity and bipolar disorder suggested by in silico prediction of functional impact: An analysis in Mexican population. *Brain Behav (Brain and behavior).* 2019; 9(6):e01249. doi: 10.1002/brb3.1249. (F.I. 2.21)

3.- de Anda-Jáuregui G., Guo K., McGregor BA., Feldman EL., Hur J. Pathway crosstalk perturbation network modeling for identification of connectivity changes induced by diabetic neuropathy and pioglitazone. *BMC Syst Biol (BMC systems biology).* 2019;13(1):1. doi: 10.1186/s12918-018-0674-7. (F.I. 2.05)

4.- **De Anda-Jáuregui, G.,** Espinal-Enriquez, J., Hernández-Lemus, E. Spatial Organization of the Gene Regulatory Program: An Information Theoretical Approach to Breast Cancer Transcriptomics. *Entropy (Entropy).* 2019; 21(2):195;doi:10.3390/e21020195. (F.I. 2.30)

5.- **De Anda-Jauregui G., Sandoval-Motta S., Espinal-Enriquez J., Hernandez-Lemus E.** A Boolean network approach to estrogen transcriptional regulation. *Complexity (Complexity).* 2019; 2019. ID 8740279: doi.org/10.1155/2019/8740279. (F.I. 1.82)

6.- Madrazo-Moya CF., Cancino-Muñoz I., **Cuevas-Córdoba B., González-Covarrubias V.,** Barbosa-Amezcuca M., Soberón X., Muñoz-Salazar R., Martínez-Guarneros A., Bäcker C., Zarrabal-Meza J., Sampieri-Ramirez C., Enciso-Moreno A., Lauzardo M., Comas I., Zenteno-Cuevas R. Whole genomic sequencing as a tool for diagnosis of drug and multidrug-resistance tuberculosis in an endemic region in Mexico. *PLoS ONE (PloS one).* 2019;14(6):e0213046. doi: 10.1371/journal.pone.0213046. eCollection 2019. (F.I. 2.76)

7.- Maldonado-Mendoza J., Ramírez-Amador V., Anaya-Saavedra G., Ruíz-García E., Maldonado-Martínez H., **Fernández Figueroa E.,** Meneses-García A. CD117 immunoeexpression in oral and sinonasal mucosal melanoma does not correlate with somatic driver mutations in the MAPK pathway. *J. Oral Pathol. Med. (Journal of oral pathology & medicine).* 2019;48(5):382-388 (F.I. 2.23)

8.- Martínez-García M., Vallejo M., **Hernández-Lemus E.,** Álvarez-Díaz JA. Novel methods of qualitative analysis for health policy research. *Health Res Policy Sy (Health research policy and systems / BioMed Central).* 2019; 17(1):6. doi: 10.1186/s12961-018-0404-z. (F.I. 2.17)

<sup>4</sup> Incluye 10 investigadores externos con reconocimiento en el Sistema Nacional de Investigadores que permanecen en este instituto mediante convenio de colaboración.

<sup>5</sup> Únicamente se reportan cifras de personal adscrito al Inmegen, no incluye a una investigadora externa que cuenta con nombramiento vigente en el SII, así como en el SNI.

<sup>6</sup> Para esta cifra se consideró la producción total del Inmegen que en el primer semestre de 2019, es de 66 artículos científicos, tres capítulos en libro y un libro, ello independientemente de la pertenencia de sus autores al SII. En cuanto a los investigadores, se incluye a 45 con ambos reconocimientos (SNI y SII) siendo 44 investigadores del Inmegen y una investigadora externa que permanece por convenio de colaboración; así mismo incluye a un investigador y a una médico especialista adscritos al Inmegen, que son miembros del SNI pero sin pertenencia al SII; se cuenta también a 15 investigadores y a cinco funcionarios del Inmegen miembros vigentes del SII pero sin pertenencia al SNI y finalmente, a nueve investigadores externos que permanecen en el Inmegen por convenio de colaboración y que sólo pertenecen al SNI, lo que da una sumatoria de 76. En el periodo similar de 2018 se reportaron 48 publicaciones totales, divididas entre 73 investigadores en el SII y/o en el SNI en ese momento, incluyendo a los investigadores externos.

- 9.- García-de Teresa B., Frias S., Molina B., **Villarreal MT.**, Rodriguez A., **Carnevale A.**, López-Hernández G., Vollbrechtshausen L., Olaya-Vargas A., Torres L. FANCC Dutch founder mutation in a Mennonite family from Tamaulipas, México. *Mol Genet Genom Med* (Molecular genetics & genomic medicine). 2019:e710. doi: 10.1002/mgg3.710. (F.I. 2.69)
- \*10.- Zenteno-Cuevas R., **Cuevas-Córdoba B.**, Parissi-Crivelli A. rpoB, katG and inhA mutations in multi-drug resistant strains of Mycobacterium tuberculosis clinical isolates from southeast Mexico. *Enferm Infec Micr Cl. (Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica)*. 2019;37(5):307-3013. (F.I. 1.70)
- 11.- Huerta-Chagoya A., Moreno-Macías H., **Fernández-López JC.**, Ordóñez-Sánchez ML., Rodríguez-Guillén R., Contreras A., **Hidalgo-Miranda A.**, **Alfaro-Ruíz LA.**, Salazar-Fernandez EP., Moreno-Estrada A., Aguilar-Salinas CA., Tusié-Luna T. A panel of 32 AIMS suitable for population stratification correction and global ancestry estimation in Mexican mestizos. *BMC Genet (BMC Genetics)*. 2019; 20(1):5. doi: 10.1186/s12863-018-0707-7. (F.I. 2.46)
- \*12.- Lecoq L., Wiegand T., Rodriguez-Alvarez FJ., Cadalbert R., Herrera GA., **Del Pozo-Yauner L.**, Meier BH., Böckmann A. A Substantial Structural Conversion of the Native Monomer Leads to in-Register Parallel Amyloid Fibril Formation in Light-Chain Amyloidosis. *Chembiochem (Chembiochem: a European journal of chemical biology)*. 2019;20(8):1027-1031. (F.I. 2.77)
- 13.- González-Castro TB., **Genis-Mendoza AD.**, Tovilla-Zárate CA., Martínez-Magaña JJ., Juárez-Rojop IE., Sarmiento E., **Nicolini H.** Genome-wide association study of suicide attempt in a Mexican population: a study protocol. *BMJ Open (BMJ Open)*. 2019;9(4):e025335. doi: 10.1136/bmjopen-2018-025335. (F.I. 2.41)
- 14.- González-Castro TB., Pool-García S., Tovilla-Zárate CA., Juárez-Rojop IE., López-Narváez ML., Frézan A., **Genis-Mendoza AD.**, Pérez-Hernández N., **Nicolini H.** Association between BDNF Val66Met polymorphism and generalized anxiety disorder and clinical characteristics in a Mexican population: A case-control study. *Medicine (Medicine)*. 2019;98(11):e14838. doi: 10.1097/MD.00000000000014838. (F.I. 2.02)
- 15.- Calvillo-Medina RP., **Reyes-Grajeda JP.**, Barba-Escoto L., Bautista-Hernandez LA., Campos-Guillén J., Jones GH., Bautista-de Lucio VM. Proteome analysis of biofilm produced by a *Fusarium falciforme* keratitis infectious agent. *Microb Pathogenesis (Microbial pathogenesis)*. 2019;130:232-241. (F.I. 2.33)
- 16.- Hidalgo-Bravo A., **Parra-Torres AY.**, Casas-Avila L., Jimenez-Ortega RF., **Ramírez-Salazar EG.**, **Patiño N.**, Rivera-Paredes B., Salmerón J., Valdés-Flores M., **Velázquez-Cruz R.** Association of RMND1/CCDC170-ESR1 single nucleotide polymorphisms with hip fracture and osteoporosis in postmenopausal women. *Climacteric (Climacteric)*. 2019; 22(1):97-104. (F.I. 2.80)
- 17.- MacDonald-Ramos K., Arenas-Hernandez M., Mancilla-Herrera I., **Rangel-Escareño C.**, Vega-Sanchez R. A trypsin-based method for isolating leukocytes from human chorionic decidua suitable for immunophenotyping and transcriptome studies. *Immunobiology (Immunobiology)*. 2019;224(1):177-181. (F.I. 2.87)

- 18.- Arenas-Hernandez M., Gomez-Lopez N., Garcia-Flores V., **Rangel-Escareño C.**, Alvarez-Salas LM., Martinez-Acuña N., Vazquez-Perez JA., Vega-Sanchez R. Chorionic leukocytes display a unique gene expression signature in spontaneous labor at term. *Genes Immun (Genes and immunity)*. 2019;20(1):56-68. (F.I. 2.33)
- 19.- De la Torre-García O., Mar-Aldama R., Salgado-Sangri R., Diaz-Gomez N., Bonilla-Arcate L., Diaz-Ponce-Medrano J., Guevara-Yañez R., **Córdova EJ., Monge-Cazares T., Orozco L., Martínez-Hernández A.** A homozygous CEP57 c.915\_925dupCAATGTTTCAGC mutation in a patient with mosaic variegated aneuploidy syndrome with rhizomelic shortening in the upper and lower limbs and a narrow thorax. *Eur J Med Genet (European journal of medical genetics)*. 2019;62(3):195-197. (F.I. 2.00)
- 20.- Sánchez-Montes S., Colunga-Salas P., **Fernández-Figueroa EA.**, Medel MLH., Benítez CR., Becker I. Murine typhus in Mexico City: report of an imported case. *Rev. Inst. Med. Trop. SP (Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo)*. 2019;61:e16. doi: 10.1590/S1678-9946201961016. (F.I. 1.48)
- 21.- Staines Boone AT., Chinn IK., **Alaez-Versón C.**, Yamazaki-Nakashimada MA., **Carrillo-Sánchez K.**, García-Cruz MLH., Poli MC., González Serrano ME., Medina Torres EA., Muzquiz Zermeño D., Forbes LR., Espinosa-Rosales FJ., Espinosa-Padilla SE., Orange JS., Lugo Reyes SO. Failing to Make Ends Meet: The Broad Clinical Spectrum of DNA Ligase IV Deficiency. Case Series and Review of the Literature. *Front Pediatr (Frontiers in pediatrics)*. 2019;6:426. doi: 10.3389/fped.2018.00426. (F.I. 2.33)
- 22.- Soto ME., Montufar-Robles I., **Jiménez-Morales S.**, Gamboa R., Huesca-Gómez C., Ramírez-Bello J. An association study in PTPN22 suggests that is a risk factor to Takayasu's arteritis. *Inflamm Res (Inflammation research)*. 2019;68(3):195-201 (F.I. 2.90)
- 23.- Calvillo-Medina RP., **Reyes-Grajeda JP.**, Barba-Escoto L., Bautista-Hernandez LA., Campos-Guillén J., Jones GH., Bautista-de Lucio VM. Proteome analysis of biofilm produced by a *Fusarium falciforme* keratitis infectious agent. *Microb Pathogenesis (Microbial pathogenesis)*. 2019;130:232-241. (F.I. 2.33)
- 24.- Camacho-Moctezuma B., Quevedo-Castillo M., **Meléndez-Zajgla J.**, Aquino-Jarquín G., Martínez-Ruiz GU. YY1 negatively regulates the XAF1 gene expression in prostate cancer. *Biochem Biophys Res Commun (Biochemical and biophysical research communications)*. 2019;508(3):973-979 (F.I. 2.55)
- 25.- López-Leal G., Cornejo-Granados F., Hurtado-Ramírez JM., **Mendoza-Vargas A.**, Ochoa-Leyva A. Functional and taxonomic classification of a greenhouse water drain metagenome. *Stand Genomic Sci (Standards in genomic sciences)*. 2018;13:20. doi: 10.1186/s40793-018-0326-y. eCollection 2018. (F.I. 1.60)
- 26.- Cervantes-Garduño A., Zampedri C., Espinosa M., Maldonado V., **Melendez-Zajgla J., Ceballos-Cancino G.** MT4-MMP Modulates the Expression of miRNAs in Breast Cancer Cells. *Arch Med Res (Archives of Medical Research)*. 2018;49(7):471-478. (F.I. 2.02)

**Grupo IV**

27.- Mata-Rocha M., Rangel-López A., Jiménez-Hernández E., Morales-Castillo BA., González-Torres C., Gaytan-Cervantes J., Álvarez-Olmos E., Núñez-Enríquez JC., Fajardo-Gutiérrez A., Martín-Trejo JA., Solís-Labastida KA., Medina-Sansón A., Flores-Lujano J., Sepúlveda-Robles OA., Peñaloza-González JG., Espinoza-Hernández LE., Núñez-Villegas NN., Espinosa-Elizondo RM., Cortés-Herrera B., Torres-Nava JR., Flores-Villegas LV., Merino-Pasaye LE., Bekker-Méndez VC., Velázquez-Aviña MM., Pérez-Saldívar ML., Bautista-Martínez BA., Amador-Sánchez R., González-Avila AI., **Jiménez-Morales S.**, Duarte-Rodríguez DA., Santillán-Juárez JD., García-Velázquez AJ., Rosas-Vargas H., Mejía-Aranguré JM. Identification and Characterization of Novel Fusion Genes with Potential Clinical Applications in Mexican Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Int J Mol Sci (International journal of molecular sciences)*. 2019; 20(10): 2394. <https://doi.org/10.3390/ijms20102394>. (F.I. 3.68)

28.- **de Anda-Jáuregui G.**, Guo K., Hur J. Network-Based Assessment of Adverse Drug Reaction Risk in Polypharmacy Using High-Throughput Screening Data. *Int J Mol Sci (International journal of molecular sciences)*. 2019;20(2): E386. doi: 10.3390/ijms20020386. (F.I. 3.68)

29.- Buxton MA., **Meraz-Cruz N.**, Sanchez BN., Gronlund CJ., Foxman B., **Vadillo-Ortega F.**, O'Neill MS. Air pollution and inflammation: Findings from concurrent repeated measures of systemic and reproductive tract cytokines during term pregnancy in Mexico City. *Sci Total Environ (The Science of the total environment)*. 2019; 681:235-241. (F.I. 4.61)

30.- Rivera-Paredes B., Macías-Kauffer L., **Fernandez-López JC.**, Villalobos-Comparán M., **Martínez-Aguilar MM.**, Aldo de la Cruz-Montoya, **Ramírez-Salazar EG.**, Hugo Villamil-Ramírez, Manuel Quiterio, Paula Ramírez-Palacios, **Romero-Hidalgo S.**, **Villarreal-Molina MT.**, Denova-Gutiérrez E., Flores YN., **Canizales-Quinteros S.**, Salmerón J., **Velázquez-Cruz R.** Influence of genetic and non-genetic risk factors for Hyperuricemia in Mexicans. *Nutrients (Nutrients)*. 2019. 11, 1336; doi:10.3390/nu11061336. (F.I. 4.19)

31.- González-Castro TB., Tovilla-Zárate CA., **Genis-Mendoza AD.**, Juárez-Rojop IE., **Nicolini H.**, López-Narváez ML., Martínez-Magaña JJ. Identification of gene ontology and pathways implicated in suicide behavior: Systematic review and enrichment analysis of GWAS studies. *Am J Med Genet B. Neuropsychiatr Genet (American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics: the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics)*. 2019;180(5):320-329. (F.I. 3.01)

32.- **Palacios-González B.**, Vargas-Castillo A., Velázquez-Villegas LA., Vasquez-Reyes S., López P., Noriega LG., Aleman G., Tovar-Palacio C., Torre-Villalvazo I., Yang LJ., Zarain-Herzberg A., Torres N., Tovar AR. Genistein increases the thermogenic program of subcutaneous WAT and increases energy expenditure in mice. *J. Nutr. Biochem (The Journal of nutritional biochemistry)*. 2019;68:59-68. (F.I. 4.41)

33.- **Martínez-Hernández A.**, Larrosa J., **Barajas-Olmos F.**, **García-Ortíz H.**, **Mendoza-Caamal EC.**, **Contreras-Cubas C.**, **Mirzaeicheshmeh E.**, Lezana JL., **Orozco L.** Next-generation sequencing for identifying a novel/de novo pathogenic variant in a Mexican patient with cystic fibrosis: a case report. *BMC Med Genomics (BMC medical genomics)*. 2019;12(1):68. doi: 10.1186/s12920-019-0528-1. (F.I. 3.31)

34.- Lira-Albarrán S., Vega CC., Durand M., **Rangel C.**, Larrea F. Functional genomic analysis of the human receptive endometrium transcriptome upon administration of mifepristone at the time of follicle rupture. *Mol. Cell. Endocrinol (Molecular and cellular endocrinology)*. 2019;485:88-96. (F.I. 3.56)

35.- Salinas-Vera YM., Gallardo-Rincón D., García-Vázquez R., Hernández-de la Cruz ON., Marchat LA., González-Barrios JA., Ruiz-García E., Vázquez-Calzada C., Contreras-Sanzón E., Resendiz-Hernández M., Astudillo-de la Vega H., **Cruz-Colin JL.**, Campos-Parra AD., López-Camarillo C. HypoxamiRs Profiling Identify miR-745 as a Regulator of the Early Stages of Vasculogenic Mimicry in SKOV3 Ovarian Cancer Cells. *Front. Oncol.* 2019; 9:381. doi: 10.3389/fonc.2019.00381. (F.I. 4.41)

36.- Vallée Marcotte B., Guénard F., Marquis J., Charpagne A., **Vadillo-Ortega F., Tejero ME.**, Binia A., Vohl MC. Genetic Risk Score Predictive of the Plasma Triglyceride Response to an Omega-3 Fatty Acid Supplementation in a Mexican Population. *Nutrients (Nutrients)*. 2019;11(4). pii: e737. doi: 10.3390/nu11040737. (F.I. 4.19)

37.- Márquez C., **Nicolini H.**, Crowley MJ., Solís-Vivanco R. Early processing (N170) of infant faces in mothers of children with autism spectrum disorder and its association with maternal sensitivity. *Autism Res (Autism research)*. 2019;12(5):744-758. (F.I. 3.76)

38.- Gonzalez S., Villa E., Rodriguez M., Ramirez M., Zavala J., Armas R., Dassori A., Contreras J., Raventós H., Flores D., Jerez A., Ontiveros A., **Nicolini H.**, Escamilla M. Fine-mapping scan of bipolar disorder susceptibility loci in Latino pedigrees. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet (American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics: the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics)*. 2019;180(3):213-222. (F.I. 3.01)

39.- López-Santibáñez-Jácome L., **Avendaño-Vázquez SE., FloresJasso CF.** The pipeline repertoire of Ig-Seq analysis. *Front Immunol (Frontiers Immunology)*. 2019; 10:899. doi: 10.3389/fimmu.2019.00899. (F.I. 5.51)

40.- Beltrán-Anaya FO., Romero-Córdoba S., Rebollar-Vega R., Arrieta O., Bautista-Piña V., Dominguez-Reyes C., Villegas-Carlos F., Tenorio-Torres A., **Alfaro-Riuz L., Jiménez-Morales S., Cedro-Tanda A., Ríos-Romero M., Reyes-Grajeda JP,** Tagliabue E., Iorio MV., **Hidalgo-Miranda A.** Expression of long non-coding RNA ENSG00000226738 (LncKLHDC7B) is enriched in the immunomodulatory triple-negative breast cancer subtype and its alteration promotes cell migration, invasion, and resistance to cell death. *Mol Oncol (Molecular oncology)*. 2019;13(4):909-927. (F.I. 5.26)

41.- Postolache TT., **Del Bosque-Plata L.**, Jabbour S., Vergare M6, Wu R., Gagnoli C. Co-shared genetics and possible risk gene pathway partially explain the comorbidity of schizophrenia, major depressive disorder, type 2 diabetes, and metabolic syndrome. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet (American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics : the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics)*. 2019;180(3):186-203. (F.I. 3.01)

42.- Cuevas-Cruz M., Lazcano-Pérez . Hernández-Guzmán U., Díaz de la Vega-Castañeda KH., **Román-González SA.**, Valdez-Cruz NA., Velasco-Bejarano B., Colín-González AL., Santamaría A, Gómez-Manzo S., Marcial-Quino J., Arreguín-Espinosa R. A Novel Phospholipase A2 Isolated from *Palythoa caribaeorum* Possesses Neurotoxic Activity. *Toxins (Basel) (Toxins)*. 2019;11(2). pii: E89. doi: 10.3390/toxins11020089. (F.I. 3.27)

- 43.- Macias-Kauffer LR., Villamil-Ramírez H., León-Mimila P., **Jacobo-Albavera L.**, Posadas-Romero C., Posadas-Sánchez R., **López-Contreras BE.**, **Morán-Ramos S.**, **Romero-Hidalgo S.**, Acuña-Alonzo V., Del-Río-Navarro BE., Bortolini MC., Gallo C., Bedoya G., Rothhammer F., González-Jose R., Ruiz-Linares A., Stephens CR., **Velazquez-Cruz R.**, Fernández Del Valle-Laisequilla C., Reyes-García JG., Barranco Garduño LM., Carrasco-Portugal MDC., Flores-Murrieta FJ., Vargas-Alarcón G., Aguilar-Salinas CA., **Villarreal-Molina T.**, **Canizales-Quinteros S.** Genetic contributors to serum uric acid levels in Mexicans and their effect on premature coronary artery disease. *Int J Cardiol (International journal of cardiology)*. 2019;279:168-173. (F.I. 4.03)
- 44.- **Domínguez-Pérez M.**, Simoni-Nieves A., Rosales P., Nuño-Lámbarri N., Rosas-Lemus M., Souza V., Miranda RU., Bucio L., Uribe Carvajal S., Marquardt JU., Seo D., Gomez-Quiroz LE., Gutiérrez-Ruiz MC. Cholesterol burden in the liver induces mitochondrial dynamic changes and resistance to apoptosis. *J Cell Physiol (Journal of cellular physiology)*. 2019;234(5):7213-7223. (F.I. 3.92)
- 45.- Ruiz-Zamora RA., Guillaumé S., Al-Hilaly YK., Al-Garawi Z., Rodríguez-Alvarez FJ., Zavala-Padilla G., **Pérez-Carreón JI.**, Rodríguez-Ambriz SL., Herrera GA., Becerril-Luján B., Ochoa-Leyva A., **Melendez-Zajgla J.**, Serpell L., **Del Pozo-Yauner L.** The CDR1 and Other Regions of Immunoglobulin Light Chains are Hot Spots for Amyloid Aggregation. *Sci Rep (Scientific reports)*. 2019;9(1):3123. doi: 10.1038/s41598-019-39781-3. (F.I. 4.12)
- 46.- Berumen J., **Orozco L.**, Betancourt-Cravioto M., Gallardo H., Zulueta M., Mendizabal L., Simon L., Benuto RE., Ramírez-Campos E., Marin M., Juárez E., **García-Ortiz H.**, **Martínez-Hernández A.**, Venegas-Vega C., Peralta-Romero J., Cruz M., Tapia-Conyer R. Influence of obesity, parental history of diabetes, and genes in type 2 diabetes: A case-control study. *Sci Rep (Scientific reports)*. 2019;9(1):2748. doi: 10.1038/s41598-019-39145-x. (F.I. 4.12)
- 47.- Cruz-Miranda GM., **Hidalgo-Miranda A.**, Bárcenas-López DA., Núñez-Enríquez JC., Ramírez-Bello J., Mejía-Aranguré JM., **Jiménez-Morales S.** Long Non-Coding RNA and Acute Leukemia. *Int J. Mol Sci (International journal of molecular sciences)*. 2019;20(3):735. doi: 10.3390/ijms20030735. (F.I. 3.68)
- 48.- Velazquez-Caldelas TE., Alcalá-Corona SA., **Espinal-Enríquez J.**, **Hernandez-Lemus E.** Unveiling the Link Between Inflammation and Adaptive Immunity in Breast Cancer. *Front Immunol (Frontiers in immunology)*. 2019;10:56. doi: 10.3389/fimmu.2019.00056. eCollection 2019. (F.I. 5.51)
- 49.- López-Rosas I., López-Camarillo C., Salinas-Vera YM., Hernández-de la Cruz ON., Palma-Flores C., Chávez-Munguía B., **Resendis-Antonio O.**, Guillen N., Pérez-Plasencia C., Álvarez-Sánchez ME., Ramírez-Moreno E., Marchat LA. Entamoeba histolytica Up-Regulates MicroRNA-643 to Promote Apoptosis by Targeting XIAP in Human Epithelial Colon Cells. *Front Cell Infect Mi (Frontiers in cellular and infection microbiology)*. 2019;8:437. doi: 10.3389/fcimb.2018.00437. (F.I. 3.52)
- 50.- Orlova Z., Pruefer F., Castro Oropeza C., Ordaz Ramos A., Zampedri C., **Maldonado V.**, **Vázquez Santillán K.**, **Melendez-Zajgla J.** KKe regulates the breast cancer stem cell phenotype. *BBA-mol cell res (Biochimica et biophysica acta. Molecular cell research)*. 2019;1866(4):598-611. (F.I. 4.65)

51.- **Fernández-Lopez JC.**, Romero-Córdoba S., Rebollar-Vega R., **Alfaro-Ruiz LA.**, **Jiménez-Morales S.**, Beltrán-Anaya F., Arellano-Llamas R., Cedro-Tanda A., Rios-Romero M., Ramirez-Florencio M., Bautista-Piña V., Dominguez-Reyes C., Villegas-Carlos F., Tenorio-Torres A., **Hidalgo-Miranda A.** Population and breast cancer patients' analysis reveals the diversity of genomic variation of the BRCA genes in the Mexican population. *Hum Genomics (Human genomics)* 2019;13(1):3. doi: 10.1186/s40246-018-0188-9 (F.I. 3.50)

52.- Magdaleno-Madrigal VM., Morales-Mulia S., **Nicolini H.**, **Genis-Mendoza A.**, Cázares-Martínez Claudia E., Pérez-Luna José M., Morales-Mulia M. Orexin-A promotes EEG changes but fails to induce anxiety in rats. *Behav Brain Res (Behavioural brain research)*. 2019;361:26-31. (F.I. 3.17)

53.- García-Cruz C., Merino-Jiménez C., Ceja V., Aragón J., Siqueiros-Márquez L., **Reyes-Grajeda JP.**, Montañez C. The dystrophin isoform Dp71eΔ71 is involved in neurite outgrowth and neuronal differentiation of PC12 cells. *J Proteomics (Journal of proteomics)*. 2019;191:80-87. (F.I. 3.72)

54.- Posadas-Sánchez R., **Roque-Ramírez B.**, Rodríguez-Pérez JM., Pérez-Hernández N., Frgoso JM., **Villarreal-Molina T.**, Coral-Vázquez R., **Tejero-Barrera ME.**, Posadas-Romero C., Vargas-Alarcón G. Raet1e Polymorphisms Are Associated with Increased Risk of Developing Premature Coronary Artery Disease and with Some Cardiometabolic Parameters: The GEA Mexican Study. *Mediat. Inflamm (Mediators of inflammation)*. 2018;2018:1847696. doi: 10.1155/2018/1847696. eCollection 2018. (F.I. 3.54)

#### Grupo V

55.- Castagnoli L., Cancila V., Cordoba-Romero SL., Faraci S., Talarico G., Belmonte B., Iorio MV., Milani M., Volpari T., Chiodoni C., **Hidalgo-Miranda A.**, Tagliabue E., Tripodo C., Sangaletti S., Di Nicola M., Pupa SM. WNT signaling modulates PD-L1 expression in the stem cell compartment of triple-negative breast cancer. *Oncogene (Oncogene)*. 2019;38(21):4047-4060. (F.I. 6.85)

56.- Dávila-Ortiz de Montellano DJ., Jara-Prado A., Rodríguez-Violante M., Camacho-Molina A., **Carnevale A.**, Fresán-Orellana A., Camarena-Medellín B., Sánchez-García D., Sotelo J. Low diagnostic accuracy of fragile X tremor/ataxia syndrome diagnostic criteria in late onset ataxia. *Movement Disord (Movement disorders)*. 2019;34(4):582-583. (F.I. 8.32)

#### Grupo VI

57.- Reynolds AW., Mata-Míguez J., Miró-Herrans A., Briggs-Cloud M., Sylestine A., **Barajas-Olmos F.**, **García-Ortiz H.**, Rzhetskaya M., **Orozco L.**, Raff JA., Hayes MG., Bolnick DA. Comparing signals of natural selection between three Indigenous North American populations. *P. Natl. Acad. Sci. USA. (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)*. 2019;116(19):9312-9317. (F.I. 9.50)

58.- **Morán-Ramos S.**, **Villarreal-Molina MT.**, **Canizales-Quinteros S.** Host Genetics, Diet, and Microbiome: The Role of AMY1. *Trends microbiol (Trends in microbiology)*. 2019;27(6):473-475. (F.I. 11.77)

**Grupo VII**

59.- Flannick J, Mercader JM., Fuchsberger C., Udler MS., Mahajan A., Wessel J., Teslovich TM., Caulkins L., Koesterer R., **Barajas-Olmos F.**, Blackwell TW., Boerwinkle E., Brody JA., Centeno-Cruz F., Chen L., Chen S., **Contreras-Cubas C.**, **Córdova E.**, Correa A., Cortes M., DeFronzo RA., Dolan L., Drews KL., Elliott A., Floyd JS., Gabriel S., Garay-Sevilla ME., **García-Ortiz H.**, Gross M., Han S., Heard-Costa NL., Jackson AU., Jørgensen ME., Kang HM., Kelsey M., Kim BJ., Koistinen HA., Kuusisto J., Leader JB., Linneberg A., Liu CT., Liu J., Lyssenko V., Manning AK., Marcketta A., Malacara-Hernandez JM., **Martínez-Hernández A.**, Matsuo K., Mayer-Davis E., **Mendoza-Caamal E.**, Mohlke KL., Morrison AC., Ndungu A., Ng MCY., O'Dushlaine C., Payne AJ., Pihoker C.; Broad Genomics Platform, Post WS., Preuss M., Psaty BM., Vasani RS., Rayner NW., Reiner AP., Revilla-Monsalve C., Robertson NR., Santoro N., Schurmann C., So WY., **Soberón X.**, Stringham HM., Strom TM., Tam CHT., Thameem F., Tomlinson B., Torres JM., Tracy RP., van Dam RM., Vujkovic M., Wang S., Welch RP., Witte DR., Wong TY., Atzmon G., Barzilai N., Blangero J., Bonycastle LL., Bowden DW., Chambers JC., Chan E., Cheng CY., Cho YS., Collins FS., de Vries PS., Duggirala R., Glaser B., Gonzalez C., Gonzalez ME., Groop L., Kooner JS., Kwak SH., Laakso M., Lehman DM., Nilsson P., Spector TD., Tai ES., Tuomi T., Tuomilehto J., Wilson JG., Aguilar-Salinas CA., Bottinger E., Burke B., Carey DJ., Chan JCN., Dupuis J., Frossard P., Heckbert SR., Hwang MY., Kim YJ., Kirchner HL., Lee JY., Lee J., Loos RJF., Ma RCW., Morris AD., O'Donnell CJ., Palmer CNA., Pankow J., Park KS., Rasheed A., Saleheen D., Sim X., Small KS., Teo YY., Haiman C., Hani CL., Henderson BE., **Orozco L.**, Tusié-Luna T., Dewey FE., Baras A., Gieger C., Meitinger T., Strauch K., Lange L., Grarup N., Hansen T., Pedersen O., Zeitler P., Dabelea D., Abecasis G., Bell GI., Cox NJ., Seielstad M., Sladek R., Meigs JB., Rich SS., Rotter JI.; DiscovEHR Collaboration; CHARGE; LuCamp; ProDiGY; GoT2D; ESP; SIGMA-T2D; T2D-GENES; AMP-T2D-GENES; AMP-T2D-GENES, Burt NP., Scott LJ., Morris AP., Florez JC., McCarthy MI., Boehnke M. Exome sequencing of 20,791 cases of type 2 diabetes and 24,440 controls. *Nature*. 2019; 570(7759):71-76. (F.I. 41.57)

60.- Adhikari K., Mendoza-Revilla J., Sohail A., Fuentes-Guajardo M., Lampert J., Chacón-Duque JC., Hurtado M., Villegas V., Granja V., Acuña-Alonzo V., Jaramillo C., Arias W., Lozano RB., Everardo P., Gómez-Valdés J., Villamil-Ramírez H., Silva de Cerqueira CC., Hünemeier T., Ramallo V., Schuler-Faccini L., Salzano FM., Gonzalez-José R., Bortolini MC., **Canizales-Quinteros S.**, Gallo C., Poletti G., Bedoya G., Rothhammer F., Tobin DJ., Fumagalli M., Balding D., Ruiz-Linares A. A GWAS in Latin Americans highlights the convergent evolution of lighter skin pigmentation in Eurasia. *Nat Commun (Nature communications)*. 2019;10(1):358. doi: 10.1038/s41467-018-08147-0. (F.I. 12.35)

61.- Chacón-Duque JC., Adhikari K., Fuentes-Guajardo M., Mendoza-Revilla J., Acuña-Alonzo V., Barquera R., Quinto-Sánchez M., Gómez-Valdés J., Everardo Martínez P., Villamil-Ramírez H., Hünemeier T., Ramallo V., Silva de Cerqueira CC., Hurtado M., Villegas V., Granja V., Villena M., Vásquez R., Llop E., Sandoval JR., Salazar-Granara AA., Parolin ML., Sandoval K., Peñaloza-Espinosa RI., Rangel-Villalobos H., Winkler CA., Klitz W., Bravi C., Molina J., Corach D., Barrantes R., Gomes V., Resende C., Gusmão L., Amorim A., Xue Y., Dugoujon JM., Moral P., González-José R., Schuler-Faccini L., Salzano FM., Bortolini MC., **Canizales-Quinteros S.**, Poletti G., Gallo C., Bedoya G., Rothhammer F., Balding D., Hellenthal G., Ruiz-Linares A. Latin Americans show wide-spread Converso ancestry and imprint of local Native ancestry on physical appearance. *Nat Commun (Nature communications)*. 2018;9(1):5388. doi: 10.1038/s41467-018-07748-z. (F.I. 12.35)

**Notas:**

- Los artículos marcados con número 10 y 12 corresponden al trabajo científico realizado durante la estancia en el INMEGEN de los investigadores señalados con adscripción al mismo, ya que en ambos causaron baja en 2018.
- Los artículos con numeral 25, 26, 54 y 61 de este listado, corresponden a 2018, sin embargo, se conoció su publicación hasta 2019. Asimismo, se informa que en la Sección 1.5 se incluye un artículo de 2018, que por corresponder al Grupo I, no aparece en este formato.
- Los artículos de los Grupos III al VII con numeral: 2, 3, 4, 5, 13, 14, 16, 19, 26, 28, 30, 32, 33, 39, 40, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51 y 58, 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 tres artículos de los Grupos I, cuyo primer autor o autor correspondiente, es investigador del Inmegen o permanece en este instituto por Convenio de Colaboración.
- Los artículos del Grupos I, se presentan en la Sección 1.3 de esta informe. En dicho apartado, se incluyen tres artículos del Grupo I, realizados 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.

ENSEÑANZA			Referente nacional o internacional (cuando exista)
INDICADOR/AÑO	2018-1	2019-1	
1. Total de residentes	10	8 <sup>i</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	1	5	-
5. Núm. estudiantes en Servicio Social	168	190 <sup>j</sup>	-
6. Núm. de alumnos de posgrado	57	65 <sup>k</sup>	-
7. Cursos de Posgrado	5	5 <sup>l</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	N/A	-
10. % Eficiencia terminal (Núm. de residentes egresados/ Núm. de residentes aceptados)	100%	75% <sup>e</sup>	-
11. Enseñanza en enfermería	NA	NA	-
Cursos de pregrado	NA	NA	-
Cursos de posgrado	NA	NA	-
12. Cursos de actualización (Educación continua)	4	3	-
Asistentes a cursos de actualización (Educación continua)	149	114	-
13. Cursos de capacitación	NA	NA	-
14. Sesiones interinstitucionales	6	7 <sup>n</sup>	-
Asistentes a sesiones interinstitucionales	599	663	-
15. Sesiones por teleconferencia	6	4	-
16. Congresos organizados	0	0	-
17. Premios, reconocimientos y distinciones recibidos	1	0	-

NA = No aplica.

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

<sup>i</sup> Tres alumnos correspondientes a la séptima generación del curso que terminó el 28 de febrero de 2019 y cinco alumnos que iniciaron la octava generación del curso el 1 de marzo de 2019, pertenecientes al Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica.

<sup>j</sup> Se integra por 179 estudiantes de Servicio Social y 11 de la modalidad de "Tesis de Licenciatura y Servicio Social" (Tablas II.16 y II.17).

<b>ADMINISTRACIÓN</b>		
<b>INDICADOR / AÑO</b>	<b>2018-I</b>	<b>2019-I</b>
1) <i>Presupuesto federal original</i>	186,469.2	187,928.4
1.1) Recursos propios original	8,900.0	9,300.0
2) <i>Presupuesto federal modificado</i>	186,438.3	188,090.5
2.1) Recursos propios modificado	8,900.0	9,300.00
3) <i>Presupuesto federal ejercido</i>	60,234.7	67,315.1
3.1) Recursos propios ejercido	1,331.7	1,792.1
4) <i>% del Presupuesto total destinado a capítulo 1000 y pago de honorarios</i>	60.3	57.5
5) <i>% del Presupuesto a gastos de investigación</i>	83.1	83.1
Total de capítulos 2000, 3000, 4000, 5000 y 6000 destinados a Investigación	61,854.1	67,039.1
6) <i>% de Presupuesto a gastos de enseñanza</i>	11.7	11.7
Total de capítulos 2000, 3000, 4000, 5000 y 6000 destinados a Enseñanza	10,552.1	11,365.9
7) <i>% del Presupuesto a gastos de asistencia</i>	N/A	N/A
Total de Capítulos 2000, 3000, 4000, 5000 y 6000 destinados a Asistencia	N/A	N/A
8) <i>Total de recursos de terceros</i>	11,780.5	6,718.3
Recursos recibidos por Seguro Popular y FPCGCS	N/A	N/A
Recursos de origen externo	N/A	N/A
9) <i>Núm. de plazas laborales</i>	231	232
Núm. de plazas ocupadas	222	226
Núm. de plazas vacantes	9	6
% del personal administrativo	19.48	18.53
% del personal de áreas sustantivas	76.62	78.88
% del personal de apoyo (limpieza, mantenimiento, vigilancia, jardinería, etc.)	0	0
10) <i>Núm. de plazas eventuales</i>	0	0

<sup>k</sup> Los alumnos de posgrado se conforman de la siguiente manera: seis alumnos que conforman la cuarta y quinta generación de la Maestría en Bioquímica Clínica con Área en Genómica Aplicada a la Salud, más 51 alumnos que tomaron diversas asignaturas ofertadas en otros programas de Posgrado, más 8 alumnos de dos generaciones del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica (tres de la séptima generación y cinco de la octava generación).

<sup>l</sup> Los cinco cursos de posgrado impartidos en el primer semestre de 2019 fueron dos asignaturas ofertadas en el Programa de Posgrado de Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud (ver Tabla II.9) y tres 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 II, Seminario de Investigación IV y La Genómica Aplicada al Proceso de Salud - Enfermedad (reflejadas en las Tablas de la sección 1.2.1, inciso "a", de este informe).

<sup>m</sup> La eficiencia terminal reportada corresponde a la generación del ciclo 2018-2019, debido a que el curso inicia en marzo y concluye en febrero de cada año, de los ocho alumnos reportados, cuatro corresponden a la generación 2018-2019 de los cuales solamente 3 concluyeron satisfactoriamente ya que uno falleció en 2018, y cinco a la generación 2019-2020 quienes se gradúan en febrero de 2020.

<sup>n</sup> Son aquellas que se realizan en la entidad, en convenio o se comparten con otras instituciones. Se consideraron en 2019-1: seis Sesiones Generales y una Sesión Académica.

# I. INVESTIGACIÓN

## 1. Publicaciones

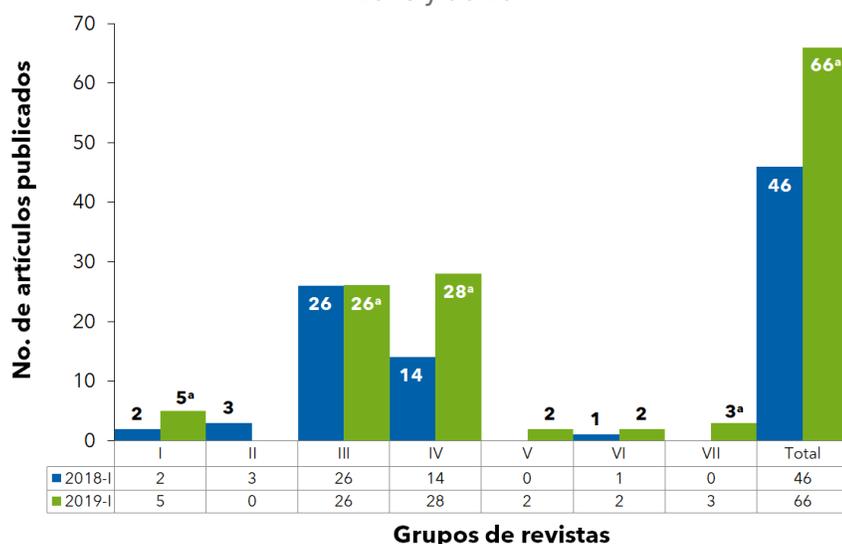
Se reportan 56 artículos generados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII para el periodo enero-junio de 2019, de los que 52 pertenecen a los Grupos III al VII (93%) y cuatro corresponden al Grupo I (7%), ya que durante este periodo, no se registraron artículos en revistas del Grupo II. En comparación con el primer semestre de 2018, donde la sumatoria de artículos publicados por investigadores con reconocimiento vigente en el SII fue de 35 (2018:35; 2019:56), durante este periodo, la productividad fue un 60% mayor.

En este indicador no se incluyen 10 artículos realizados por investigadores sin reconocimiento del SII, cuya adscripción laboral es la UNAM o el CONACYT.

Independientemente de la pertenencia de los autores al SII, la producción total de artículos científicos del Inmegen durante el primer semestre de 2019, fue de 66, de los que 61 (92%), fueron publicados en revistas de los Grupos III al VII. En el mismo periodo de 2018 la cifra de publicaciones fue de 46, de los que 41 (89%) se editaron en revistas de estos grupos. Asimismo, en el primer semestre de 2019 se publicó un 43% más de artículos respecto al mismo periodo del año anterior (2018=46; 2019=66).

El detalle de esta información se muestra en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Comparativo de artículos publicados en el primer semestre de 2018 y de 2019



a. Se incluyen cinco publicaciones correspondientes a 2018, las cuales no han sido reportadas a la Junta de Gobierno, donde una pertenece al Grupo I, dos al Grupo III, uno al Grupo IV y una al Grupo VII.

En cuanto a la participación del personal en la producción de artículos científicos según su plaza en el Inmegen, durante este periodo ésta fue 43% mayor que en el periodo similar de 2018, donde aquellos con plaza de investigador en el primer semestre de 2019, realizaron más del doble de artículos, en tanto que los mandos medios (MM) y el mando superior (S) reportaron la misma productividad que el periodo anterior y en el mismo caso se registró la productividad de los investigadores por convenio en el Instituto. El detalle de esta información se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Producción de artículos científicos por nivel en el Inmegen comparativo 2018-1 y 2019-1

INDICADOR/AÑO	2018-I			2019-1		
	Investigador	MM / S	Por Convenio	Investigador	MM/S	Por Convenio
<b>1. Núm. de publicaciones:</b>						
<i>Grupo I</i>	2	0	0	2	0	3
<i>Grupo II</i>	2	0	1	0	0	0
Sub total (I-II)	4		1	2	0	3
<i>Grupo III</i>	8	8	9	16	6	4
<i>Grupo IV</i>	8	4	3	19	4	5
<i>Grupo V</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Grupo VI</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Grupo VII</i>	0	0	0	0	1	2
Sub total (III-VII)	17	12	12	37	12	12
<b>TOTAL POR PERIODO</b>	<b>46</b>			<b>66</b>		

En este informe se incluyen cinco publicaciones correspondientes a 2018, las cuales no han sido reportadas a la Junta de Gobierno, donde una pertenece al Grupo I, dos al Grupo III, uno al Grupo IV y una al Grupo VII.

En el Anexo A, adjunto en CD, se señalan los artículos científicos de este primer semestre de 2019, cuyo primer autor o autor correspondiente es un investigador que colabora en el Inmegen. Al respecto, se destaca que 26 (39%) de los 66 artículos de los Grupos I al VII, cumplen con este precepto, independientemente del estatus de certificación del investigador en el SII. También se resalta que los 66 artículos de los Grupos I al VII registrados en el primer semestre de 2019, se realizaron con la participación de otras instituciones.

## 2. Investigadores

### a) Plazas de investigador

En el periodo que se reporta, el número de plazas de investigador autorizadas fue de 64, de igual forma que en el primer semestre de 2018 (2018:64; 2019:64).

Por lo que corresponde al número de plazas de investigador ocupadas en el primer semestre de 2019, éste fue de 63, es decir 12.5% más que en el periodo similar de 2018 cuando fueron 56 (2018: 56; 2019: 63).

Las 63 plazas de investigador ocupadas se distribuyeron de la siguiente forma: ICM "A"=12; ICM "B"=11; ICM "C"=20; ICM "D"=13; ICM "E"=3; ICM "F"=4.

Además, 14 funcionarios y una médico especialista, (13 mandos medios y un mando superior) que realizan también actividades de investigación y están evaluados por el SII, en virtud que este indicador refiere únicamente a plazas de investigador autorizadas y ocupadas por personal adscrito al Instituto.

Cabe mencionar que adicionalmente, laboran en el Inmegen, 14 investigadores externos por convenio de colaboración con otras instituciones, los que sumados a los 63 en plaza de investigador y a los 13 mandos medios, un mando superior y una médico especialista internos, dan un total de 92 investigadores en el Instituto. En el periodo similar de 2018, esta cifra sumó 83 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) 2018, en 2019 se registraron dos ingresos, 13 permanencias y cinco promociones.

Con base en esos resultados, para este informe se reporta que 50 de las 63 plazas de investigador con código funcional en ciencias médicas y 13 mandos medios y un mando superior, cuentan con reconocimiento vigente en el SII, dando una suma total de 64 científicos. En el periodo similar de 2018, éste fue 3% menor, al ser 62 investigadores con este reconocimiento (2018:62; 2019: 64). El detalle se presenta en el Cuadro 2.

Considerando el universo de personal científico del Inmegen (63 plazas ocupadas con código funcional de Investigador en Ciencias Médicas, más 13 mandos medios, un mando superior y una médico especialista), se reporta que el 82%, es decir 64 de los 78 investigadores, cuentan con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII.

Adicionalmente, se encuentra en este Instituto una investigadora por convenio de colaboración con los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP) de la Secretaría de Salud, que cuenta con reconocimiento vigente en el SII, por lo que para este indicador el total de investigadores en el Inmegen con reconocimiento vigente en el SII, considerando a 64 investigadores internos y a una investigadora externa, es de 65. En el periodo similar de 2018, esta cifra se reportó en 63 investigadores.

Cuadro 2. Personal científico adscrito al Inmegen, con reconocimiento en el Sistema Institucional de Investigadores (SII) a junio de 2019

Categoría	Plazas autorizadas 2019-1	Plazas ocupadas 2019-1	Investigadores con reconocimiento vigente en el SII	Mandos medios y superior en el SII
A	12	12	8	4
B	12	11	7	3
C	20	20	19	1
D	13	13	10	2
E	3	3	4	0
F	4	4	1	4
Emérito	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>50</b>	<b>14</b>

### c) Sistema Nacional de Investigadores

Como resultado de la participación en la Convocatoria de ingreso, permanencia y promoción 2019 al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), se reportan dos nuevos ingresos, seis permanencias y una promoción, por lo que la sumatoria del personal del Inmegen miembros del SNI a junio de 2019, es de 46, cifra que incluye a 36 con código funcional de investigador en Ciencias Médicas, a ocho mandos medios, una médico especialista y un mando superior. En el primer semestre de 2018 esta cifra fue de 45 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución de investigadores del Inmegen miembros del SNI en el primer semestre de 2018 y 2019

Nivel SNI	Investigadores del Inmegen miembros del SNI	
	2018-1	2019-1
Candidato	4	3
SNI I	28	28
SNI II	5	7
SNI III	8	8
Total	45	46

Del universo de 78 científicos del Inmegen, el 59% pertenecen al SNI (siendo 36 en plaza de investigador, ocho mandos medios, un mando superior una médico especialista). En el mismo periodo de 2018 este indicador se reportó en 64%, (2018:  $45/70=0.64$ ; 2019:  $46/78=0.59$ ), tal y como se muestra en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Comparativo de miembros del SNI entre las plazas de investigador autorizadas, ocupadas en el primer semestre de 2018 y 2019

Semestre	Universo científicos del Inmegen	Plazas de investigador ocupadas	Miembros del SNI en plaza de investigador	Total de personal del Inmegen en el SNI
2018-I	70	56	36	45
2019-I	78	63	46	46

Por su parte, de los 14 investigadores externos cuya sede laboral por convenio de colaboración es el Inmegen, 10 de ellos son miembros del SNI y se ubican en las siguientes áreas: uno en la Unidad Periférica de Investigación en Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud, Facultad de Química, UNAM-Inmegen; uno en la Unidad de Vinculación Científica, Facultad de Medicina-Inmegen; uno en el Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas de los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP); cinco son Catedráticos del Conacyt y uno en la Red de Apoyo a la Investigación (RAI-UNAM). La sede permanente de nueve de estos investigadores es el Inmegen y uno que está adscrito al Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM, maneja una permanencia de tiempo parcial en este instituto. La distribución de éstos por categoría en el SNI, se muestra en el Cuadro 5, en la cual se reporta que para el mismo periodo de 2018, esta cifra fue de nueve.

Cuadro 5. Distribución de investigadores externos, que permanece en el Inmegen por convenio de colaboración y que son miembros vigentes del SNI en el primer semestre de 2018 y 2019.

Nivel SNI	Investigadores externos en el Inmegen por convenio y miembros del SNI	
	2018-1	2019-1
Candidato	2	3
SNI I	4	4
SNI II	0	0
SNI III	3	3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Tal y como se registró en la Numeralia, la sumatoria de miembros del SNI en el Inmegen, es de 56 (siendo 46 internos y 10 externos). Los detalles de su distribución se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Total de investigadores internos y externos, miembros del SNI en el Inmegen en el primer semestre de 2019

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	3	3	6
SNI I	28	4	32
SNI II	7	0	7
SNI III	8	3	11
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>56</b>

Por su parte, los líderes académicos que al cierre del primer semestre dirigen los proyectos científicos en el Instituto 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 100% de ellos pertenece 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 2018, esta cifra se reportó en 26.

Finalmente, considerando que 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; del total de 43 científicos que ocupan plaza de investigador A(12), B(11) y C(20), 20 cuentan con reconocimiento vigente en el SNI, lo que representa el 47% de estas plazas.

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

De las publicaciones producidas por investigadores con reconocimiento vigente en el SII durante el primer semestre de 2019, se reportan cuatro correspondientes al Grupo I (en este periodo no se registraron artículos del Grupo II), por lo que la relación de estos artículos entre los 64 investigadores del Instituto con reconocimiento vigente en el SII, es de 0.06. Esta cifra es igual a la reportada, en el primer semestre de 2018, en este indicador (2018:4/62=0.06; 2019: 4/64=0.06).

Las ficha bibliográfica de las publicaciones del Grupo I, son las siguientes:

#### Grupo I

1.- Rodríguez Cortés YM., Chávez AA., García Fabila M., **Jiménez Morales S.**, Pérez Amado CJ., Mendieta Zerón H. TSH $\beta$ X1 Splice Variant Expression and D2 Thr92Ala Polymorphism Analysis in Pregnant Women with Thyroid Diseases. SN Comp Clin Med (SN Comprehensive Clinical Medicine). 2019:1-7. <https://doi.org/10.1007/s42399-019-00084-3> (**Sin Factor de Impacto**).

2.- **de Anda-Jáuregui, G.**, Alcalá-Corona, S. A., **Espinal-Enríquez, J.**, **Hernández-Lemus E.** Functional and transcriptional connectivity of communities in breast cancer co-expression networks. *Appl Netw SC (Applied Network Science)*, 4(1): 22. <https://doi.org/10.1007/s41109-019-0129-0> (**Sin Factor de Impacto**).

3.- **Palacios-González B.**, **Meraz-Cruz N.**, Valdez-Palomares F., Nambo-Venegas F. Equibiotic-GI Consumption Improves Intestinal Microbiota in Subjects with Functional Dyspepsia. *Curr Drug Ther (Current Drug Therapy)*. 2019; doi. 10.2174/1574885514666190212114412. (**Sin Factor de Impacto**).

4.- Cervantes-Echeverría M., Equihua-Medina E., Cornejo-Granados F., Hernández-Reyna A., Sánchez F., **López-Contreras BE.**, **Canizales-Quinteros S.**, Ochoa-Leyva A. Whole-genome of Mexican-crAssphage isolated from the human gut microbiome. *BMC Res Notes (BMC research notes.)*. 2018;11(1):902. doi: 10.1186/s13104-018-4010-5 (**Sin Factor de Impacto**).

Es pertinente señalar que además existe un artículo científico correspondiente al Grupo I, el cual fue publicado durante el primer semestre de 2019 con la participación de un catedrático del CONACYT que permanece en el Imegen por convenio de colaboración. Se informa del mismo, ya que no se incluyó en el *Numeral I. Publicaciones* de este reporte, a fin de guardar congruencia con las cifras reportadas en este informe.

La ficha bibliográfica de este artículo es la siguiente:

5.- **de Anda-Jáuregui G.** Guideline for comparing functional enrichment of biological network modular structures. *Appl Netw SC (Applied Network Science)*. 2019; 4:13. <https://doi.org/10.1007/s41109-019-0128-1> (**Sin Factor de Impacto**).

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

En este indicador se reportan 52 artículos de los Grupos III al VII producidos por investigadores con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII, por lo que la relación es de 0.81. En el periodo similar de 2018, esta cifra fue de 0.5 (2018:  $35/62=0.5$ ; 2019:  $52/64=0.81$ ).

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

Se reportan en este indicador los 52 artículos de los Grupos III al VII producidos por investigadores con nombramiento vigente en el SII, de un total de 56 publicaciones de investigadores con este reconocimiento, por lo que esta relación en el primer semestre de 2019 es de 0.93. En el primer semestre de 2018, este indicador se reportó en 0.89 (2018:  $31/35=0.89$ ; 2019:  $52/56=0.93$ ).

En el Inmegen se privilegia la calidad sobre la cantidad de publicaciones científicas y en el primer semestre de 2019, independientemente de la pertenencia al SII de sus autores, el 92% (61) de los 66 artículos totales producidos en el periodo, se publicaron en revistas de los Grupos III al VII.

## 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>o</sup>

A junio de 2019, el número de investigadores adscritos al Inmegen con reconocimiento vigente en el SII y con nombramiento vigente en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), es de 44, lo que incluye a 35 con plaza de investigador, a ocho mandos medios y a un mando superior, por lo que la relación con respecto al total de 64 investigadores con nombramiento en ciencias médicas en el SII es de 0.69. El resultado para este indicador es igual al reportado en el primer semestre de 2018 (2018: 43/62=0.69; 2019: 44/64=0.69).

Atendiendo a las indicaciones de la CCINSHAE, en la numeralia de este indicador, no se incluye a la investigadora externa con reconocimiento vigente de ambos sistemas y que permanece en este Instituto, por convenio de colaboración.

## 7. Producción (capítulos y libros)

Al término del primer semestre de 2019, se reportan tres capítulos en libro y un libro. En el primer semestre de 2018, se reportaron sólo dos capítulos en libro (2018:2; 2019:4). Las fichas bibliográficas de estas obras, son las siguientes:

### Capítulos en Libro:

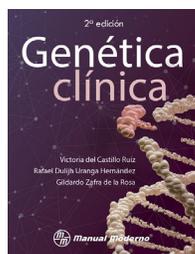


1.- **Saruwatari-Zavala, G.**, Tovar-Vivar, V.A. "Biobancos: finalidad y utilidad. Aspectos jurídicos". En: Caballero Velarde, Ma. Cristina (coord.), Acto médico: ante la biotecnología, la ética y la ley. México, Ed. Prado, 2019, pp. 305-340. ISBN: 978-607-9476-56-4.

2.- **Hernández Lemus E.**, Siqueiros García M. "La complejidad termodinámica de la materia viva". En: Biocomplejidad: facetas y tendencias; Moisés Villegas, Lorena Caballero y Eduardo Vizcaya (Eds.). 2019, pp. 131-165. Copit ArXives, UNAM. ISBN: 978-1-938128-21-9.



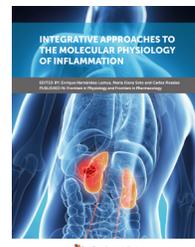
<sup>o</sup> Incluye investigadores con código funcional en ciencias médicas y directivos del área de investigación del Inmegen, así como una investigadora externa con reconocimiento vigente en el SII.



3.- **Angélica G. Martínez-Hernández, Francisco Barajas-Olmos, Lorena Orozco Orozco.** Capítulo 7, Anexo V: Genómica de la fibrosis quística. En *Genética Clínica*. Del Castillo V., Uranga HRD., Zafra RG, Editores. Colombia. Ed. Manual Moderno, 2019. p.p.641. ISBN: 978-607-448-697-1.

### Libro:

Hernández Lemus E., Soto ME., Rosales C. Editores. *Integrative approaches to the Molecular Physiology of Inflammation*. 2019. Lausanne: Frontiers Media.  
Doi: 10.3389/978-2-88945-800-4.



## 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 el primer semestre de 2019, independientemente de la pertenencia de sus autores al SII, el número total de publicaciones científicas producidas es de 70, lo que incluye 66 artículos, tres capítulos en libro y un libro.

Asimismo, la sumatoria de investigadores del Inmegen con reconocimiento vigente en ciencias médicas en el SII e investigadores vigentes en el SNI, es de 66, donde 44 poseen ambos reconocimientos (SII y SNI); más 20 que sólo pertenecen al SII y finalmente dos que son miembros del SNI pero sin pertenencia al SII, por lo que el resultado del indicador es de 1.06. En el periodo similar de 2018, este indicador se reportó en 0.75 (2018:48/64=0.75; 2019:70/66=1.06).

De acuerdo a lo reportado en la Numeralia de este informe, aunado a los 66 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 66 investigadores internos con registro vigente en el SII y/o en el SNI, la sumatoria es de 76. La relación de éstos con las 70 publicaciones totales en el periodo, da como resultado 0.92. En el primer semestre de 2018, esta relación fue de 48 publicaciones producidas entre 73 investigadores, cuyo resultado fue de 0.66 (2018:48/73=0.66; 2019:70/76=0.92).

## 9. Número de tesis concluidas

De acuerdo con los registros de la Dirección de Enseñanza y Divulgación (DED), en el periodo enero-junio de 2019, el total de tesis concluidas fue de 11, siendo tres de especialidad, cuatro de maestría y cuatro de doctorado. En el primer semestre de 2018, se reportaron 24 tesis concluidas, siendo siete de especialidad, 11 de maestría y seis de doctorado; cabe aclarar que en ese periodo, la DED proporcionó información de terminación de estancias académicas, por lo que en este informe se enmienda el dato y se proporciona el total de tesis concluidas (2018:24; 2019:11).

Asimismo, se informa que en el periodo, se concluyeron 12 tesis de licenciatura, las que aunadas a las 11 arriba señaladas, hacen un total de 23 (Cuadro 7). En el primer semestre de 2018, de conformidad a los datos proporcionados por la DED, fueron 48, siendo 24 de posgrado y 24 de licenciatura (2018:48; 2019:23).

Cuadro 7. Comparación de tesis concluidas por nivel académico en 2018-1 y 2019-1

Nivel académico	2018-1	2019-1
Licenciatura	24	12
Especialidad	7	3
Maestría	11	4
Doctorado	6	4
<b>Total</b>	<b>48*</b>	<b>23</b>

\* El total reportado corresponde al número de tesis que concluyeron estancia académica, de conformidad con los datos proporcionados por la Dirección de Enseñanza y Divulgación del Inmegen.

## 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-junio de 2019, fueron 20, por lo que el total de proyectos de investigación que se encuentran en proceso, es de 127. En el periodo similar de 2018 se reportaron 122 proyectos en proceso (2018:122; 2019:127).

Para referir el status actual de este indicador, se considera como punto de partida, los 120 proyectos de investigación, con los que cerró en 2018, vigentes al inicio de 2019 (Cuadro 8).

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.

Cuadro 8. Número y situación de los proyectos de investigación registrados y en proceso (internos y externos) durante el primer semestre de 2019 (incluye cifras del cierre de 2018)

Proyectos de investigación	2018*	2019-1
Proyectos de años anteriores vigentes al inicio del periodo	120	120
- Proyectos suspendidos que se reactivaron en el periodo	0	0
- Proyectos terminados en el periodo	26	12
- Proyectos cancelados en el periodo	0	1
- Proyectos suspendidos en el periodo	0	0
<b>Total de proyectos vigentes de años anteriores</b>	<b>94</b>	<b>107</b>
Proyectos aprobados en el año	26	20
<i>Total de proyectos vigentes al término del periodo</i>	<i>120</i>	<i>127</i>

\* Las cifras de esta columna corresponden al registro de cierre de 2018. Los 120 proyectos vigentes de corresponden al número del que partió el ejercicio 2019.

Los proyectos de investigación aprobados por los comités científicos y por la Dirección General de este Instituto durante el primer semestre de 2019, se presentan en el Anexo B, en el cual se incluye la adscripción del investigador responsable y la línea de investigación institucional a la que pertenece.

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

De los 127 proyectos en proceso que se reportan a junio de 2019, el 90% (114) se realiza en colaboración con investigadores de algunas de las instituciones del sector público nacional e internacional. El detalle de estas colaboraciones se presenta en el Anexo C.

Asimismo, en el Anexo D 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

A junio de 2019, la Dirección de Investigación no cuenta con información para reportar patrocinios externos en el periodo. En el primer semestre de 2018, no se reportan patrocinios externos de agencias no lucrativas o de la industria farmacéutica.

## 11. Logros e impacto



**Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda**



**M. en C. Armado Cruz Rangel**

### **a) Generación de cuatro estructuras cristalográficas originales**

Como parte de los trabajos del Laboratorio Bioquímica de Enfermedades Crónicas coordinado por el Dr. Juan Pablo Reyes Grajeda y con la participación del M. en C. Armando Cruz Rangel, se reporta el depósito de cuatro estructuras cristalográficas en el **Protein Data Bank (PDB)**. El servidor es de libre acceso y se puede ingresar desde cualquier buscador colocando la siguiente dirección: <http://www.rcsb.org/>.

Asimismo, los investigadores de este laboratorio, han resuelto la estructura cristalográfica de dos análogos comerciales de insulina de rápida acción, uno de acción prolongada y una de insulina sin modificaciones; en conjunto con otros estudios biofísicos proponen un mecanismo de su farmacodinámica posterior a su aplicación.

### **b) Desarrollo del programa ExtendAlign como herramienta computacional para corregir errores de alineamiento de secuencias**

En enero de 2019, el Registro Público de Derechos de Autor hizo entrega del certificado de "Derechos de Autor": 03-2018-121812402300-01, para el programa **ExtendAlign**, el cuál es una herramienta creada por el grupo de trabajo coordinado por el Dr. Carlos Fabián Flores Jasso, investigador del Inmegen.



### **c) Identificación de variantes genéticas de mexicanos que pudieran predecir probabilidad de éxito en medicamentos contra la diabetes**

En el Laboratorio de Farmacogenómica del Inmegen, se realiza el estudio "Diversidad FarmacoGenética en Mexicanos, colección e interpretación". El propósito es determinar el mayor número de variantes genéticas en 300 genes identificados como responsables de la biodisponibilidad, seguridad y eficacia de la mayoría de los medicamentos actualmente en el mercado.



Parte del estudio está dirigido a la farmacogenómica de hipoglucemiantes con el propósito de identificar variantes genéticas que sirvan para predecir la probabilidad de éxito de un medicamento, considerando la conformación genómica de un paciente.

La Dra. Vanessa González Covarrubias, investigadora asociada al Inmegen es la responsable del estudio donde se han identificado variantes en cinco genes que están relacionados con la efectividad de estos medicamentos.

**d) Exome sequencing of 20,791 cases of type 2 diabetes and 24,440 controls. Nature. 2019; 570(7759):71-76. (F.I. 41.57)**



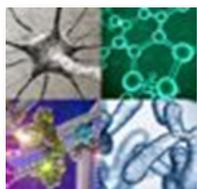
En este artículo se presentan los resultados del exoma completo de 20,791 individuos con Diabetes Tipo 2 (DT2) y 24,440 controles sin Diabetes, derivados de 5 poblaciones (afro-americanos, europeos, asiáticos del este, asiáticos del sur y latinos) en los que se identificaron dos genes (SF11 y MC4R) asociados a DT2.

**e) Latin Americans show wide-spread Converso ancestry and imprint of local Native ancestry on physical appearance. Nat Commun (Nature communications). 2018;9(1):5388. doi: 10.1038/s41467-018-07748-z. (F.I. 12.35)**

En este trabajo se utilizaron nuevos métodos basados en haplotipos para analizar la ancestría de más de 6,500 sujetos de origen latinoamericano. Se encontró que los componentes de ascendencia de nativos americanos se corresponde geográficamente con la estructura genética actual de los grupos nativos y que la ancestría no nativa y los tiempos de mezcla, coinciden con los flujos migratorios documentados.



**f) A GWAS in Latin Americans highlights the convergent evolution of lighter skin pigmentation in Eurasia. Nat Commun (Nature communications). 2019;10(1):358. doi: 10.1038/s41467-018-08147-0. (F.I. 12.35)**



En este trabajo se reporta un estudio de genoma completo en más de 6,000 latinoamericanos que exploró la asociación con la pigmentación de la piel y los ojos.



**g) Host Genetics, Diet, and Microbiome: The Role of AMY1. Trends microbiol (Trends in microbiology). 2019;27(6):473-475. (F.I. 11.77)**

Este estudio aborda la compleja interacción entre la genética de los individuos, la dieta y el microbioma.

**h) Comparing signals of natural selection between three Indigenous North American populations. P. Natl. Acad. Sci. USA. (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). 2019;116(19):9312-9317. (F.I. 9.50)**

Este artículo aporta nueva evidencia de la diversificación de las poblaciones indígenas mediante marcas de selección en el genoma de tres poblaciones de Norteamérica (Alaska, Estados Unidos y México). Se identificaron 447 variantes que fueron utilizadas como señales de selección.



## 12. 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 se realizó con la finalidad de mantener la calidad en las investigaciones de este Instituto y acotar los proyectos a los objetivos del Inmegen, en el primer semestre de 2019 se reportan 20 líneas de investigación institucionales, donde se están desarrollando 127 proyectos científicos.

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

- Bases moleculares de las enfermedades hepáticas crónicas
- Biología de Sistemas
- Desarrollo de tecnologías genómicas
- Farmacogenómica
- Genómica Computacional y Análisis de expresión
- Genómica de las enfermedades atópicas
- Genómica de las enfermedades autoinmunes
- Genómica de las enfermedades cardiovasculares
- Genómica de las enfermedades metabólicas
- Genómica de las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas
- Genómica del parto prematuro
- Genómica de Poblaciones
- Genómica del cáncer

- Genómica del metabolismo óseo
- Genómica del Microbioma
- Genómica Funcional
- Genómica y enfermedades infecciosas
- Implicaciones Éticas, Jurídicas y Sociales de la Genómica
- Nutrigenómica y Nutrigenética
- Proteómica

En el primer semestre de 2018, también se reportaron 20 líneas de investigación (2018:20; 2019:20).

### 13. Laboratorio de Diagnóstico Genómico

Uno de los objetivos del Laboratorio de Diagnóstico Genómico (LDG) para 2019 fue ampliar la oferta de pruebas de diagnóstico genómico e implementar y validar las tres pruebas de diagnóstico genómico, siguientes:

1. Implementación de la genotipificación de NUDT15
2. Implementación del panel TS500 para la identificación de mutaciones somáticas en tumor, carga mutacional del tumor, inestabilidad microsatelital y algunas fusiones de relevancia clínica
3. Implementación del panel Argus para la genotipificación de marcadores STRs del cromosoma X

A este respecto se informa que en el periodo enero-junio de 2019, el panel de TS500 ya se encuentra implementado en el LDG donde se realizó una primera corrida con resultados satisfactorios. Asimismo, se implementó el panel ARGUS y ya se encuentra en uso en las pruebas de identificación humana. Respecto a la genotipificación de NUDT15, se diseñaron y sintetizaron los primers y se está en proceso de estandarización de las reacciones de PCR y secuenciación.

En lo que respecta a mantener la acreditación del LDG por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) bajo la norma 15189, se espera que ésta se dé en el mes de diciembre de 2019, de acuerdo con la programación establecida por la propia EMA.

Asimismo, se buscará mantener las calificaciones satisfactorias de competencia técnica de las pruebas inscritas en el programa anual del Colegio Americano de Patólogos (CAP) y, a junio de 2019, se han realizado las pruebas de control de calidad de dos de las cinco pruebas diagnósticas del LDG, correspondientes a la primera mitad del año, con resultados satisfactorios. A finales del presente año, se completará este proceso de evaluación y se reportarán los resultados logrados.

## 14. 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 el primer semestre de 2019, los investigadores del Inmegen participaron en 58 actividades científico-académicas, de las cuales, 49 fueron nacionales donde realizaron 49 presentaciones de los resultados de su trabajo científico siendo éstas: tres presentaciones en posters, cinco conferencias, 25 pláticas, 13 cursos, así como una participación en un seminario de investigación, una en un panel y una en un módulo. Asimismo, participaron en nueve actividades científico-académicas internacionales, donde realizaron 12 presentaciones, siendo éstas: 11 presentaciones en poster y la impartición de un curso.

En el primer semestre de 2018, los investigadores del Inmegen también participaron en 59 actividades científico-académicas, de las cuales, 50 fueron nacionales donde se realizaron 57 presentaciones y las nueve actividades restantes, fueron internacionales, donde se presentaron 12 trabajos y se impartió una plática (Gráfica 2).

### Cursos de capacitación y estancias académicas

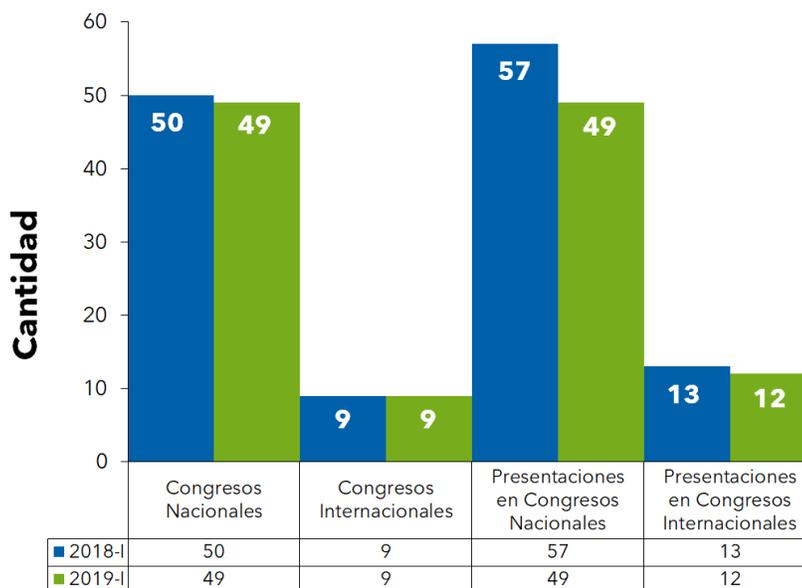
Con la finalidad de fortalecer las capacidades teóricas y técnicas del personal científico del Instituto, durante el primer semestre de 2019, un investigador realizó una estancia de entrenamiento en el manejo y análisis de biopsias líquidas, en la Universidad de Leicester en el Reino Unido; por otra parte, siete investigadores, asistieron a actividades científicas con sede nacional, se trata de siete cursos de capacitación, tres talleres, dos simposia, un coloquio y una participación como titular en el Comité de Laboratorios Clínicos acreditados como Técnico calificado. El detalle se presenta en el Anexo C, dentro de los Anexos Estadísticos de la Investigación del CD.

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 junio de 2019, la Dirección de Investigación en coordinación con la Dirección de Enseñanza y Divulgación, invitó a investigadores tanto internos como de otras instituciones, a presentar 14 Seminarios de Investigación, una Sesión Académica y seis Sesiones Generales, haciendo un total de 21 actividades científicas.

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

Finalmente se señala que durante el primer semestre de 2018, no se reportan estancias académicas.

Gráfica 2. Presentaciones en Congresos durante el primer semestre de 2018 y de 2019



## 15. Impacto de las investigaciones concluidas en el primer semestre de 2019

Durante el periodo que se reporta, se dieron por terminadas 12 investigaciones con resultados interesantes. En el periodo similar de 2018 se reportaron 15 proyectos terminados (2018:15; 2019:12).

El impacto y conclusiones de los proyectos terminados en el primer semestre de 2019, se presenta en el Anexo E de este informe.

## II. DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA Y DIVULGACIÓN

### 1.- Formación Académica

#### 1.1 Pregrado

Durante el primer semestre de 2019, investigadores del Inmegen impartieron cinco asignaturas de pregrado de tres universidades, dentro de las cuales se presentó una eficiencia terminal de 63.2%, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Asignaturas de pregrado en el Inmegen enero-junio de 2019

Asignatura	Plan de Estudios	Universidad	Profesor(es)	Semestre escolar	Duración	Alumnos inscritos	Alumnos egresados	Eficiencia terminal %	Lugar de impartición de la clase
Seminario IV: Genómica Humana	Licenciatura de Ciencias Genómicas	UNAM	Dr. Francisco Xavier Soberón Mainero y Dr. Juan Enrique Morett Sánchez	4°	6 meses	25	22	88	Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Mor.
Medicina Genómica (Grupo 1)	Licenciatura en Medicina y Homeopatía	IPN	Dr. Luis Leonardo Flores Lagunes	8°	4 meses	15	15	100	Inmegen
Medicina Genómica (Grupo 2)	Licenciatura en Medicina y Homeopatía	IPN	Dr. Luis Leonardo Flores Lagunes	8°	4 meses	15	15	100	Inmegen
Introducción a la Medicina Genómica (como parte del contenido de la Asignatura de Medicina Genómica)	Licenciatura en Médico Cirujano	UACH	Diversos investigadores del Instituto	5°	6 meses	121	43	35.5	Modalidad virtual (moodle)
Introducción a la Medicina Genómica (como parte del contenido de la Asignatura de Genética)	Licenciatura en Médico Cirujano y Partero	IPN	Diversos investigadores del Instituto	5°	3 meses	55	51	92.7	Modalidad virtual (moodle)
EFICIENCIA TERMINAL TOTAL						231	146	63.2	

Con respecto al mismo periodo de 2018 en el cual se impartió únicamente el Seminario IV: Genómica Humana a 15 alumnos y se tuvo una eficiencia terminal del 100%; en el primer semestre de 2019 se presentó una disminución en la eficiencia terminal de las asignaturas de pregrado, toda vez que el curso virtual de Introducción a la Medicina Genómica que se impartió a alumnos de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), presentó una eficiencia terminal de 35.5%, dado que es una materia optativa y los alumnos no realizan evaluaciones.

## 1.2 Posgrado

### 1.2.1 Formación de investigadores en Medicina Genómica

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

Los tres alumnos de la cuarta generación de la Maestría en Bioquímica Clínica (2017-2019) cursaron el cuarto semestre y han cubierto la totalidad de los créditos académicos, quedando únicamente pendiente la defensa de la tesis (Anexo 1). Mientras que los tres alumnos de la quinta generación (2018-2020), cursaron el segundo semestre (Anexo 2).

Con respecto a la convocatoria de la maestría 2019-2021, se seleccionaron cinco aspirantes y solo tres continuaron después de los exámenes de conocimientos. Sin embargo, ninguno fue seleccionado por el Comité Académico del Posgrado de Bioquímica Clínica de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Respecto al mismo periodo de 2018, disminuyó el número de aspirantes en 66.7%.

En el Anexo 3, se presentan los proyectos de los seis alumnos que integran la cuarta y quinta generación de la Maestría en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud en Bioquímica Clínica.

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

Se impartieron dos asignaturas optativas en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, en las cuales se inscribieron 51 alumnos, mostrándose un incremento en el número de alumnos inscritos de 30.7% con respecto al mismo periodo de 2018.

La eficiencia terminal para ambos periodos se presenta en el Cuadro 2, en la cual puede observarse que para el primer semestre de 2019 ésta fue 3.4% menor que en el mismo periodo de 2018.

Cuadro 2. Comparativo de la eficiencia terminal del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la UNAM en enero-junio del 2018 y 2019

Periodo	Número de cursos	Número de alumnos		Eficiencia terminal (%)
		Inscritos	Egresados	
2018-1	2	39	38*	97.4
2019-1	2	51	48**	94.1

\* Del total de alumnos egresados, 13 corresponden al curso de Farmacogenómica y 25 al curso de Introducción a la Proteómica Médica.

\*\* Del total de alumnos egresados, 23 corresponden al curso de Farmacogenómica y 25 al curso de Introducción a la Proteómica Médica.

## 1.2.2 Formación de Médicos Especialistas

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

Los tres alumnos de la séptima generación (2018-2019) del Curso de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina Genómica presentaron los resultados de su trabajo de investigación en modalidad póster en la edición número XX de las Jornadas de Investigación de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina, organizadas por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

El 28 de febrero concluyeron sus actividades y obtuvieron su graduación a través de la modalidad de "Diplomacia Oportuna" de la UNAM (Anexo 4), sin embargo, la eficiencia terminal de esta generación fue de 75%, toda vez que el jefe de residentes de esta generación, lamentablemente falleció en noviembre de 2018.

En lo que respecta al proceso de selección de candidatos para la octava generación (2019-2020), éste dio inicio en el mes de enero y concluyó en el mes de febrero, seleccionando a cinco de los ocho aspirantes registrados. Para esta nueva generación se gestionó el examen psicométrico, el cual fue aplicado mediante la plataforma Armstrong Intellectual Capital Solutions S.A. de C.V. con la que cuenta el Inmegen. En relación al número de aspirantes, se tuvo un decremento del 20% respecto al periodo similar de 2018, en el que se tuvo un total de diez aspirantes.

Los alumnos que actualmente cursan la octava generación, interactúan con otros residentes de los Institutos Nacionales de Salud por su participación en las reuniones organizadas por la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE).

Un logro importante en la generación 2018-2019 fue que se comenzó a otorgar una beca al mejor candidato, que regularmente es el jefe de residentes.

### 1.3. Educación Continua

Se impartieron tres cursos de educación continua; todos en modalidad virtual. Los detalles y el resumen comparativo se presentan en el Cuadro 4 (Anexo Estadístico de Enseñanza E-VII), en la cual se muestra un decremento del 25% con respecto a los cuatro cursos impartidos en el mismo periodo del año anterior, debido a que en este periodo se reprogramaron cursos para que se lleven a cabo en el segundo semestre del año. Lo anterior también explica el decremento de 23.5% en el número de asistentes a los cursos de educación continua con respecto al mismo periodo del año anterior, y en consecuencia de la eficiencia terminal.

Cabe señalar que los cursos de "Introducción a la Proteómica Médica" y "Farmacogenómica" cuentan con aval académico de la División de Estudios de Posgrado, Subdivisión de Educación Continua de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Cuadro 4. Comparativo de cursos de Educación Continua, número de alumnos y eficiencia terminal en el periodo enero-junio de 2018 y 2019

Nombre del curso	Enero-Junio 2018			Enero-Junio 2019		
	Número de alumnos		Eficiencia terminal %	Número de alumnos		Eficiencia terminal %
	Inscritos*	Egresados		Inscritos*	Egresados	
<b>Modalidad Presencial</b>						
Curso "Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado"	76	76	100	-	-	-
Taller de Gestión de Financiamiento para la Investigación en Salud	17	17	100	-	-	-
<b>Modalidad Virtual</b>						
Introducción a la Proteómica Médica	30	22	73	10	7	70
Farmacogenómica	26	18	69	13	10	77
Herramientas Tecnológicas para el Estudio de la Medicina Genómica	-	-	-	91	75	82
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>133</b>	<b>89.2</b>	<b>114</b>	<b>92</b>	<b>80.70</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.

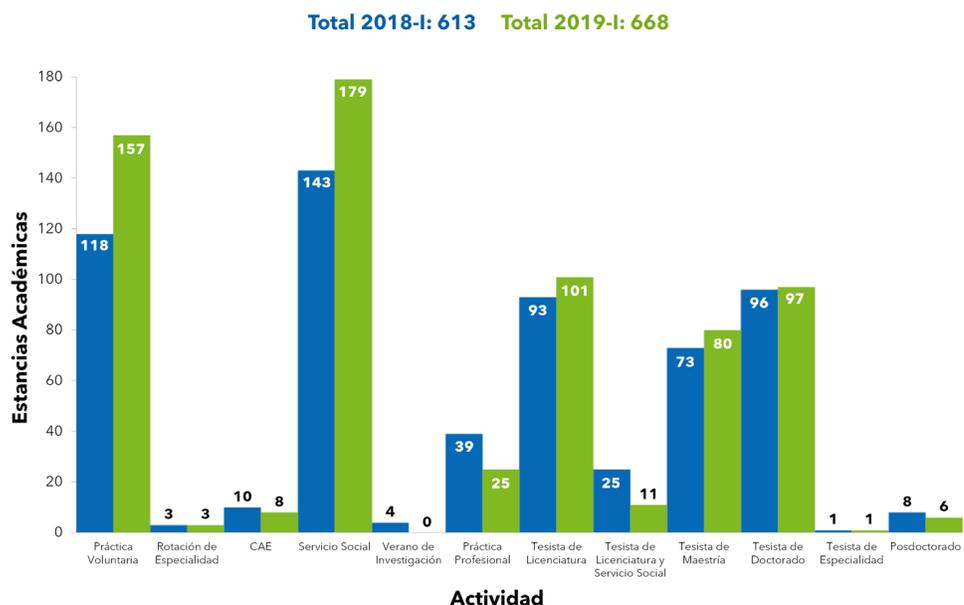
Los alumnos aprobados a los cursos de Educación Continua llevados a cabo durante el primer semestre de 2019 proceden principalmente de las siguientes instituciones: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", entre otras.

## 1.4 Programa de Participación Estudiantil

De los 566 alumnos de distintas instituciones educativas que participan en las actividades académicas que oferta el Inmegen, 102 realizaron dos estancias diferentes en el mismo periodo, logrando así un total de 668 estancias académicas. Puede observarse un incremento de 8.9% con respecto al periodo similar de 2018 donde se llevaron a cabo un total de 613 estancias académicas.

Del total de estancias reportadas, 191 se concluyeron y 477 se encuentran activas. Un comparativo de los distintos tipos de estancias académicas del Programa de Participación Estudiantil se representa en la Gráfica 1 (Anexos Estadísticos de Enseñanza E-III, E-IV y E-V). En el cual se observa que Servicio social y Práctica voluntaria son las estancias académicas en las que participan la mayor parte de los alumnos, seguidas por Tesistas de licenciatura y de doctorado, respectivamente.

Gráfica 1. Participantes del Programa de Participación Estudiantil en el periodo enero-junio de 2018 y 2019

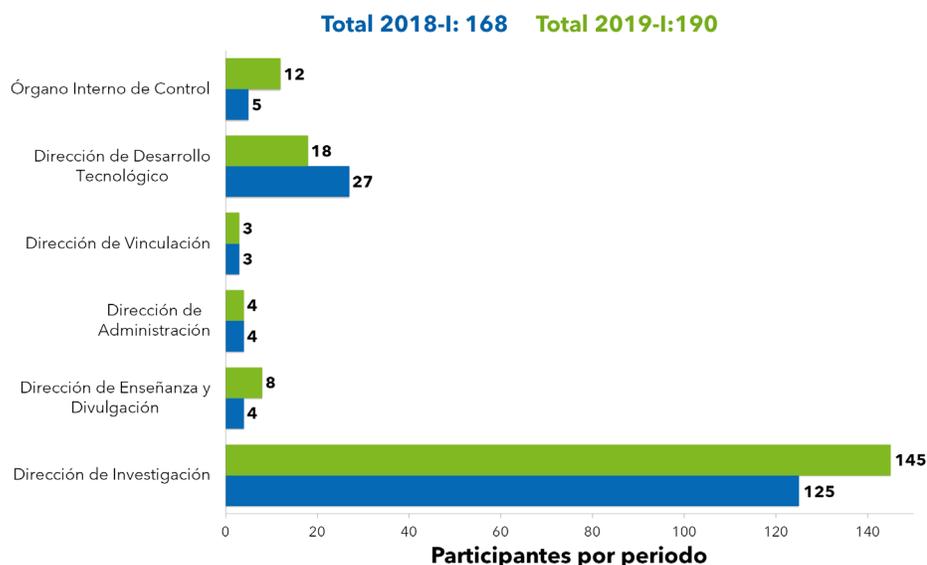


- En práctica voluntaria se contabilizan estancias voluntarias, estancias cortas y estancias de verano.
- En servicio social no se consideran los 11 estudiantes de la modalidad "Tesistas de Licenciatura y Servicio Social", sin embargo en la Numeralia y en la Tabla II.18 se presenta la cifra integrada de 190.
- En tesistas de licenciatura y servicio social se contabilizan alumnos que están cursando una estancia de cada una de ellas a la par.
- En tesistas de maestría se incluye a los seis alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica, Área Genómica Aplicada a la Salud.

Por su parte, los 190 alumnos que realizan su servicio social están distribuidos en las distintas áreas del Instituto de acuerdo con su perfil, sin embargo, como se puede apreciar en la Gráfica 2, la mayor parte de ellos se encuentra colaborando en la Dirección de Investigación.

Con respecto al mismo periodo de 2018, durante este año se muestra un incremento de 13% en el número de alumnos que se encuentran haciendo su servicio social en el Instituto.

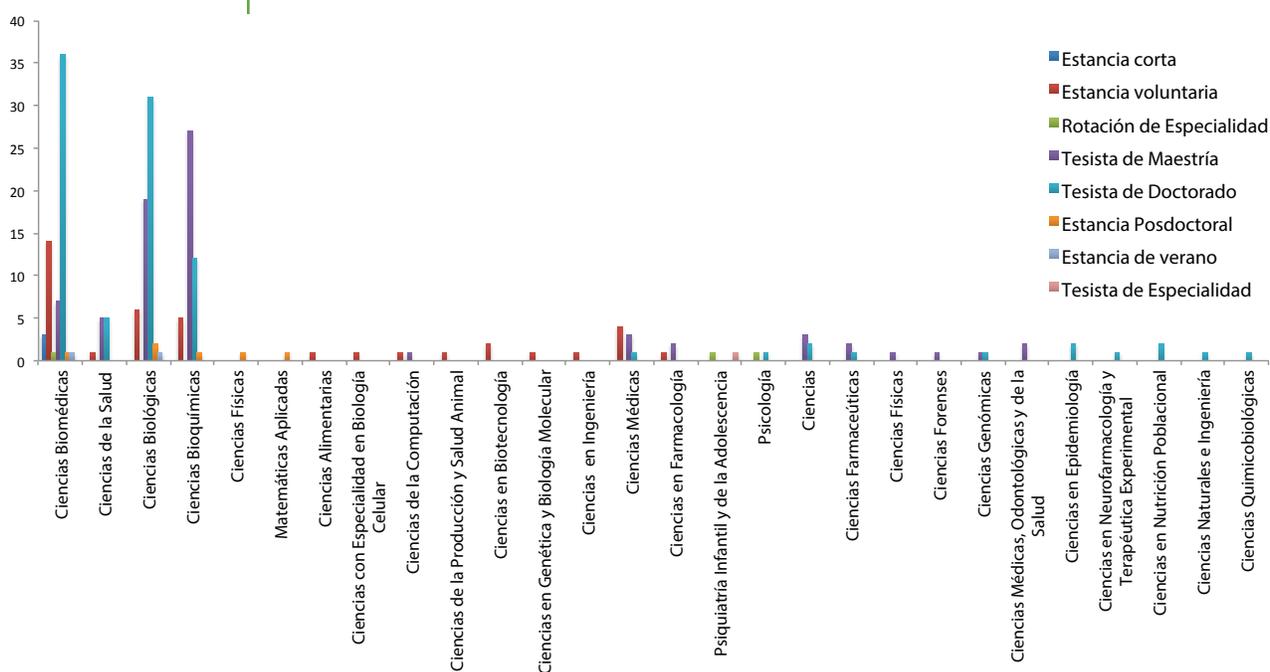
Gráfica 2. Distribución de alumnos de servicio social en el Inmegen



\* Incluye a los 179 estudiantes de Servicio Social más 11 estudiantes de la modalidad de "Tesis de Licenciatura y Servicio Social".

En lo que respecta a los 225 alumnos de Posgrado que se encuentran haciendo algún tipo de estancia académica en el Instituto, como se puede observar en la Gráfica 3, la gran parte de ellos son Tesis de maestría o de doctorado que provienen principalmente de Programas de Posgrado en Ciencias Biomédicas, Biológicas, Bioquímicas y de la Salud.

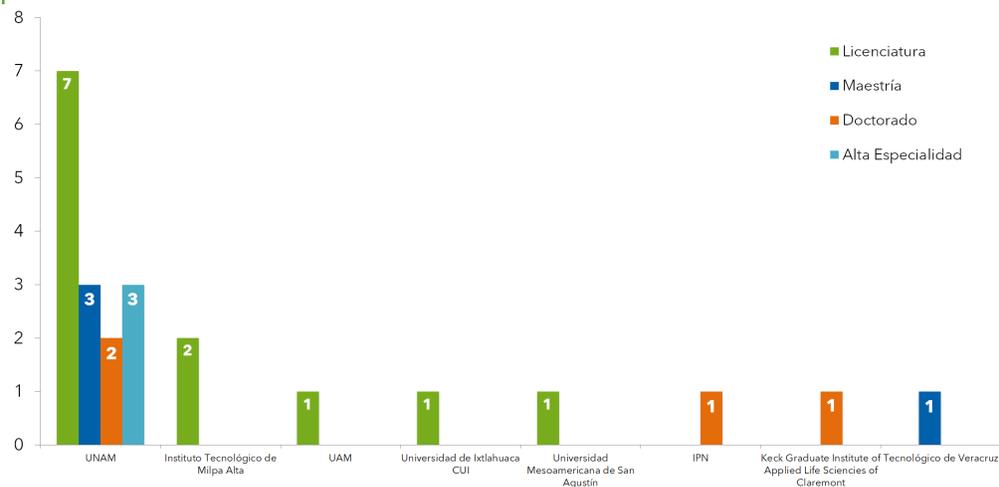
Gráfica 3. Programas de posgrado de los que provienen los alumnos que realizan estancias académicas en el Instituto



Es importante mencionar que actualmente hay un total de 51 estudiantes de medicina provenientes de diversas instituciones académicas del país; de los cuales el 50% son de la UNAM, quienes realizan estancias voluntarias o su servicio social en el Instituto, seguidos de estudiantes de la Universidad Autónoma de Coahuila y de Yucatán que realizan estancias de verano.

Con respecto a uno de los principales logros obtenidos en materia académica, se destaca la graduación de 23 tesis en el periodo reportado, los cuales como se observa en la Gráfica 4 corresponden a 12 de nivel licenciatura, cuatro de maestría, cuatro de doctorado y tres de alta especialidad; de los cuales el 65% proviene de la UNAM.

Gráfica 4. Tesis graduados en el periodo enero-junio 2019



Por otro lado, como parte del proceso de inscripción al Programa de Participación Estudiantil del Instituto, en este semestre se informa que 116 de los 128 alumnos inscritos al curso "Buen Uso del Equipo de Laboratorio (BUEL)" lo concluyeron a través de la plataforma del Sistema de Administración Escolar del Instituto.

Finalmente, se llevaron a cabo actividades de difusión y promoción académica, por lo que se tuvo presencia en 5 ferias de Servicio Social y Eventos Académicos de cuatro instituciones educativas, con el objetivo de dar a conocer el Programa de Participación Estudiantil del Instituto en el cual pueden participar sus estudiantes.

## 1.5 Eventos Académicos

Se realizaron 26 eventos académicos, que incluyen seis Sesiones Generales, 14 Seminarios de Investigación, una Sesión Académica y cinco eventos académicos de distinta naturaleza.

En las sesiones generales participaron investigadores nacionales y extranjeros (Anexo 5), cuatro de ellas fueron transmitidas en vivo, grabadas y se encuentran disponibles en el Portal del Instituto, para consultas posteriores.

En el Anexo 6, se presentan los detalles de los 14 seminarios de investigación, cuyo objetivo es presentar los avances de las líneas de investigación del Instituto.

El 8 de febrero se realizó la sesión académica “Genómica Funcional de Fenotipos complejos: Estrategias de Coexpresión y Asociación Fenotípica” impartida por el Dr. Humberto Gutiérrez, de la Escuela de Ciencias de la Vida de la Universidad de Lincoln, Reino Unido.

En el Cuadro 5 se presenta un comparativo de los asistentes de los diferentes eventos académicos, en la cual para el periodo reportado se observa un incremento de 13.6% en el número de eventos realizados y de 52.7% en el número de asistentes con respecto al mismo periodo de 2018. Cabe señalar que dichas cifras sólo reflejan los eventos que se llevaron a cabo de manera presencial.

Cuadro 5. Asistencia a los eventos académicos en el periodo enero-junio de 2018 y de 2019

Evento			Enero-Junio 2018		Enero-Junio 2019	
			Número	Asistentes	Número	Asistentes
Sesiones Generales			5	480	6	568
Seminarios de Investigación			14	982	14	998
Sesiones Académicas			1	119	1	95
Otros Eventos Académicos	Fecha	Colaboración	Número	Asistentes	Número	Asistentes
Curso Teórico “Errores Innatos del Metabolismo”	14 de marzo de 2018	Subdirección de Investigación Médica del Imegen	1	12	-	-
Simposio Biocódigo de Barras Urbanas, CDMX	11 y 18 de mayo de 2019	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)	1	97	1	97
Congreso “Use R!”	25 de febrero al 1 de marzo de 2019	Departamento de Genómica Computacional del Imegen	-	-	1	110
Coloquio “Obesidad y metabolismo: genómica, dieta y microbiota intestinal”	26 y 27 de febrero de 2019	Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México	-	-	1	423
Simposio “Genómica y Biopsias Líquidas en Cáncer de Mama”	22 de mayo de 2019	Laboratorio Genómica del Cáncer del Imegen	-	-	1	291
<b>Total</b>			<b>22</b>	<b>1690</b>	<b>25</b>	<b>2582</b>

Finalmente, en el Cuadro 6 se presenta un resumen comparativo de las actividades descritas previamente en torno a la formación académica.

Cuadro 6. Actividades de formación académica en el periodo enero-junio de 2018 y 2019

Programa	Categoría	2018-I	2019-I
Asignaturas de Pregrado	Asignaturas	1	5
	Alumnos	15	231
	Eficiencia terminal (%)	100	63.2
Asignaturas dentro de Programas de Maestría y Doctorado (UNAM)	Asignaturas	5	5 <sup>a</sup>
	Alumnos	47	57 <sup>b</sup>
	Eficiencia terminal (%)	97.8	84.21 <sup>c</sup>
Curso de Posgrado de Alta Especialidad (UNAM) <sup>d</sup>	Curso	1	1
	Alumnos	10	8
	Eficiencia terminal (%)	100	75
Cursos de Educación Continua <sup>e</sup>	Cursos	4	3
	Alumnos	149	114
	Eficiencia terminal (%)	89.2	80.70
Programa de Participación Estudiantil	Alumnos	613	668
	Ferías de servicio social	7	5
	Alumnos que obtuvieron un grado	-	23 <sup>f</sup>
Eventos Académicos	Sesiones Generales, Seminarios de Investigación, Sesiones Académicas y Conferencias Magistrales, así como en otros Eventos Académicos	22	25

a. Se incluyeron las tres asignaturas de la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud las cuales las cursaron y concluyeron satisfactoriamente los 6 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 51 alumnos egresados de las asignaturas de otros Programas de Maestría y Doctorado más los seis alumnos de la Maestría en Bioquímica Clínica con área Genómica Aplicada a la Salud.

d. La eficiencia terminal reportada corresponde a la generación ciclo 2018-2019. Debido a que el curso inicia en marzo y concluye en febrero de cada año, de los ocho alumnos reportados, tres corresponden a la generación 2018-2019 que concluyeron satisfactoriamente y cinco a la de 2019 quienes se gradúan en febrero de 2020.

e. Estos cursos son tomados en cuenta para el indicador No. 9 "Eficacia en la impartición de cursos de educación continua" de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) correspondiente a enero-junio de 2019.

f. Corresponde a 23 estudiantes que obtuvieron un grado académico (tres del Curso de Posgrado de Alta Especialidad, cuatro de doctorado, cuatro de maestría y 12 de licenciatura).

## 2. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

### 2.1 Centro de Información y Documentación (Biblioteca)

#### 2.1.1 Acervo biblio-hemerográfico

La biblioteca del Instituto pactó a colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para aportar \$1,098,614. 59, a fin de tener acceso a diversos recursos que se muestran en el Cuadro 7, los cuales se suman al acervo biblio-hemerográfico altamente especializado que en ella se tiene; y de esta forma

continuar siendo miembro del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (Conricyt).

Cuadro 7. Acervo biblio-hemerográfico

Tipo de acervo	Tipo de recurso	Descripción del recurso	Forma de obtención
Impreso	Libros	1,701 en medicina genómica y áreas afines	Adquisición en años anteriores
Digital	Libros	54,328 (de los cuales 54,216 son del editor Springer, 99 del editor Wiley y 13 de diversos editores)	Adquisición en años anteriores
Digital	Revistas	2,405 revistas del editor Elsevier B.V. Freedom Collection 1,916 revistas del editor Springer	Convenio Conacyt 2019
Digital	Base de datos	Scopus	Convenio Conacyt 2019
Digital	Base de datos	Web of Science	Apoyo de la CCINSHAE (sin costo)

Ver detalle anexo Estadístico Enseñanza E-X en CD

Por otro lado, como cada año durante el mes de mayo se llevó a cabo la aplicación del cuestionario de detección de necesidades de información, el cual tiene como finalidad recopilar las sugerencias de libros y revistas por parte de la comunidad científica. Los resultados serán presentados en la Primera Sesión Ordinaria de 2019 del Comité de Biblioteca a llevarse a cabo durante el segundo semestre del año.

### 2.1.2 Servicios bibliotecarios

Como parte de la atención a usuarios, la biblioteca continuó ofreciendo los servicios de préstamo de material, recuperación del factor de impacto, recuperación de citas, obtención de artículos y consulta del acervo tanto impreso como electrónico de libros, revistas y bases de datos. Lo anterior, resultó en 5,127 atenciones a usuarios internos, 16,630 archivos PDF descargados de revistas electrónicas, 2,695 consultas de bases de datos, 9,613 archivos PDF descargados de libros electrónicos (Anexo Estadístico Enseñanza E-X en CD).

En cuanto a las actividades de difusión de los servicios bibliotecarios se publicaron seis números del boletín "Breves de tu Biblioteca".

Asimismo, como parte del Programa Anual de Trabajo y del Programa de Trabajo de Control Interno Institucional 2019, se continuó con la estrategia para fomentar el uso y la mejora de los servicios de la Biblioteca a través de las siguientes acciones:

- *Acción 1: Difusión de los servicios de biblioteca para grupos dirigidos:* Se realizó la presentación de la Biblioteca a cuatro grupos de investigación para promover el aprovechamiento de las colecciones y servicios y se aprovechó para impartirles el Taller “Búsqueda de información científica relevante” impartida por el Jefe de Biblioteca.
- *Acción 2: Implementación de la mesa de ayuda de la Biblioteca para atender de manera sistemática a los usuarios:* Con el apoyo de la Subdirección de Análisis de Expresión se realizó la configuración del sistema, quedando pendiente la difusión. El link donde los usuarios podrán levantar sus tickets es: <http://helpdeskdted.inmegen.gob.mx>
- *Acción 3: Diseño de una encuesta que permita evaluar si el material bibliográfico del Centro de Información y Documentación satisface las necesidades de información de los usuarios.* Se diseñó la encuesta y será aplicada a la comunidad durante el segundo semestre del año.
- *Implementar el uso del sistema de alerta de bajas del personal de Recursos Humanos para cancelar oportunamente los accesos a Biblioteca.* Con el apoyo de la Subdirección de Análisis de Expresión se realizó el alta del correo del Jefe de Biblioteca en el Sistema de Recursos Humanos.
- *Reporte de la Mesa de ayuda implementada.* Se realizó la configuración del sistema con el apoyo de la Subdirección de Análisis de Expresión y se empezarán a generar datos en cuanto se empiecen a levantar los primeros tickets por parte de los usuarios.

Por otro lado, se actualizó el **informe bibliométrico** que comprende de los años 2005 a 2019 con el fin de identificar la producción científica del Instituto y así conocer su impacto a través de la información disponible en las prestigiadas bases de datos *Scopus* y *Web of Science*.

### 2.1.3 Actividades de capacitación para la formación de usuarios

La Biblioteca impartió cinco capacitaciones para actualizar a la comunidad científica sobre el uso de las distintas fuentes de información y herramientas de apoyo a la investigación, destacándose el “Taller Karger Publishers para los Investigadores de los Institutos Nacionales de Salud-México” que logró reunir a 152 investigadores de los distintos Institutos. Este taller se realizó en colaboración con la Dirección General de Políticas de Investigación en Salud de la CCINSHAE y la Biblioteca del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y el programa académico cubrió temas relacionados con el proceso de publicación en revistas de alto impacto (Cuadro 8).

Cuadro 8. Capacitaciones impartidas por la Biblioteca

Fecha	Título	Asistentes	Impartido por:
13 de marzo	Taller Karger Publishers para los Investigadores de los Institutos Nacionales de Salud-México	152	Ponentes del editor Karger, Dr. Alfredo Hidalgo Miranda y el Lic. Alejandro Rodríguez Torres del Inmegen.
30 de abril	Taller "Web of Science: nuevas características de búsqueda y análisis de citas"	23	Mtro. Fernando Franco de la empresa Clarivate Analytics
27 de mayo	Taller "Soluciones para la investigación: Mendeley y Science Direct"	29	Editor Elsevier.
30 de mayo	"Redes sociales y de colaboración científica: una guía de presencia digital para investigadores"	8	Mtro. David Mouriño de la empresa Springer Nature.
8, 9 y 26 de abril (Ver detalle en Tabla II.11)	Taller "Búsqueda de información científica relevante"	32	Lic. Alfredo Gallo Pérez, Jefe de Biblioteca

## 2.2 Comunicación digital

### a) Portal de internet

Como parte del Programa Anual de Trabajo 2019 se planteó el desarrollo de dos acciones de comunicación digital, la primera de ellas corresponde a realizar la segunda etapa de actualización del portal de internet. Esta actividad se está realizando en colaboración con la Dirección de Desarrollo Tecnológico (DDT) y la Dirección de Investigación (DI), y en este periodo se logró migrar la sala de prensa (sección de noticias) al weblog de Zinnia, una plataforma más amigable para el usuario; exportar el portal de Biblioteca al administrador de contenidos Django para agilizar la publicación de contenido; trabajar en los contenidos para la sección de laboratorios y se iniciaron gestiones con la Unidad de Transparencia para llevar al Comité de Transparencia los ajustes necesarios en los avisos de privacidad para que se puedan publicar las fotos de los investigadores y de los integrantes de los laboratorios.

Por otra parte, se continuó con la operación diaria del Portal del Instituto ([www.inmegen.gob.mx](http://www.inmegen.gob.mx)), realizando actualización de información de las secciones Eventos próximos, Investigación, Publicaciones, Sesiones Generales, Calendario, entre otras. Cabe señalar que el número de actualizaciones depende del número de solicitudes hechas por las áreas.

En lo que corresponde al número de visitas al portal institucional, se observó un decremento de 56.4% con respecto al mismo periodo del año anterior, así como un decremento del 45.7% en el total de páginas vistas del portal, esto se debe a

que hubo un cambio en el código de seguimiento de google analytics y éste fue aplicado en el portal a finales del mes de marzo, por lo que las cifras de enero y febrero no contaron con una medición exacta de las visitas reales.

### **b) Intranet**

La segunda acción de comunicación digital que se plantó en el Programa Anual de Trabajo 2019 fue la de actualizar los contenidos y/o secciones de la intranet del Instituto. Por lo que a finales del mes de mayo se aplicó una encuesta para detectar las necesidades de los usuarios y con base en los resultados se reorganizó, en colaboración con la DDT, el mapa del sitio con creación de nuevas secciones y se hicieron cambios en el diseño de la página de inicio en Django que se están trabajando en un sitio de prueba: <http://192.168.52.167:8080/>

### **c) Micrositios**

Se realizó la actualización del micrositio del simposio “3rd International Summer Symposium on Systems Biology (IS3B\_2019)”, el cual es organizado por miembros del Imegen en colaboración con la UNAM.

Además, como parte de las actividades de difusión, se reorganizó estructuralmente el menú del micrositio [dequeestamoshechos.com](http://dequeestamoshechos.com) para incluir el podcast *Recombinación*, producto de la Subdirección de Divulgación Científica; asimismo, en la sección de “Juegos” se incluyó un espacio a la aplicación *Dr. Gecko*.

### **d) Redes sociales**

#### ***Facebook y Twitter***

Se continuó 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.

#### ***Video bytes***

Se inició el desarrollo de un nuevo tipo de producto para redes sociales: los video-bytes. Éstos son videos de alrededor de un minuto de duración, elaborados con imágenes de uso libre, los cuales están basados en un artículo científico del Imegen, por lo que describen de manera general una investigación y cómo es que ésta impacta a la sociedad (Cuadro 8).

#### ***Podcast Recombinación***

En este periodo se produjeron cuatro podcast con los siguiente temas: Crisper Cas, Microbiota y genómica, Inteligencia artificial y Epigenómica, para lo cual la Subdirección de Redes de Información apoyó con el desarrollo de contenido para este producto que se difunde en las redes sociales.

Cuadro 8. Video bytes

Tema del video	Artículo científico	Fecha de publicación
Reproducción de células troncales del cordón umbilical	Dircio-Maldonado et al. Functional Integrity and Gene Expression Profiles of Human Cord Blood-Derived Hematopoietic Stem and Progenitor Cells Generated In Vitro.	Video piloto
Respuesta celular al arsénico inorgánico	Cordova EJ et al. (2014) The NRF2-KEAP1 Pathway Is an Early Responsive Gene Network in Arsenic Exposed Lymphoblastoid Cells.	25 de abril
Variantes genéticas y lupus en poblaciones mexicanas	Reddy, M. P. L et al. (2007). Genetic association of IRF5 with SLE in Mexicans: higher frequency of the risk haplotype and its homozygosity than Europeans.	24 de mayo
Expresión génica en sujetos que cometieron suicidio y presentaban abuso de sustancias.	Cabrera B., et al. (2018). Brain Gene Expression Pattern of Subjects with Completed Suicide and Comorbid Substance Use Disorder.	26 de junio
Biomarcador temprano para cáncer hepatocelular	Torres-Mena JE, et al. (2018). Aldo-Keto Reductases as Early Biomarkers of Hepatocellular Carcinoma: A Comparison Between Animal Models and Human HCC.	31 de julio

### 2.3 Comunicación social

Durante este periodo se realizó el monitoreo en medios de comunicación (impresos, electrónicos, radio y televisión), identificando 212 notas en las que se hace mención al Instituto. Se elaboraron cinco notas informativas y un boletín de prensa para cubrir eventos institucionales (Anexo 7), se coordinaron 36 entrevistas que brindaron investigadores del Instituto a medios como Tangible-El Universal, Reforma, TV Azteca, Notimex, La Jornada, Canal 11, Canal 22, El Heraldo, Líderes Médicos, entre otros (Anexo 8).

De igual forma, se continuó con la publicación diaria del boletín electrónico "Visión Informativa" con el fin de mantener informada a la comunidad del Instituto sobre notas de salud. Y como parte del programa de formación de voceros se trabajó en los contenidos del taller para impartir una sección de redacción, el temario cubrirá los siguientes puntos:

- ¿Qué es escribir bien?
- La oración
- Errores más comunes al escribir una oración
- El párrafo
- Herramientas para estructurar un texto: tetris factual y quipu.
- Cualidades del estilo
- Autoedición
- Recurso para la divulgación

Por otro lado, se continuó con la búsqueda de espacios en medios de comunicación para difundir de manera periódica las labores de investigación del Instituto y se tuvieron las siguientes colaboraciones (Cuadro 9):

Cuadro 9 Participaciones periódicas con medios en el primer semestre de 2019

Medio	Tema	Invitados	Fecha de transmisión	Transmisión	Periodicidad de participación
Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión del Hospital Infantil de México Federico Gómez	Sincronización del reloj circadiano: modulando el balance energético	Dr. Ricardo Orozco Solís	10-abr	Canal 27 de la Red EDUSAT y sitio web www.himfg.edu.mx.	3 en el año
Revista Radiofónica "La Ciencia que somos" de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM	Variación de genes BRCA en población mexicana	Dr. Alfredo Hidalgo	8-feb	Los viernes de 10:30 a 12:00 horas por Radio UNAM, Radio Educación y diversas radios comunitarias, educativas y culturales.	Inicialmente era mensual, pero a partir de junio se reemplazará periodicidad
	Variación en pigmentación de piel en poblaciones mexicanas	Dr. Samuel Canizales	15-mar		
	Factores de transcripción en cáncer	Dr. Hugo Tovar	19 de abril		
	Microbiota y alimentación	Dra. Sofía Morán	31-may		
Revista Notiexpos y Congresos	Síndrome de Rubinstein-Taybi	Dr. Leonardo Flores	26-junio	Versión impresa y canales digitales	Trimestral

Asimismo, se firmaron dos licencias de transmisión no exclusiva por dos años de los 10 capítulos de *El Show del Dr. Gecko*, una el 2 de abril de 2019 con el Sistema Público de Radiodifusión de la Ciudad de México (canal Capital 21), y otra el 15 de mayo de 2019 con Canal 11.

## 2.4 Colaboraciones para difundir la medicina genómica

### a) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

Como seguimiento al proyecto, *El Show del Dr. Gecko*, una serie transmedia animada de ficción dirigida a niños y jóvenes entre 12 y 16 años, en 2019 se participó en la Convocatoria para Proyectos de Apropiación Social del Conocimiento de las Humanidades, Ciencias y Tecnologías 2019 del Conacyt, con el fin de obtener financiamiento para el proyecto *Spin off del Dr. Gecko* que consiste en producir un capítulo más de la serie y elaborar un video que

complementa el taller de extracción de ADN “*Conociendo tu genoma*”, con el que ya cuenta el Instituto. La propuesta logró ser aprobada por el Conacyt y ya se comenzó a trabajar para tener el material listo en el segundo semestre del año. El nuevo capítulo, que tendrá el formato de un capítulo cero, contará la historia de cómo el Dr. Gecko decidió volverse científico y recalcará la importancia de estudiar a las poblaciones mexicanas desde un punto de vista genómico.

Por otro lado, se inscribió el programa *El Show del Dr. Gecko* a distintos festivales nacionales e internacionales, resultando ganador en 2019 del *Fan Award* en la segunda edición del *Best Animation on MovieScreenPro Film Festival* (Imagen 1).

Imagen 1. Premio Best Animation on MovieScreenPro Film Festival al programa El Show del Dr. Gecko



También se inscribieron las primeras tres cápsulas de *Moscaminutos* y el capítulo 6 de *El show del Dr. Gecko* a la Muestra nacional de imágenes científicas (MUNIC), se está en espera de resultados.

Asimismo, en el mes de junio, con apoyo de la Subdirección de Desarrollo de Negocios, se registraron ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (Indautor) las cinco cápsulas de *Moscaminutos* como obra audiovisual, a fin de mantener su protección como parte de los contenidos de divulgación que se desarrollan en el Instituto (Imagen 2).

### **b) Conferencias de difusión**

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, por lo que durante este periodo se realizaron cinco conferencias, los detalles se muestran en la Cuadro 10.

## Imagen 2. Certificado del Registro de Moscaminutos ante el Inductor

**CERTIFICADO**  
Registro Público del Derecho de Autor

Para los efectos de los artículos 13 fracción IX, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169, 209 fracción III y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, se hace constar que la OBRA **AUDIOVISUAL** cuyas especificaciones aparecen a continuación, ha quedado inscrito en el Registro Público del Derecho de Autor, con los siguientes datos:

**TITULO:** MOSCAMINUTOS  
**PRODUCTOR:** INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA GENOMICA  
**TITULAR:** INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA GENOMICA (CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 83 DE LA L.F.D.A. EN RELACION AL ARTICULO 46 DEL R.L.F.D.A.)  
**DIRECCION:** ALMADA RIVERO MARCOS  
ALVAREZ VAZQUEZ NANCY  
AZCUEGA HERNANDEZ CARLOS  
TORRES MACIAS ANTONIO  
**GUION:** ALMADA RIVERO MARCOS  
FLORES FUENTES SOFIA  
HERNANDEZ MARROQUIN VICTOR ROGELIO

Con lo establecido por el artículo 158 de la Ley Federal del Derecho de Autor, las inscripciones en el registro establecen la presunción de ser ciertos los hechos y actos que en ellas constan, salvo prueba en contrario. Toda inscripción deja a salvo los derechos de terceros. Si surge controversia, los efectos de la inscripción quedarán suspendidos en tanto se pronuncie resolución firme por autoridad competente.

Con fundamento en los artículos 2, 208, 209 fracción III y 211 de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículos 64, 103 fracción IV y 104 del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículos 1, 3 fracción I, 4, 8 fracción I y 9 del Reglamento Interior del Instituto Nacional del Derecho de Autor, se expide el presente certificado.

Número de Registro: 00-2019-0610115T3800-01

México D.F., a 11 de junio de 2019

SUBDIRECTOR DE REGISTRO DE OBRAS Y CONTRATOS

  
DANIEL RAMOS LOPEZ

  
SECRETARÍA DE CULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR  
SUBDIRECCIÓN DE REGISTRO DE OBRAS Y CONTRATOS



## Cuadro 10. Conferencias de difusión en el primer semestre de 2019

Tema	Invitados	Lugar o evento	Fecha
Nutrigenómica y nutrigenética en el tratamiento de diabetes mellitus tipo 2	Dra. Elizabeth Tejero Barrera	Primer Foro Interinstitucional de Actualidades en Nutrición	27-feb
La terapia y edición genética	Dr. Fabián Flores Jasso	Tele Aula, Universum	15-mar
Las computadoras en el estudio de los seres vivos	Mtra. Diana Elisa García Cortés	Tele Aula, Universum	10-abr
Charla sobre la extracción DNA y Electroforesis	QBP Karol Carrillo Sánchez	Colegio Bacab Montessori de Cuernavaca	3-may
Genómica y suicidio	Dr. Humberto Nicolini Sánchez	Universum	25-jun

### c) Participación en eventos de ciencia

Durante este periodo se gestionó y pactó la participación del Instituto dentro de las siguientes ferias y eventos de ciencia que tendrán lugar durante el segundo semestre del año:

- 4ª Feria del libro de Ciencias de la Salud: evento organizado por la Facultad de Medicina de la UNAM, que se llevará a cabo en el mes de agosto.
- Fiesta de Ciencias y Humanidades 2019 organizada en el Museo Universum en el mes de octubre.

## 3. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

### 3.1 Exhibición itinerante de medicina genómica

Durante el primer semestre de 2019 se realizaron gestiones para llevar la exhibición **Genoma: un universo dentro de ti** al museo Rehilete en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, así como a la “feria del libro” en Orizaba, Veracruz. Finalmente, esta última gestión, no se concretó debido al recorte presupuestal en el Estado de Veracruz; sin embargo, quedó abierta la posibilidad para su exhibición el siguiente año.

Asimismo, se organizó la logística para presentar la exhibición en el Inmegen para su XV aniversario, el cual se presentará los días 20 y 21 de julio. La Exhibición itinerante “Genoma: un universo dentro de ti” ha tenido impacto en la población mexicana, ya que introduce a los visitantes al conocimiento de la biología molecular, así como a la medicina genómica. De esta manera, el Inmegen hace presencia y da a conocer sus líneas de investigación para que, tanto el público en general, como los estudiantes conozcan el quehacer del Instituto. Con esto se pretende que los jóvenes también puedan acceder a realizar su servicio social, estancias, tesis o prácticas profesionales dentro del Instituto.

Asimismo, se continúa buscando Convocatorias de Proyectos de Divulgación para la itinerancia de la exhibición para el segundo semestre de 2019.

### 3.2 Multimedia y editorial

#### a) Proyecto: sección “Genoma” del micro sitio de divulgación

Se trabajó en los contenidos multimedia para el micrositio de divulgación científica del Instituto, [www.dequeestamoshechos.com](http://www.dequeestamoshechos.com) que llevará una sección llamada “Genoma”, la cual contiene información sobre la exhibición “Genoma: un universo dentro de ti” y del cortometraje para domo digital “La evolución del ser humano a la luz de la genómica”.

#### b) Sección: “¿Qué nos conecta?”

Presenta información sobre cuánto ADN compartimos con otros seres vivos y de qué manera ha servido obtener información del genoma de otros seres vivos para la ciencia a través de medios gráficos interactivos.

#### c) Sección: “¿Quién nos conecta?”

Esta sección presenta información adicional al cortometraje “La evolución del ser humano a la luz de la genómica”, la cual consiste en medios gráficos interactivos para dar a conocer datos generales y concisos sobre cómo la genómica nos ha ayudado a entender la evolución del ser humano con la finalidad de que cualquier

persona que ingrese al sitio pueda comprender este tema y al mismo tiempo puedan tener datos que les ayuden para alguna materia o tarea escolar, o simplemente saciar su curiosidad.

#### **d) Proyecto: “Recombinación, Podcast”**

Este proyecto es una producción quincenal de podcast, en los cuales, a través de entrevistas a los investigadores del Instituto, se difunde el quehacer de cada línea de investigación, de esta forma los expertos en la materia pueden hablar y explicar estos temas a la población.

Dichos podcast se difunden en redes sociales por medio de gráficos y durante el primer semestre de 2019 se produjeron cinco podcasts con los siguientes temas:

- Microbiota y genómica
- Inteligencia artificial
- Epigenómica
- Crisper Cas
- Cáncer de mama

#### **e) Proyecto de exposición científico-cultural: “Genoma Art”**

Se convocó a la comunidad científica del Instituto para participar con imágenes de microscopía confocal, la cual obtiene imágenes reales de células y tejidos. Las 20 imágenes seleccionadas se mandaron imprimir en lienzos y actualmente se están haciendo los tratamientos para que parezcan pinturas pintadas sobre lienzos para poder colocarlas en el Instituto como parte de su acervo científico cultural.

#### **f) Proyecto: “La evolución del ser humano a la luz de la genómica”**

Este proyecto se está realizando con fondos de la convocatoria de comunicación del Conacyt. Con este proyecto se pretende dar a conocer datos relevantes que se han generado a partir de los estudios de una de las líneas de investigación del Instituto que más impacto ha tenido a nivel mundial: genómica de poblaciones. Por ejemplo, datos de cómo fue que el ser humano ha evolucionado, así como de los lugares de donde venimos y todas las combinaciones de genes que hacen que no exista como tal una raza pura. Así como información que nos permite saber, a partir del estudio de los genes de nuestros ancestros, que la población mexicana es más propensa a padecer enfermedades como la obesidad y la diabetes.

Durante el primer semestre de 2019, se trabajó en la creación del estilo gráfico, personajes y en el guión cinematográfico del cortometraje “**La evolución del ser humano a la luz de la genómica**”, a domo completo con modelado en 3D, y se inició el proceso de animación, el cual se pretende concluir en el segundo semestre del año, a fin de donarlo a los planetarios de la República Mexicana, para su exhibición. Asimismo, se han iniciado las gestiones para que la inauguración de este proyecto se realice en el Papalote Museo del Niño.

### III. DESARROLLO TECNOLÓGICO

Durante el periodo reportado, se realizó la contratación del servicio de correo electrónico y ofimática en la nube, servicio de enlaces de Internet y Telefonía, servicio administrado de fotocopiado, reproducción de documentos y digitalización. A su vez, se continuó con el seguimiento de los contratos plurianuales de servicio Integral de Infraestructura de Tecnologías de la Información, al igual que el servicio de arrendamiento de equipo de cómputo.

En conjunto con las diferentes Subdirecciones se inició el proyecto de "Reestructuración física y lógica del Centro de Datos", para consolidar la infraestructura bajo un esquema basado en tecnología de virtualización del tipo VMWare, a fin de evitar mantener diferentes plataformas y versiones existentes, sin soporte y obsoletas. Lo anterior, permitió comenzar a reestructurar el esquema de seguridad, en el cual solamente se presentan servidores independientes para no comprometer la totalidad de la infraestructura en caso de tener un ataque externo. En este contexto, ahora ya se cuenta con un inventario de infraestructura lógica y física de los servidores, al igual que los diferentes softwares desarrollados por la Dirección.

En lo que respecta a la infraestructura física, se expandió la capacidad de almacenamiento del centro de datos, mediante la adquisición de un servidor de expansión de almacenamiento. Este servidor posee una capacidad de hasta 24 discos duros, donde la compra inicial incorporó 4 discos de 10TB de capacidad. Este almacenamiento podrá ser utilizado para respaldo de información de los diferentes softwares de áreas de soporte, junto con nuevos proyectos de investigación.

Se realizó un estudio de funcionamiento del centro de datos, con personal de IBM, para evaluar el desempeño de los servidores de procesamiento que actualmente posee el Instituto. Los resultados demuestran que, dada la obsolescencia de la infraestructura (más de 10 años), el costo de operación es muy superior al que se tendría a partir de una renovación tecnológica con menor número de servidores y más potentes. Aun así, se ha mantenido el nivel de servicio de la operación día a día para afrontar la demanda de los investigadores.

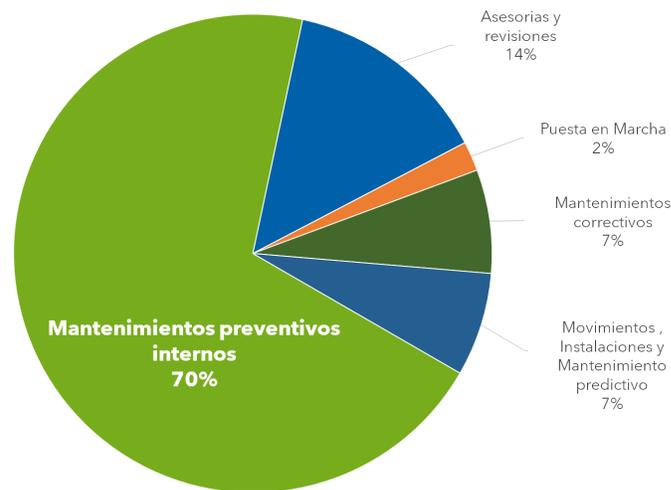
#### **1. Mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento de laboratorio.**

Durante el primer semestre, se cumplió con el programa de mantenimiento a equipos, el cual contempla tanto los mantenimientos internos (realizados por personal del área) como los mantenimientos externos (a través de contratos de servicio), con el objetivo de garantizar la operación de los servicios sustantivos de los laboratorios y Unidades de Alta Tecnología.

El avance durante el primer semestre de 2019 del programa de mantenimientos preventivos internos, es del 98.9%; es decir, se realizaron 191 mantenimientos

preventivos internos de los 193 programados. A su vez, la Subdirección también posee una mesa de ayuda, donde se registran tickets para dar mantenimientos preventivos adicionales a los planificados. Al final del primer semestre se tienen registrados 302 tickets, lo que representa un aumento del 10.6% con respecto al primer semestre del 2018, de los cuales se han atendido un 70% de ellos, mismos que se detallan en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Distribución de 302 tickets atendidos a junio del 2019



Por otra parte, se instalaron seis equipos nuevos adquiridos con los recursos recuperados del seguro, derivado del siniestro del sismo del 2017, mismos que se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Equipos Instalados en el primer semestre de 2019

No	Descripción	Marca	Modelo	Serie	Área
1	Cromatografía líquida-espectrometría de masas	Agilent Technologies	G6470AA	2UA823205D	Unidad de Proteómica
2	Bomba bin 1260	Agilent Technologies	G7112B	DEAEP00600	Unidad de Proteómica
3	Sistema de inyección LC (vialamper 1260 infinity ii)	Agilent Technologies	G7129A	DEAEQ20748	Unidad de Proteómica
4	Refrigerador	Thermo	20LREETSA	1150295501181203	Biobanco
5	Congelador	Thermo	20LFEETSA	1150280601181128	Biobanco
6	Congelador	Thermo	20LFEETSA	1150280501181128	Biobanco

En lo que respecta a mantenimientos externos, durante el primer semestre de 2019, se realizaron 22 mantenimientos correctivos externos, quedando pendientes 32 equipos, teniendo un avance de 40.7%. Se está en espera de la autorización y liberación recursos financieros, para la atención de los mantenimientos externos faltantes, de los cuales se anexa listado (Anexo 1).

Al mes de junio, se gestionó y generó la información correspondiente para la adjudicación de seis contratos de servicio y un pedido que está en proceso, los cuales equivalen a \$2,291,431.50 y se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Equipos dictaminados en el primer semestre de 2019

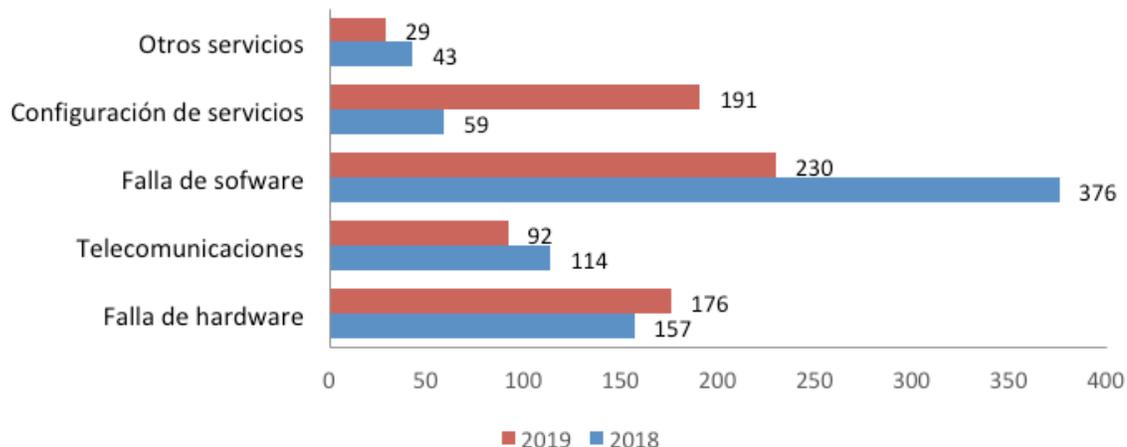
No.	QR	Descripción del bien	Marca	Modelo	Serie	Inventario
1	2LDG-043	Micro centrifuga	Sclogex	DM0412	LD51007745	8019
2	3LI-005	Baño Maria	Barnstead Lab-Line	18022AQ	506N0021	120
3	Sin QR	Cámara de electroforesis	Cleaver Scientific Ttd	Multisubmini	400	1110
4	Sin QR	Mini centrifuga	Eppendorf	Mini Spin Plus	54530029909	737
5	Sin QR	Agitador vortex	Barnstead Thermolyne	M37615	1254051007199	36

Por último, se implementó para el Laboratorio de Diagnóstico Genómico un protocolo para la verificación del funcionamiento correcto de pipetas uni y multicanal, basado en método gravimétrico para ser incluido dentro de su sistema de calidad. Se continuará trabajando durante el segundo semestre a fin de adaptar este procedimiento para su aplicación en los diferentes laboratorios de investigación.

## **2. Mantenimiento de equipamiento de cómputo y telecomunicaciones, como contratación de servicios externos en materia tecnológica.**

Con respecto al cumplimiento del Programa Anual de Mantenimiento a equipo de cómputo y comunicaciones propiedad del Instituto, éste fue de 38%, al realizarse 43 de los 113 mantenimientos programados. En seguimiento a las actividades al servicio de soporte técnico a equipo de cómputo y comunicaciones, se recibieron un total de 718 tickets, mismos que se atendieron en tiempo y forma. Lo anterior, es 3.9% menor con respecto al mismo periodo de 2018, en donde se recibieron un total de 749 tickets (Gráfica 2).

Gráfica 2. Comparativo de incidentes atendidos en el primer semestre de 2018 y de 2019



Es importante señalar que el riesgo de falla de hardware en la mayoría de los equipos de cómputo propios del Instituto va en aumento, debido a la obsolescencia de éstos, 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.

Por último, se llevó a cabo la contratación de los servicios de administración de impresión, fotocopiado y digitalización; de internet y telefonía; así como la renovación del servicio Google Apps para correo y ofimática en la nube. Asimismo, se mantuvo el seguimiento de los servicios plurianuales de arrendamiento de equipo de cómputo y de renovación integral de infraestructura de tecnologías de la información, que se encontraban vigentes desde 2018. El número de contrato y el monto de cada uno de ellos, se presenta dentro del Cuadro 3.

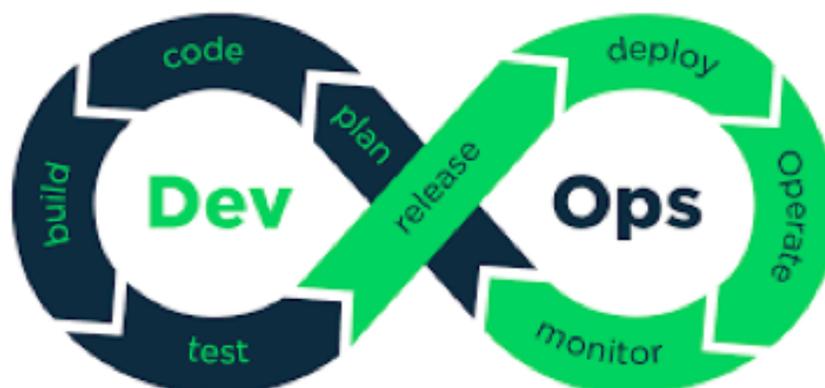
Cuadro 3. Contratos de la Subdirección de Tecnologías de la Información

Servicio	Monto con IVA	Contrato o Pedido
Servicio de administración de Impresión, fotocopiado y digitalización.	\$352,640.00	AD/031/2019
Servicio de internet y telefonía (VOZ)	\$1,353,562.22	AD/020/2019
Renovación de Servicio Google Apps para correo y ofimática en la nube	\$330,971.20	AD/030/2019
Arrendamiento de equipo de cómputo	\$1,698,388.39	AD/016/2018 (Plurianual 2 años)
Servicio de renovación integral de infraestructura de TI	\$7,110,015.84	AD/018/2018 (Plurianual 3 años)

### 3. Mantenimiento de la infraestructura de servidores de cómputo para investigación, y desarrollo de flujos de trabajos bioinformáticos.

Durante el período del informe, se adaptó e implementó la metodología denominada “DevOps” para desarrollo de flujos bioinformáticos. Esta metodología se deriva del acrónimo inglés de Development (desarrollo) y Operations (operaciones). Es una práctica de ingeniería de software que tiene como objetivo unificar el desarrollo de software (Dev), el que comprende las etapas de planeación, codificación, compilación (build) y pruebas (test), para luego focalizarse en la operación del software (Ops), en la cual luego de un lanzamiento (release), se hace el despliegue del mismo (deploy), comienza la operación (operate) y el monitoreo (monitor), para desarrollar un nuevo ciclo de desarrollo, formando una cinta de Moebius dando lugar a un ciclo infinito de mejora (Gráfica 3). Cabe destacar que esta metodología se ha usado en empresas con equipos distribuidos para reducir el costo de proyectos y sólo pagar por entregables definidos.

Gráfica 3. Desarrollo de software utilizando DevOps



Con base en dicha metodología, la Subdirección de Bioinformática planteó la estandarización de tres procesos para que los mismos sean reproducibles y automatizados, además de ser usados como servicios en beneficio de la Institución. Por lo que al primer semestre de 2019, se presenta un avance de 33% en esta tarea, ya que se cuenta con un flujo de trabajo para procesamiento de variantes de línea germinal, es decir, obtener las variantes genéticas de un genoma de un individuo, a partir de los datos obtenidos por secuenciación.

Además, se han realizado procesos para mantener la operación de los servidores de cómputo del centro de datos. En este contexto, el incremento de la tasa de uso de los servidores en 2019, con respecto a la cantidad de procesos ejecutados en 2018, fue de un incremento del 35%. Adicionalmente, se realizó un análisis independiente por el grupo de IT Economics para calcular el Costo Total de Operación y tomar decisiones acerca de la infraestructura con base en criterios financieros objetivos, a partir de lo cual se está trabajando en una estrategia en conjunto con los diferentes grupos de investigación.

Por otra parte, se comenzó a trabajar en la implementación del plan de Recuperación de Desastres (DRP), cuyo objetivo es tener un plan de contingencia que permita: 1) Reestablecer la operación y 2) Que se implemente en el menor tiempo posible. Si bien en 2018 se presentó dicho plan, en 2019 el objetivo es ponerlo a prueba para garantizar la resiliencia de las capacidades de cómputo científico del Instituto. Durante la evaluación del DRP se encontraron detalles que tienen que resolverse antes de dar por efectivo el plan, por lo que se está trabajando en ellos.

En conjunto con las diferentes Subdirecciones se inició con el proyecto de "Reestructuración física y lógica del Centro de Datos", para consolidar la infraestructura bajo un esquema basado en tecnología de virtualización del tipo VMWare, a fin de evitar mantener diferentes plataformas y versiones existentes, sin soporte y obsoletas. Lo anterior, permitió comenzar a reestructurar el esquema de seguridad, en el cual solamente se presentan servidores independientes para no comprometer la totalidad de la infraestructura en caso de tener un ataque externo. En este contexto, ahora ya se cuenta con un inventario de infraestructura lógica y física de los servidores, al igual que los diferentes softwares desarrollados por la Dirección de Desarrollo Tecnológico.

#### **4. Desarrollo de software nuevo y modificación/incorporación/actualización de nuevas funcionalidades a software existente.**

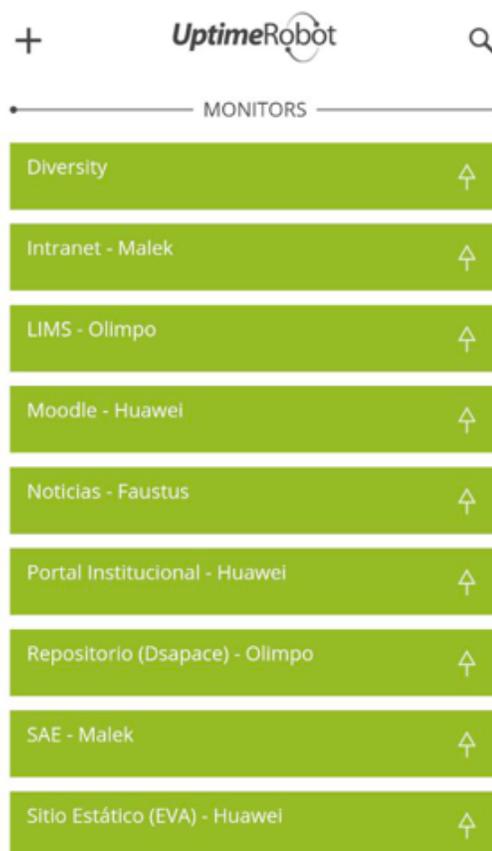
Se recibieron nueve proyectos en 2019 para el desarrollo de nuevas aplicaciones, tales como Respaldos para la Unidad de Secuenciación, Bitácora de Muestras para la Unidad de Secuenciación, Catálogo de Cuotas de Recuperación, Mesa de Ayuda de la Biblioteca, Nuevo Almacén de Bienes de Consumo, Gestión de Archivo, Continuo Monitoreo de Aplicaciones Críticas, Migración de aplicaciones a inet2 (Asistencias, Activo Fijo, Helpdesk TG, Almacén y Cuotas CCR) y Plataforma para Nómina. Al cierre del primer semestre se concluyeron ocho y queda pendiente la de Gestión de Archivo, lo que representa un 89% de cumplimiento sobre los proyectos de nuevos desarrollos.

Asimismo, se recibieron 16 solicitudes de actualización de software existentes, de las cuales al cierre del primer semestre se concluyeron 12 y quedaron pendientes cuatro. Lo anterior representa un cumplimiento de 75% en lo que respecta a solicitudes de actualización de software existente. Más aún, con la intención de fortalecer las buenas prácticas de desarrollo e implementación de herramientas de software, se realizó la migración del motor del código de desarrollo a una versión más reciente para los siguientes softwares: Administración de Personal, Asistencias, Activo Fijo, Mesa de Ayuda de Tecnologías Genómicas y Catálogo de Cuotas de Recuperación; cumpliendo de esta forma con políticas de usuario, seguridad y de grupos para salvaguardar la confidencialidad.

A su vez, la Subdirección de Análisis de Expresión tiene implementado el Monitoreo Continuo de Sistemas Informáticos para mejorar la continuidad de los servicios acorde a las mejores prácticas. Este monitoreo se realiza mediante

una plataforma gratuita denominada "UptimeRobot", la cual puede ser incluso accedida y controlada a través de dispositivos móviles como se aprecia en la Gráfica 4. Una listar completa de los softwares que se monitorean se puede ver en el Anexo 2.

Gráfica 4. Monitoreo de estado de disponibilidad de software



## IV. VINCULACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL

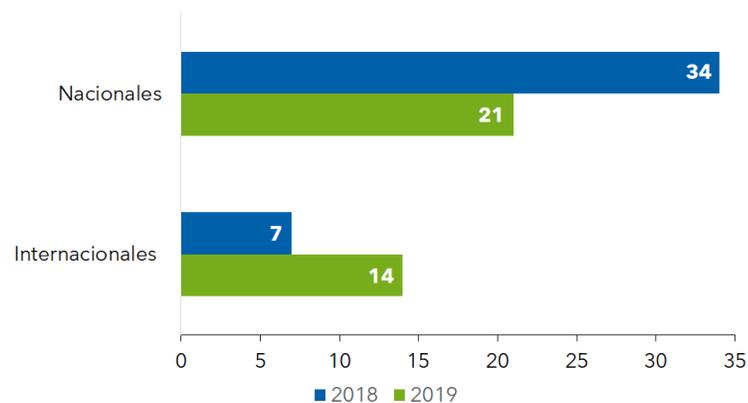
### 1. Vinculación Horizontal

La Subdirección de Vinculación Horizontal (SVH) tiene como objetivo principal proponer y fortalecer las relaciones institucionales nacionales e internacionales mediante la identificación de proyectos de colaboración y fuentes de financiamiento, para la formalización de convenios que contribuyan en el desarrollo de investigación y de formación de recursos humanos de alta especialidad en medicina genómica.

#### a) Fuentes de financiamiento externo

La Subdirección de Vinculación Horizontal identificó 35 convocatorias (14 internacionales y 21 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 (Gráfica 1).

Gráfica 1. Comparación divulgación de convocatorias primer semestre de 2018 y de 2019



En seguimiento a las funciones de la Subdirección se apoyó asesorando y gestionando la participación del personal de la Dirección de Investigación y de la Dirección de Enseñanza y Divulgación en tres convocatorias de financiamiento externo: 1) CONACYT Apoyos complementarios para el Establecimiento y Consolidación de Laboratorios Nacionales, 2) CONACYT Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación 2019, 3) Fundación Gonzalo Río Arronte Convocatoria 2018 en Salud. Derivado de lo anterior, se obtuvo financiamiento para dos proyectos aprobados (Cuadro 1) y se esperan resultados de la Convocatoria de Laboratorios Nacionales CONACYT.

Cuadro 1. Proyectos aprobados en Convocatorias para obtención de recursos de terceros

Institución	Convocatoria	Proyecto	Monto de apoyo (M.N.)
CONACYT	Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación 2019	"Spin-off del Dr. Gecko"	\$249,958.00
Fundación Gonzalo Río Arronte	Convocatoria 2018 en Salud	Diagnóstico Genómico de Tumores Pediátricos	\$2,136,831.00

Asimismo, se brindó asesoría a investigadores para cumplir con requisitos establecidos (gestión de cartas institucionales y formatos específicos) de las siguientes convocatorias que para el periodo que se reporta aún siguen en una etapa de gestión:

- Apoyos para la Incorporación de Investigadores Vinculada a la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación y/o Fortalecimiento del Posgrado Nacional, CONACYT 2019. Repatriaciones y Retenciones.
- UC MEXUS-CONACYT Grants for Collaborative Projects.
- Convocatoria 2019 en Salud. Fundación Gonzalo Río Arronte.
- ICGEB Research Grants 2019.
- Ayudas a la Investigación Ignacio H. de Larramendi 2019 de Fundación Mapfre.
- Premio en Investigación en Nutrición 2019.

La SVH fungió como enlace institucional ante el CONACYT para el Programa de **Cátedras para Jóvenes Investigadores**, por lo que apoyó a los catedráticos en:

- Coordinar el proceso de evaluación Anual y Trienal de los investigadores catedráticos, el cual se lleva a cabo durante el segundo trimestre del año.
- Se dio seguimiento de las actualizaciones del Anexo 2, correspondientes a los proyectos titulados "La dieta en la modulación de la microbiota intestinal y su relación en el hígado graso no alcohólico" n° 2868 y "Estudio de potenciales fármacos hepatoprotectores y antitumorales bioactivados por la enzima PTGR1" n° 2229, las cuales fueron solicitadas y aprobadas por el Programa de Cátedras.
- Y se gestionó la formalización de los convenios modificatorios de los proyectos en cita (n° 2868 y 2229).

Respecto a la convocatoria de Apoyos para la Incorporación de Investigadores Vinculada a la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación y/o Fortalecimiento del Posgrado Nacional, CONACYT 2019, Repatriaciones y Retenciones, cabe mencionar que este año se inició apoyando con la gestión de la repatriación de dos investigadores con el fin de incorporarlos a la plantilla científica del Instituto, sin embargo, no se tuvo éxito en su incorporación debido a causas ajenas a la SVH.

En el periodo que se reporta, se apoyó para obtener la aprobación de cinco proyectos sometidos a la Convocatoria de Investigación Básica SEP-CONACYT 2017-2018 los cuales se muestran en el Cuadro 2 y se espera su formalización en próximas fechas.

**Cuadro 2. Proyectos aprobados en la Convocatoria de Investigación Básica SEP-CONACYT 2017-2018**

Convocatoria	Nombre Proyecto*	Responsable Inmegen
Convocatoria de Investigación Básica SEP-CONACYT 2017-2018	Diseño de una Químera Aptámero-siRNA como modelo para el silenciamiento del gen TMPRSS-ERG en cáncer de Próstata.	Mauricio Rodríguez Dorantes
	Caracterización de los cambios epitranscriptómicos en respuesta a señales que modulan el apetito y el metabolismo energético.	Selma Eréndira Avendaño Vázquez
	Elucidación de la función molecular de ARNs largos no codificantes en la troncalidad de células de cáncer mamario.	Jorge Meléndez
	Estudio del perfil de expresión de miRNAs de vesículas extracelulares y mecanismos moleculares involucrados en el desarrollo de la aterosclerosis.	Leonor Jacobo Albavera
	RNAs largos no codificantes: reguladores clave en la asociación.	Vilma Maldonado
	Desarrollo de una aplicación web para la sistematización y divulgación de la regulación jurídica en materia de tejidos, órganos y muestras biológicas de origen humano**	Garbiñe Saruwatari Zavala/Alessandra Carnevale Cantoni
	Estudio de los mecanismos epigenéticos que modulan la función placentaria y sus consecuencias en el crecimiento fetal**	Felipe Vadillo Ortega

\* Una vez formalizados se reportará el monto aprobado para cada proyecto.

\*\* Para el periodo que se reporta aún se requiere que CONACYT abra la plataforma para que los responsables técnico, administrativo y legal firmen los Convenios de Asignación de Recursos (CAR).

### **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, el Inmegen suscribió cinco Convenios de Colaboración de las diez propuestas de proyectos que fueron identificados como potenciales, las otras cinco restantes por diversas razones ajenas a la SVH no lograron formalizarse. De los convenios formalizados, uno es Convenio Marco (Cuadro 3) y cuatro Convenios Específicos (Cuadro 4). Asimismo, se formalizaron ocho instrumentos jurídicos de diversa naturaleza que se pueden visualizar en el Cuadro 5, dando un total de trece Instrumentos consensuales formalizados a la fecha (Gráfica 2).

Cuadro 3. Convenios Marco suscritos de enero a junio de 2019

No.	Tipo	Inicio	Vigencia	Contraparte	Objeto	Monto
1	Marco	14-feb-19	14-feb-22	Universidad de la Sabana de Colombia	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

Cuadro 4. Convenios Específicos suscritos de enero a junio de 2019

No.	Tipo	Inicio	Vigencia	Contraparte	Objeto	Monto
1	Específico	16-ene-19	16-ene-22	Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos (Pemex)	Establecer las bases de participación de "LAS PARTES" en el proyecto de investigación "Identificación de variantes genómicas para predecir la respuesta al tratamiento con metformina en pacientes con síndrome metabólico",	NA
2	Específico	1-feb-19	27-ene-20	Univerdad de Leicester	Convenio de Colaboración para el desarrollo del proyecto "Implementation of liquid biopsy testing for management of breast cancer in Mexico"	NA
3	Específico	15-abr-19	31-may-19	Central ADN S.A. de C.V.	Establecer las actividades y compromisos de las partes para la participación del Inmegen en el proyecto educativo "Biocódigos de barras urbanos Ciudad de México 2018-2019"	NA
4	Específico	30-may-19	30-may-21	Universidad Autónoma de Chihuahua	Impartir el curso "Introducción a la Medicina Genómica" como parte de la asignatura de Medicina Genómica de la Universidad	NA

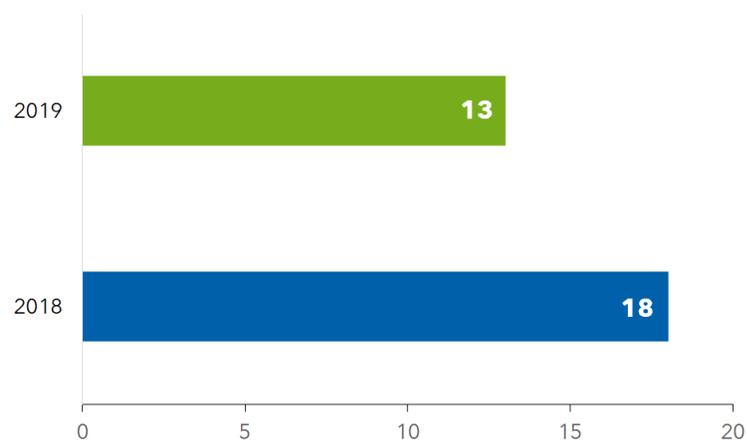
Cuadro 5. Instrumentos jurídicos de diversa naturaleza suscritos de enero a junio de 2019

No.	Tipo	Inicio	Vigencia	Contraparte	Objeto	Monto
1	Confidencialidad	10-ene-19	10-ene-20	SPRIM Americas-México SA de CV	Confidencialidad	NA
2	Acuerdo de Transferencia de Datos y Material	14-feb-19	14-feb-20	Universidad de Leicester	Tranferencia de Datos y Material	NA
3	Confidencilidad	4-mar-19	4-mar-19	Friesland Campina Nederland B.V.	Confidencialidad	NA
4	Contrato de Licencia de Usuario Final de Software	12-mar-19	Indefinido	Vanderbilt University	Licencia para el uso de software Research Electronic Data Capture Software "REDCap"	NA

Continúa

No.	Tipo	Inicio	Vigencia	Contraparte	Objeto	Monto
5	Licencia no exclusiva	2-abr-19	2-abr-21	Sistema Público de Radiodifusión de la Ciudad De México	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
6	Convenio Modificatorio	09-abr-19	13-oct-19	Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P	Prorroga de Vigencia	NA
7	Contrato de Donación	3-may-19	3-may-21	Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P	Donativo en dinero otorgado por la Fundación a favor del Inmegen para apoyar el financiamiento y desarrollo del proyecto Diagnóstico Genómico de Tumores Pediátricos.	\$2,136,831.00
8	Licencia no exclusiva	15-may-19	15-may-21	Estación de Televisión XEIPN, canal Once	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

Gráfica 2. Comparación de contratos formalizados primer semestre 2018 y 2019



Durante el primer semestre de 2019, la SVH coordinó y participó en tres reuniones como resultado de la colaboración entre Inmegen, Friesland Campina Nederland B.V. (FC) y SPRIM Americas-México S.A. de C.V. (SPRIM) en el proyecto titulado "Estudio comparativo de fórmulas infantiles en población mexicana". Todos las reuniones tuvieron como fin, detallar los términos en los cuales se llevaría a cabo la colaboración entre las partes.

- La primera fue el 17 de enero entre SPRIM e Inmegen - Presentación inicial del proyecto.

- La segunda reunión se llevo a cabo el 22 de enero entre SPRIM, FC e Inmegen - Videoconferencia con FC, se detalló la parte técnica del proyecto y se comenzó a trabajar en el instrumento jurídico.
- La tercera reunión fue el 6 de junio entre SPRIM e Inmegen - Revisión de la aprobación y contenido del protocolo del proyecto.

Para el periodo que se reporta esta colaboración aún no ha dado inicio ya que el convenio de colaboración aún se encuentra en proceso de aprobación y revisión por parte de la Dirección General del Inmegen.

Como parte de las reuniones de trabajo a las que ha asistido la SVH el 29 de mayo en el Inmegen se concertó una con el Director de los Laboratorios del Centro Genómico Avanzado (CGA) en la que de forma institucional se presentaron ambas partes, se indicaron las posibles áreas de colaboración y como parte de los compromisos se planteó desarrollar proyectos conjuntos. Este tema aún sigue en revisión de ambas instituciones.

Por segundo año consecutivo, el Inmegen participó 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 la que se tiene colaboración con Japón. En virtud de lo anterior, se envió una propuesta de plan de trabajo y el perfil que debían cumplir aquellos candidatos japoneses para integrarse al curso “Genomic Medicine” que se impartiría en las instalaciones del Inmegen durante el periodo del 11 al 24 de agosto.

Posteriormente, AMEXCID informó a través de un oficio con fecha de 25 de junio, que no se habían presentado candidaturas. No obstante, se seguirá participando en el Programa, ya que es una oportunidad que favorece el intercambio académico y profesional con instituciones de investigación japonesas, además de que da apertura a nuevas y enriquecedoras vinculaciones entre Japón y México en el campo de la medicina genómica y áreas afines.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las actividades y funciones correspondientes a la Subdirección de Vinculación Horizontal se atendieron las solicitudes y requerimientos; asimismo, se divulgaron oportunamente convocatorias que contribuyeron al desarrollo de proyectos estratégicos del Instituto; la SVH dará seguimiento para lograr la suscripción, monitoreo y divulgación de convocatorias para la obtención de recursos externos.

## 2. Planeación Institucional

### 2.1. Seguimiento al Desempeño

#### a) Indicadores para resultados

Durante el periodo que se reporta, se cumplió con el informe de los indicadores contenidos en la Matriz de Indicadores para Resultados del Instituto (MIR 2019) 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 semestrales de los indicadores que conforman la MIR de los diversos programas presupuestales que aplican al Instituto, se presentan en el Cuadro 6 y Las causas de las variaciones presentadas en los indicadores para resultados, por programa presupuestario, se describen dentro del Anexo MIR que se presenta en el CD.

Cuadro 6. Indicadores de la MIR de los Pp E010 y E022, en el primer semestre de 2019

Programa Presupuestario / Indicador	Meta 2019 (primer semestre)		
	Programada (A)	Alcanzada (B)	% de Avance [(B/A) x100]
<b>Pp E010 Formación y capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b> <b>Área: “Formación de Posgrado y Educación Continua”</b>			
Indicador estratégico: “Porcentaje de profesionales de la salud que concluyeron cursos de educación continua”	90.2%	80.7%	89.5%
Indicador de gestión: “Eficacia en la impartición de cursos de educación continua”	100.0%	60.0%	60.0%
Indicador de gestión: “Porcentaje de participantes externos en los cursos de educación continua”	81.3%	94.7%	116.5%
Indicador de gestión: “Percepción sobre la calidad de los cursos de educación continua”	9.5	9.5	100.0%
Indicador de gestión: “Eficacia en la captación de participantes a cursos de educación continua”	98.3%	49.8%	50.7%
<b>Pp E010 Formación y capacitación de Recursos Humanos para la Salud</b> <b>Área: “Capacitación Gerencial y Administrativa”</b>			
Indicador estratégico: “Porcentaje de servidores públicos que concluyen cursos de capacitación administrativa y gerencial”	100.0%	100.0%	100.0%
Indicador de gestión: “Porcentaje de eventos de capacitación realizados satisfactoriamente en materia administrativa y gerencial”	100.0%	100.0%	100.0%
Indicador de gestión: “Porcentaje del presupuesto destinado a capacitación administrativa-gerencial respecto al total ejercido por la institución”	1.4	0.9	64.3%
Indicador de gestión: “Porcentaje de temas en materia administrativa-gerencial contratados en el Programa Anual de Capacitación (PAC)”	100.0%	100.0%	100.0%
<b>E022- Investigación y Desarrollo Tecnológico en Salud</b>			
Indicador estratégico: “Porcentaje de artículos científicos de impacto alto publicados en revistas”	89.2%	92.4%	103.6%
Indicador estratégico: “Promedio de productos por investigador Institucional”	0.8	0.9	112.5%
Indicador de gestión: “Porcentaje de ocupación de plazas de investigador”	89.1%	98.4%	110.4%

## 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 el Cuadro 7.

Cuadro 7. 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	2018-I	2019-1
Solicitudes de Información, recibidas y atendidas	130 Principales temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexos de convenios</li> <li>• Contratos de adquisiciones de bienes y servicios</li> <li>• CV de servidores públicos</li> <li>• Asuntos jurídicos relacionados con denuncias</li> <li>• Cuestiones informáticas</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• Archivos</li> </ul>	38 Principales temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de adquisiciones de bienes y servicios</li> <li>• Asuntos jurídicos relacionados con demandas</li> <li>• Cuestiones informáticas</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• Archivos</li> </ul>
Recursos de Revisión	Se recibieron siete recursos de revisión <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos se sobreseyeron</li> <li>• Dos se sobreseyeron parcialmente y además se modificó la respuesta otorgada por el Inmegem</li> <li>• Tres se modificó la respuesta otorgada por el Inmegem</li> </ul>	Se recibió un recurso de revisión, mismo que se sobreseyó
Obligaciones de Transparencia (Art. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las áreas responsables actualizaron la información al primer trimestre de 2018 de las fracciones del artículo 70 de la LGTAIP aplicables al Instituto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las áreas responsables actualizaron la información al primer trimestre de 2019 de las fracciones del artículo 70 de la LGTAIP aplicables al Instituto.</li> </ul>
Comité de Información (No. de sesiones)	Una sesión ordinaria y tres extraordinarias	Dos sesiones ordinarias y una sesión extraordinaria
tras acciones de transparencia (capacitación, pláticas, entre otras)	Se realizaron las siguientes acciones de capacitación en materia de transparencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de la Unidad de Transparencia asistió a los siguientes Talleres de: <ul style="list-style-type: none"> <li>o "Mejoras en la configuración de los formatos del SIPOT", el 20 de marzo de 2018</li> <li>o "Planeación de la Red por una Cultura de Transparencia en el Ámbito Federal", el 6 de abril de 2018, para la integración del Programa de Capacitación 2018 en materia de Transparencia</li> </ul> </li> <li>• Se envió al INAI el Programa de Capacitación 2018 del Inmegem en materia de transparencia.</li> <li>• Asimismo, personal del Inmegem tomó los siguientes cursos del INAI:</li> </ul>	Se realizaron las siguientes acciones de capacitación en materia de transparencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de la Unidad de Transparencia asistió a las: <ul style="list-style-type: none"> <li>o "Jornadas Técnicas de Acompañamiento y Asesoría Especializada" que se realizó el 14 de marzo de 2019</li> </ul> </li> <li>• Se envió al INAI el Programa Anual de Capacitación 2019 del Inmegem en materia de Transparencia</li> </ul> <p>Asimismo, seis servidores públicos de nuevo ingreso del Inmegem tomaron dos cursos impartidos por el INAI:</p>

Continúa

Actividad	2018-I	2019-1
<p>tras acciones de transparencia (capacitación, pláticas, entre otras)</p> <p>Continuación</p>	<p>En línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 55 realizaron el curso de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados.</li> <li>o Seis realizaron el curso de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</li> <li>o Ocho realizaron el curso de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</li> <li>o 18 realizaron el curso Metodología para el diseño, formulación de sistemas de clasificación y ordenación archivística que ofrece el INAI.</li> <li>o Ocho realizaron el curso de Descripción Archivística o Uno realizó Fortalecimiento de los sistemas Institucionales de Archivos</li> <li>o Uno realizó el curso Metodología para la valoración y disposición documental</li> </ul> <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Dos tomaron el curso de Introducción a la Administración Pública Mexicana</li> <li>o Dos tomaron el curso de Procedimiento de Impugnación y Criterios del Pleno</li> </ul>	<p>En línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Introducción a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</li> <li>o Introducción a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados</li> </ul> <p>Asimismo, otros seis servidores públicos tomaron de manera presencial el curso "Documento de seguridad.</p>
Denuncias Ciudadanas	(No se recibieron denuncias)	Se recibieron dos Denuncias Ciudadanas por Incumplimiento a las Obligaciones de Transparencia, una se declaró infundada y la otra está en proceso de atención, se está en espera de la resolución correspondiente
Verificación Vinculante	(No se recibió información por parte del INAI)	<p>El 28 de enero de 2019 se recibieron las nuevas observaciones y recomendaciones emitidas por el INAI como resultado de la segunda "Verificación Vinculante 2018".</p> <p>El Inmegen obtuvo un Índice Global de cumplimiento en Portales de Obligaciones de Transparencia del 65.92%, con el que se tiene un dictamen de INCUMPLIMIENTO.</p> <p>La calificación final que obtuvo el Inmegen en dicha Verificación fue de 93.15%, en la que No se determinaron medidas de apremio (sanciones) aun cuando no se consiguió el 100%.</p>

Asimismo, durante el periodo se generaron dos 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 2018 y enero-marzo 2019.

### 3. Asuntos Jurídicos

Durante el primer semestre del 2019, la Subdirección de Asuntos Jurídicos asesoró a las áreas del Instituto, conforme a la siguiente información:

#### a) Juicios

La Subdirección de Asuntos Jurídicos representó y atendió en forma oportuna 35 juicios. En el Cuadro 8 se muestra el comparativo de número de juicios del primer semestre de 2018 y el mismo periodo de 2019.

Cuadro 8. Comparativo de Juicios atendidos en el primer semestre de 2018 y de 2019

Materia	2018-I	2019-I
Civil	5	6
Averiguaciones Previas (Penal)	18	2
Administrativo	5	6
Laboral	15	14
Requerimientos judiciales	6	7
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>35</b>

#### b) Contratos, Convenios y Licitaciones

Se brindó asesoría al área administrativa en los diversos tipos de contratación en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, así como en la celebración de diversos tipos de obligaciones contractuales. En los Cuadros 9, 10 y 11 se muestra el comparativo de número de asesorías del primer semestre 2018 y el mismo periodo de 2019.

Cuadro 9. Revisión y autorización de Contratos en materia de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas

Tipo de evento	2018-I	2019-I
Licitaciones públicas nacionales	0	0
Adjudicaciones dictaminadas (Artículo 42 de la LOPSRM)	0	0
Adjudicación directas (Artículo 43 de la LOPSRM)	0	0
Invitación a Cuando Menos Tres Personas	0	0
Total	0	0

Cuadro 10. Revisión y autorización de Contratos y Convenios en materia de Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público

Tipo de evento	2018-I	2019-I
Licitaciones públicas nacionales	2	2
Adjudicaciones a dependencias o entidades de la Administración Pública Federal	1	2
Adjudicaciones dictaminadas con base en el artículo 41 de la LAASSP	10	11
Adjudicación directas	32	44
Invitaciones a cuando menos tres personas	3	3
Convenios modificatorios o de terminación anticipada	5	19
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>81</b>

Cuadro 11. Revisión y autorización de Contratos y Convenios en diversas materias

Tipo de evento	2018-I	2019-I
Prestación de Servicios	3	5
Comodato	3	1
Donaciones	0	1
Contrato Unidad de Congresos (uso de espacios)	16	6
Prestación Servicios (Recursos de Terceros)	9	8
Convenios Modificatorios	5	3
Convenio Confidencialidad	0	2
Convenio Colaboración	0	0
Convenios de terminación anticipada	2	2
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>28</b>

### c) Importaciones y Exportaciones

Se importaron y exportaron diversos productos e insumos solicitados por los investigadores del Instituto. En el Cuadro 12 se muestra el comparativo de número de asesoría y atención proporcionadas durante el primer semestre de 2018 y el mismo periodo de 2019.

Cuadro 12. Asesoría y atención de importaciones y exportaciones

Tipo de evento	2018-I	2019-I
Importaciones	3	3
Exportaciones	0	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Durante el primer semestre, se capacitó a una persona del área de investigación con la finalidad de fungir como enlace entre el área de investigación - administración - jurídico para llevar a cabo un mejor control del proceso de importación y exportación de muestras biológicas e insumos para investigación.

#### 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 el Cuadro 13.

Cuadro 13. Comités con representación y asesoría de la Subdirección de Asuntos Jurídicos

No.	Comité	No. de Sesiones	
		2018-I	2019-I
1	Comité de Biblioteca	1	0
2	Subcomité Revisor de Convocatorias Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público	3	2
3	Comité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público	5	5
4	Comité de Mejora Regulatoria Interna	4	0
5	Comité Editorial	1	0
6	Comité de Transparencia	8	4
7	Comité de Ética y Prevención de Conflictos de Interés	7	5
8	Comité de Bienes Muebles	0	1
<b>Total</b>		29	17

#### e) Otras actividades

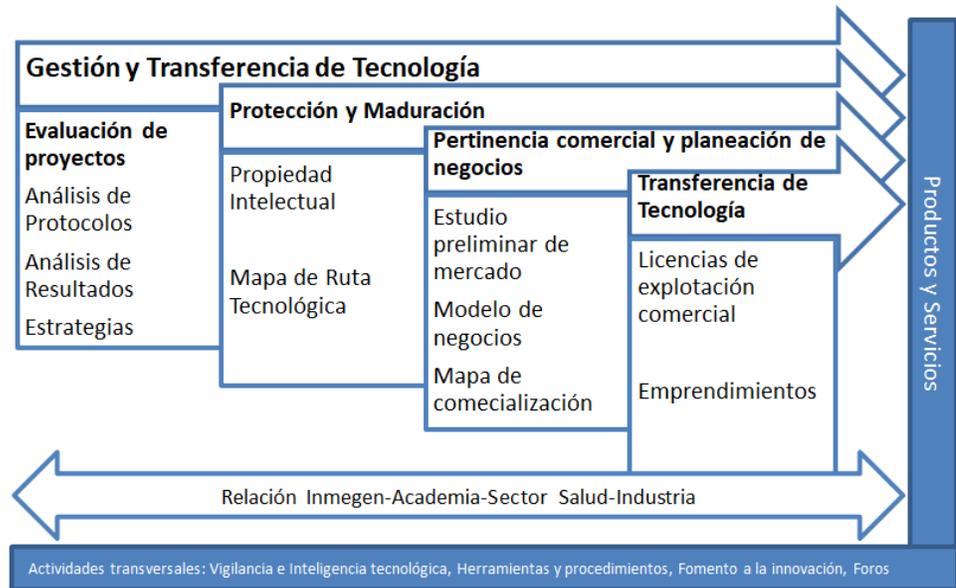
- Asesorar y gestionar, desde el punto de vista jurídico, la protección de derechos de autor y propiedad industrial.
- Asesorar y gestionar la renovación de comités.
- Asesorar desde el punto de vista jurídico, en materia de Transparencia en particular la elaboración de pruebas de daño, clasificación de la información y avisos de privacidad.

## 4. Desarrollo de Negocios

La Subdirección de Desarrollo de Negocios (SDN), es la encargada de coordinar la protección del conocimiento, la transferencia de tecnología y la planeación de negocios, tanto para el aprovechamiento de la investigación generada, como de las capacidades institucionales en el desarrollo de bienes y servicios útiles a la sociedad y para el cuidado de la salud. Asimismo, promueve la relación e interacción efectiva con socios clave para la colaboración y la generación de

proyectos redituables. La SDN se reconoce como Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), por su enfoque hacia la gestión y la transferencia de tecnología dentro del marco normativo vigente del Instituto, como se muestra en la Imagen 1.

Imagen 1. Esquema de operación de la Subdirección de Desarrollo de Negocios



Durante el primer semestre de 2019 se diseñó, elaboró y aprobó la “Estrategia Anual de Análisis de Protocolos de Investigación (EA-API) 2019”, para la selección y el análisis de 10 protocolos de investigación recientemente aprobados y pertenecientes a investigadores que no hubieran participado en los análisis. En el Cuadro 14 se presentan los análisis realizados durante el primer semestre de junio de 2019.

Cuadro 14. Análisis de protocolos de investigación

	2019-I
Número de protocolos identificados con orientación básica	3
Número de protocolos identificados con orientación aplicada, y analizados con ANPI* y ATCPI*	1
Total de protocolos revisados	4
Investigador responsable del protocolo	Orientación básica: Dr. Cristóbal Fresno Rodríguez Dra. Laura del Bosque Plata Dr. Jesús Espinal Enríquez Orientación aplicada: Dr. Mauricio Rodríguez Dorantes

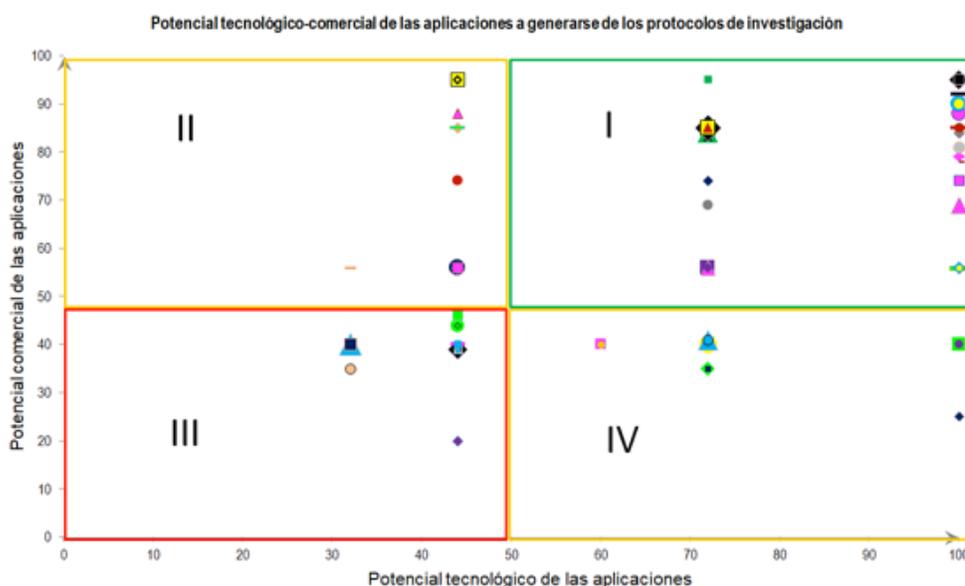
\* Análisis de Novedad de Protocolos de Investigación y Análisis Tecnológico y Comercial de Protocolos de Investigación.

El total acumulado de los análisis de protocolos realizados por la SDN desde el año 2015 a junio de 2019, está conformado por 85 protocolos de investigación, de los cuales el 75.3% (64) tienen orientación aplicada, mientras que el 24.7% (21) tienen una orientación básica. A través de estos análisis se puede inferir de manera temprana el potencial de los posibles resultados de un proyecto de investigación, para desarrollar tecnologías e innovaciones.

Del total de protocolos analizados, se desprenden un total de 86 aplicaciones, las cuales se estratifican de acuerdo con su potencial tecnológico y su potencial comercial (Gráfica 3):

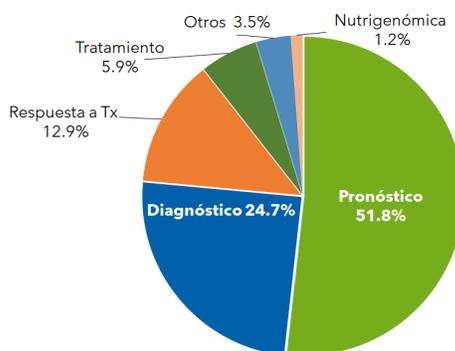
- I. Alto potencial tanto tecnológico como comercial (42 aplicaciones)
- II. Alto potencial comercial, pero bajo potencial tecnológico (14 aplicaciones)
- III. Bajo potencial tecnológico y bajo potencial comercial (14 aplicaciones)
- IV. Alto potencial tecnológico, pero bajo potencial comercial (16 aplicaciones)

Gráfica 3. Plano competitivo del total de aplicaciones en el periodo 2015-2019-I



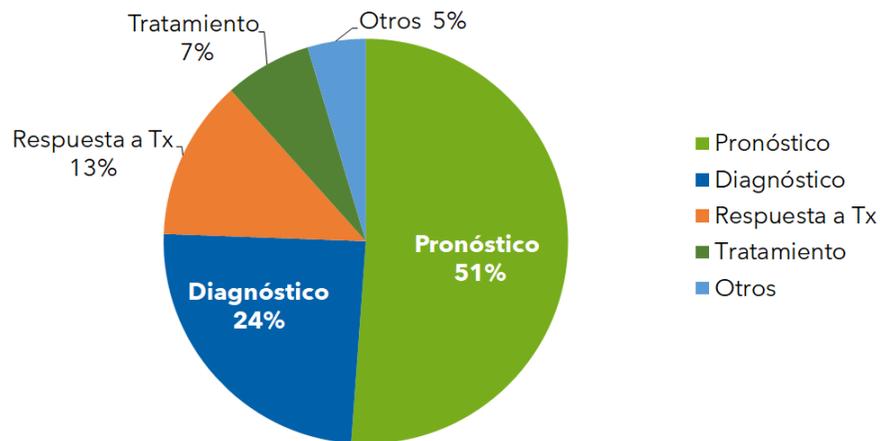
En la Gráfica 4 se muestra la distribución de las 86 aplicaciones potenciales mencionadas, en función de su campo de aplicación.

Gráfica 4. Distribución de aplicaciones por campo de aplicación 2015-2019-I



En la Gráfica 5 se muestran a las 86 aplicaciones agrupadas por tipo de enfermedad, y su asociación con la aplicación identificada. Como se observa, estas aplicaciones se encuentran alineadas a la carga de enfermedades que demandan atención en México.

Gráfica 5. Distribución de aplicaciones por tipo de enfermedad 2015-2019-I



#### a) Estrategia Anual de Monitoreo del Avance de Proyectos de Investigación (EAMAPI) 2019

Para dar un seguimiento estructurado al análisis de protocolos, durante el 1er. semestre de 2019 se elaboró y aprobó la “Estrategia Anual de Monitoreo del Avance de Proyectos de Investigación (EAMAPI)”, con la cual se dará seguimiento al avance de los protocolos previamente analizados por la SDN. Los criterios de selección de los proyectos fueron, el periodo de aprobación del protocolo durante 2014-2016, y que sus aplicaciones tuvieran un potencial localizado en el cuadrante I del plano competitivo. La estrategia comenzó a implementarse en el mes de junio de 2019, misma que será concluida durante el segundo semestre del año con la presentación de resultados.

#### b) Análisis de patentabilidad y tecnológico comercial de resultados de investigación

Durante el periodo que se reporta, se realizó el Análisis de Patentabilidad (APRI) y el Análisis Tecnológico y Comercial (ATCRI) para los resultados de un proyecto de investigación, relacionados con biomarcadores capaces de predecir el riesgo del comportamiento suicida. Como resultado de los análisis se concluyó que dichos resultados son susceptibles de protección mediante patente, por lo que se inició el procedimiento para la protección de estos. El Cuadro 15 muestra el avance obtenido.

Cuadro 15 Resultados de patentabilidad y tecnológico comercial

	2018-I	2019-I
<b>Número de análisis realizados</b>	1	1
<b>Resultados analizados</b>	Dispositivo para el corte de tejido óseo	Biomarcadores útiles para predecir el riesgo de comportamiento suicida
<b>Investigador responsable</b>	Dr. Víctor Manuel Domínguez Hernández (INR)	Dr. José Humberto Nicolini Sánchez (Inmegén)
<b>Resultado del análisis</b>	No son susceptibles de protección mediante patente. Queda sujeto al análisis de los interesados, para su protección mediante modelo de utilidad.	Resultados susceptibles de protección mediante patente. <b>Se inició el procedimiento para su protección.</b>

### c) Seguimiento a Licencias de Explotación Comercial

En el período que se reporta, se dio seguimiento a los Contratos y Acuerdos de Licencia de Explotación Comercial formalizados por el Instituto. En el Cuadro 16 se resumen las actividades realizadas.

Cuadro 16. Contratos y Acuerdos de Licencias de Explotación Comercial

Contrato/Acuerdo	2018-I	2019-I
Acuerdo de Explotación Comercial de Derechos de Autor del libro "¿Iguales o diferentes? Genómica, Inmegén-Ediciones Tecolote S.A. de C.V.	Se informa la firma del Acuerdo de Explotación comercial entre Tecolote S. A. de C. V. y el Inmegén para la explotación comercial del libro.	La editorial entrega el Informe de ventas del ejercicio fiscal 2018. El Inmegén capta y distribuye \$1,945.12 (Un mil novecientos cuarenta y cinco pesos 12/100 M.N.) por concepto de regalías.
Contrato de Licencia de Explotación Comercial de la plataforma "Gene Expression Microarray Analysis Suite, GEMAS", Inmegén-Abraxas Biosystems S.A.P.I. de C.V.	El Inmegén recibió el 2º Informe semestral de ventas. Se destacan esfuerzos de comercialización, sin lograr todavía alguna venta.	El 26 de abril finalizó la vigencia del Contrato de licencia. Se entrega el último Informe comercial subrayando la decisión de no renovar el contrato. En mayo se formalizó el cierre del contrato mediante el Acta Entrega-Recepción del equipo, la plataforma y la documentación generada para su comercialización.
Contrato de Licencia de Explotación Comercial de la Base de Datos "Variantes Genéticas de Poblaciones Amerindias", Inmegén-Código 46 S.A. de C.V.	La empresa entregó el 2º. Informe comercial indicando que hasta el mes de abril de 2018 no se realizaron ventas de servicios asociados a la Base de Datos.	Se recibió el 4º Informe comercial semestral. En este periodo la empresa no realizó ninguna venta relacionada la Base de Datos, y por lo tanto no hubo regalías que reportar.

#### d) Procedimiento para la captación y distribución de regalías

Con el objetivo de estandarizar y sistematizar el proceso de transferencia de tecnología y conocimiento del Instituto, durante el periodo que se informa se inició con la elaboración del "Procedimiento para la captación y distribución de regalías", generando una primera versión del documento e iniciando el proceso de revisión con las áreas involucradas.

#### e) Maduración de la tecnología

Con el objeto de promover la maduración de resultados de investigación, se realizan diferentes actividades de apoyo a los investigadores en materia de planeación tecnológica con herramientas como el mapa de ruta tecnológica y la definición de las características de la tecnología, como un producto o servicio final que podría desarrollarse. En este sentido, en el Cuadro 17, se destacan los proyectos apoyados para su maduración tecnológica.

Cuadro 17. Actividades de apoyo para la maduración tecnológica

	2018-I	2019-I
Actividades de seguimiento a la maduración tecnológica	3	1
Tipo de actividades realizadas	Actualización de Mapas de ruta tecnológica	Definición de características para el desarrollo del software, para integración del método de pronóstico
Nombre del proyecto analizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de diagnóstico temprano de carcinoma hepatocelular</li> <li>• Método de pronóstico de recurrencia en cáncer de mama</li> <li>• Uso de CurG2 como agente sensibilizador de tumores multirresistentes (INNN)</li> </ul>	Pronóstico de riesgo a desarrollar Alzheimer
Investigador apoyado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Julio Isael Pérez Carreón</li> <li>• Dr. Jorge Meléndez Zajgla</li> <li>• Dra. Irma Gabriela González Herrera (INNN)</li> </ul>	Dr. Humberto Nicolini Sánchez y su grupo de trabajo

#### f) Actividades transversales al proceso de gestión y transferencia de tecnología

Durante el periodo que se reporta se llevaron a cabo diversas actividades de soporte al proceso de gestión y transferencia de tecnología, como se menciona a continuación.

##### Elaboración de herramientas de apoyo para la gestión tecnológica

Este año y durante este primer semestre, se inició con la revisión y actualización de la Herramienta de Estratificación de Resultados de Investigación (HERI), que

será empleada para estratificar las aplicaciones derivadas de los resultados de investigación en función de su potencial tecnológico y comercial.

### g) Vigilancia e Inteligencia Tecnológica

Con objeto de proporcionar a los investigadores, información en los ámbitos tecnológico y competitivo sobre sus temas de interés, se realizaron durante el primer semestre las actividades de vigilancia e inteligencia tecnológica señaladas en el Cuadro 18:

Cuadro 18. Estudios de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica

	2018-I	2019-I
Solicitudes de Vigilancia tecnológica recibidas	3	4
Estudios de Vigilancia tecnológica realizados	2	2
Investigador responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Julio Pérez Carreón</li> <li>• Dra. Alma Genis Medoza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dra. Karla Vázquez Santillán</li> </ul>
Temas de los estudios realizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto actual de diagnóstico temprano de carcinoma hepatocelular</li> <li>• Evaluación de la oferta en el mercado de pruebas basadas en detección de variantes en el gen APOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terapias en cáncer de mama</li> <li>• Inhibidores del receptor RANK</li> </ul>
Estudios de inteligencia tecnológica realizados	(1) Innovaciones en el mercado y prospectiva de la medicina genómica	0

### h) Actividades de fomento de una cultura de Propiedad Intelectual, Transferencia de Tecnología e Innovación

Para desarrollar capacidades para la protección de conocimiento y transferencia de tecnología entre la comunidad científica del Inmegen, y de este modo, contribuir a la mejora de la calidad de la investigación en términos de innovación, se realizaron las actividades mostradas en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Programas de fomento

2018-I	2019-I
Del 13 al 15 de junio de 2018 se llevó a cabo la 3a Edición del Programa: "Investigación Innovadora: Del Laboratorio al Mercado" organizado e impartido por la SDN, dirigido a todos los investigadores y alumnos de pregrado y posgrado, del Inmegen y los Institutos Nacionales de Salud (INS). Se contó con la asistencia de 76 participantes.	Elaboración y aprobación del Programa, comprendiendo dos talleres especializados dirigidos a los investigadores del Instituto: Taller 1 "Investigación enfocada a la innovación" y Taller 2 "Maduración de resultados de investigación y licenciamiento". Los talleres se programaron para llevarse a cabo durante los meses de agosto y septiembre de 2019.

### i) Fortalecimiento de las capacidades de los integrantes de la SDN

Con objeto de mantener una capacitación continua en temas de innovación y gestión de tecnología, los integrantes de la SDN asistieron y se capacitaron en los temas señalados en el Cuadro 20:

Cuadro 20. Asistencia a cursos y talleres

2018-I	2019-I
Taller "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.	-Workshop "Wayfinding along the translational path of research biomarkers into clinical practice diagnostics: opportunities for precision medicine, best practices and common missteps" impartido por el Dr. John J. Sninsky, en el marco del programa sobre medicina traslacional Spark México, el día 27 de junio. -Curso "Technology Valuation" instruido por Andrew J. Maas (Louisiana State University) y Christopher Noble (MIT), organizado por la RedOTT México el día 14 de junio de 2019.

### j) Participación en foros especializados

Integrantes de la SDN del Inmegen fueron invitados como ponentes en los foros señalados en el Cuadro 21.

Cuadro 21. Participación en foros especializados

2018-I	2019-I
Ponencia "Caso de la OTT del Inmegen, práctica de vigilancia e inteligencia tecnológica" impartida por Mtro. Mauricio Pérez Martínez, en ExpoMed México e Innova REDES 2018, el 06 de junio.	Seminario "Papel de la Oficina de Transferencia de Tecnología del Inmegen", impartido por Dra. Nelly Medina Molotla, en la Unidad del Cinvestav Zacatenco en el marco del programa de Doctorado Transdisciplinario Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, el 17 de junio.

### k) Actividades de apoyo al emprendimiento científico y tecnológico

Para promover el emprendimiento tecnológico en la cultura de los investigadores, durante el primer semestre del 2019, la SDN brindó apoyo a diferentes investigadores para su participación en el programa SPARK México, como se resume en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Apoyo al emprendimiento científico y tecnológico

	2019-I
Número de proyectos apoyados	4
Apoyo proporcionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de presentaciones</li> <li>• Búsquedas de información tecnológica y de mercado</li> <li>• Preparación de pitches</li> <li>• Acompañamiento durante pitches</li> </ul>
Investigador apoyado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán</li> <li>• Dr. Alfredo Hidalgo Miranda</li> <li>• Dr. Jorge Meléndez Zajgla</li> <li>• Dr. Julio Isael Pérez Carreón</li> </ul>

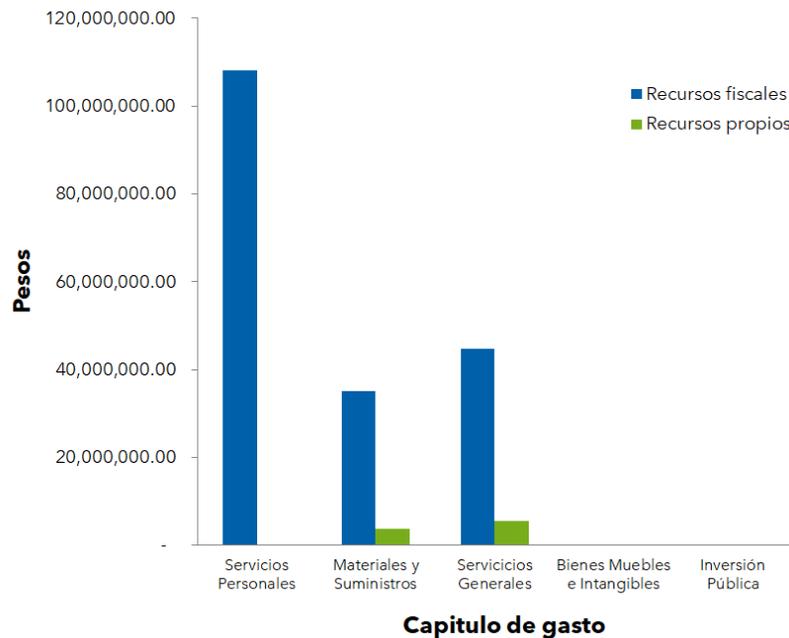
## V. ADMINISTRACIÓN

### 1. Recursos financieros

#### a) Comportamiento Presupuestal Anual

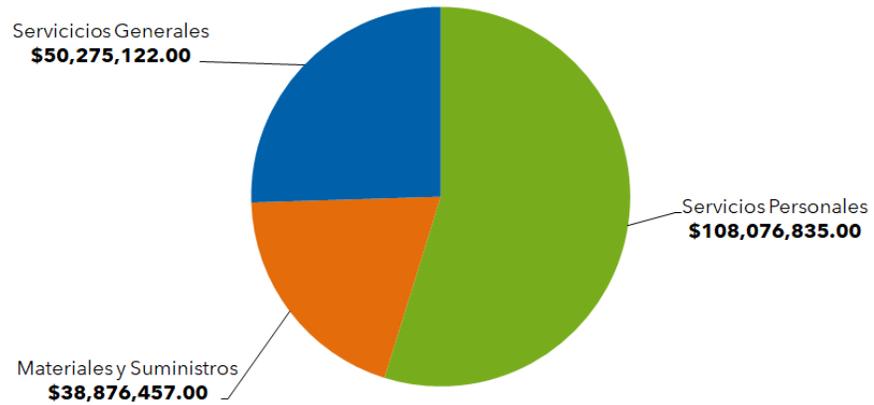
El presupuesto original autorizado para el ejercicio fiscal 2019 dado a conocer al Instituto Nacional de Medicina Genómica mediante oficio DGPYP-6-0144 con fecha 15 de enero de 2019 por parte de la Dirección General de Programación y Presupuesto de la Secretaría de Salud fue de \$197,228,414.00 integrado por \$187,928,414.00 de recursos fiscales y \$9,300,000.00 de recursos propios (Gráfica 1). Ambos distribuidos por capítulo de gasto, se muestran en la Gráfica 2.

Gráfica 1. Presupuesto original por capítulo de gasto  
Recursos fiscales y propios (pesos)

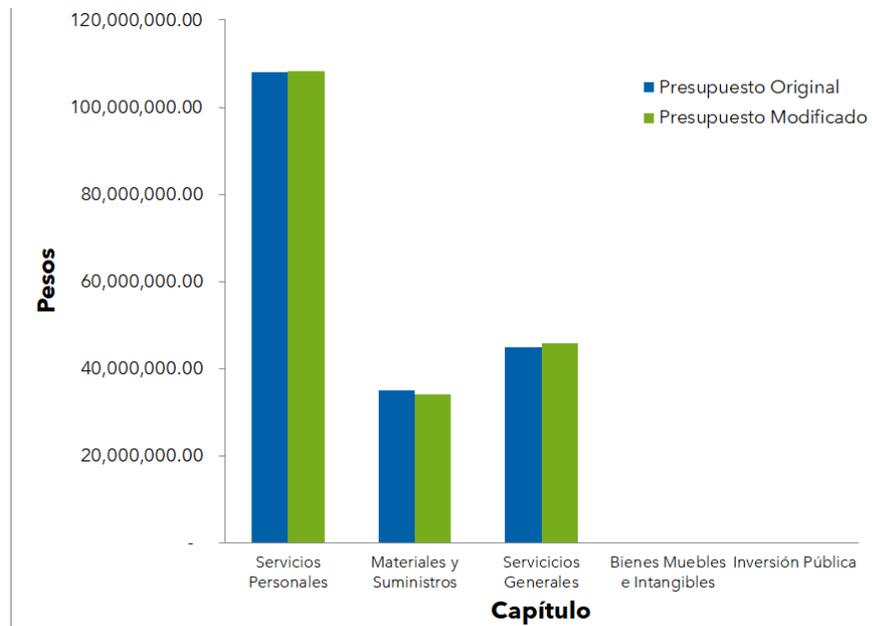


Durante el periodo de enero a junio de 2019, se registraron 28 adecuaciones presupuestarias al presupuesto original de recurso fiscal de las cuales, 25 de ellas consistieron en cambios de calendario, una ampliación externa por un monto de \$162,124.35 miles de pesos y dos transferencias compensadas por un monto de \$2,562,19.97 miles de pesos, dando como resultado un presupuesto anual modificado de \$188,090,538.35 (Gráfica 3).

Gráfica 2. Representación porcentual del presupuesto original por capítulo de gasto (Pesos)



Gráfica 3. Presupuesto anual Original y Modificado a junio de 2019 Recursos fiscales (pesos)



	1000	2000	3000	5000	6000	Total
Presupuesto Original	108,076,835.00	35,065,457.00	44,786,122.00		0.00	187,928,414.00
Presupuesto Modificado	108,238,959.35	34,091,321.53	45,760,257.47		0.00	188,090,538.35

Las adecuaciones presupuestarias que afectaron el flujo de efectivo se presentan en el Anexo 1.

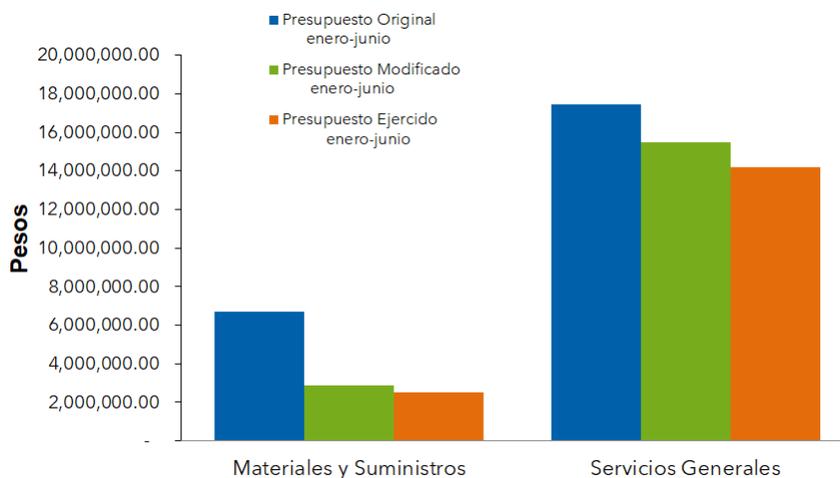
## b) Comportamiento Presupuestal de enero a junio de 2019

### Recursos fiscales

Al 30 de junio de 2019, el presupuesto original calendarizado de enero a junio fue de \$77,074,121.00, mismo que fue afectado por las adecuaciones comentadas con anterioridad, dando como resultado un presupuesto modificado enero a junio de \$70,414,864.06, de los cuales se ejercieron \$67,315,097.72 al cierre del mes de junio.

El comportamiento de enero a junio del ejercicio de 2019 correspondiente a recursos fiscales, se muestra en la Gráfica 4.

Gráfica 4. Presupuesto Original, Modificado y Ejercido a junio 2019  
Recursos fiscales (Pesos)



	Presupuesto Original, Modificado y Ejercido Recursos Fiscales enero-junio de 2019					
	Servicios Personales	Materiales y Suministros	Servicios Generales	Bienes Muebles e Intangibles	Inversión Pública	Total
<b>Presupuesto Original enero-junio</b>	52,949,583.00	6,697,970.00	17,426,568.00	0.00	0.00	<b>77,074,121.00</b>
<b>Presupuesto Modificado enero-junio</b>	52,059,287.61	2,853,374.15	15,502,202.30	0.00	0.00	<b>70,414,864.06</b>
<b>Presupuesto Ejercido enero-junio</b>	50,621,008.71	2,527,113.84	14,166,975.17	-	0.00	<b>67,315,097.72</b>

Respecto al ejercicio del presupuesto, se desprende lo siguiente:

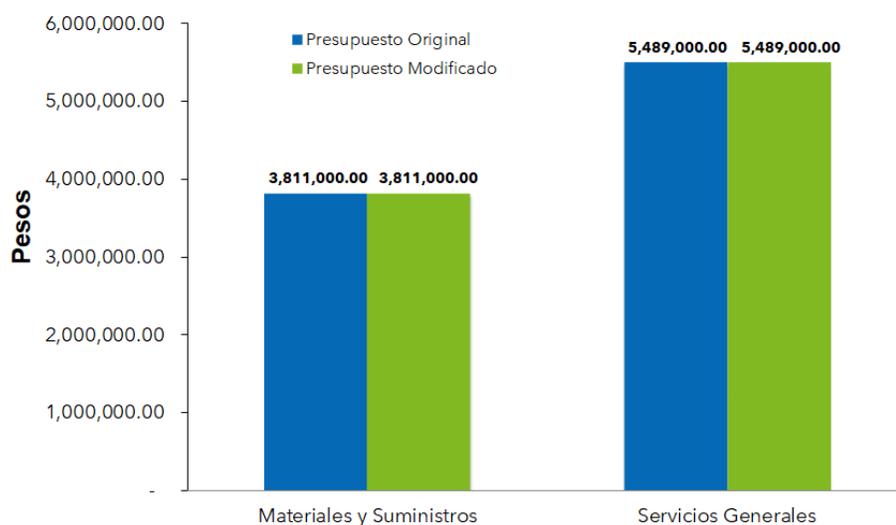
- En el capítulo 1000 "Servicios Personales" se ejercieron \$50,621,008.71 debido a que se tienen ocupadas 226 plazas de las 232 autorizadas vigentes al cierre del mes de junio.
- En el capítulo 2000 "Materiales y Suministros" se ejercieron recursos por \$2,527,113.84 los cuales se destinaron a la adquisición de sustancias químicas y reactivos para los laboratorios y las Unidades de Alta Tecnología.

- Por su parte, el capítulo 3000 “Servicios Generales” presentó un presupuesto ejercido de \$14,166,975.17, 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 como agua, luz, etc.
- Por lo que respecta al capítulo 5000 “Bienes Muebles e Inmuebles” no se asignaron recursos en el ejercicio 2019.
- En el capítulo 6000 “Obra Pública” no se cuenta con recursos, toda vez que está en proceso la actualización del Proyecto de Inversión “Creación del Instituto Nacional de Medicina Genómica” en la Cartera de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, esto al cierre del mes de junio.

### Recursos propios

Durante el periodo de enero a junio de 2019, no ha cambiado el flujo de efectivo con respecto a los recursos propios, por lo que se tiene un presupuesto anual original y modificado de \$9,300,000.00, como se muestra en la Gráfica 5.

Gráfica 5. Presupuesto Original y Modificado a junio 2019  
Recursos propios (Pesos)



Al 30 de junio de 2019, el presupuesto original y modificado calendarizado de enero a junio fue de \$4,579,500.00, de los cuales se ejercieron \$1,792,151.66 al cierre del mes de junio.

El comportamiento de enero a junio del ejercicio de 2019 por capítulo de gasto correspondiente a recursos propios, se muestra en el Cuadro 1.

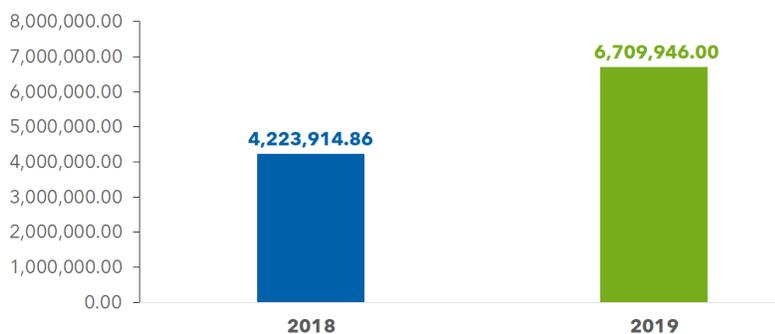
Cuadro 1. Presupuesto Original, Modificado y Ejercido por capítulo de gasto a junio 2019 Recursos propios (pesos)

Presupuesto Original, Modificado y Ejercido			
	Materiales y Suministros	Servicios Generales	Total
Presupuesto Original enero-junio	1,690,000.00	2,889,500.00	4,579,500.00
Presupuesto Modificado enero-junio	1,690,000.00	2,889,500.00	4,579,500.00
Presupuesto Ejercido enero-junio	35,673.57	1,756,478.09	1,792,151.66

Lo anterior, principalmente en el capítulo 3000 "Servicios Generales, toda vez que se cumplió con el pago de compromisos adquiridos derivados de los servicios otorgados al Inmegen.

En relación a los ingresos propios totales, se captaron 58% más en el primer semestre de 2019 con relación a 2018, lo cual es derivado de servicios otorgados en las Unidades de Alta Tecnología y el Laboratorio de Diagnóstico Genómico (Gráfica 6).

Gráfica 6. Ingresos propios enero-junio de 2018 y de 2019



### c) Ingresos por unidad de servicio

En el Cuadro 2 se detallan los ingresos recaudados por el Instituto por distintos conceptos.

### d) Cadenas productivas

Con respecto al Programa de Cadenas Productivas, al cierre del primer semestre del Ejercicio Fiscal 2019, se publicaron cuentas por pagar por un monto de \$8,954.406.44 de pesos y US \$32.373.56 de dólares, lo anterior para dar cumplimiento a las fechas y plazos establecidos. El detalle se presenta en el Anexo 2.

Cuadro 2. Ingresos recaudados por unidad de servicio enero-junio de 2018 y de 2019

CONCEPTO	2018	2019
Servicios generados en las Unidades de Alta Tecnología y en el Laboratorio de Diagnóstico Genómico	2,342,430	3,936,998.41
Unidad de congresos	462,316.40	504,239.80
Cursos	106,827.77	100,455.30
Servicio de estacionamiento	1,296,000.00	2,151,360.00
Regalías		1,676.83
Donaciones		15,000.00
Público en general	16,340.69	216.00
Total	4,223,914.86	6,709,946.34

### e) Indicadores Financieros

Al 30 de junio de 2019, la posición financiera del instituto mostro un índice de liquidez inmediato de 1.57 (un peso cincuenta y siete centavos M.N.) por cada peso de adeudo y una solvencia de 1.74 (un peso setenta y cuatro centavos M.N), debido principalmente a los recursos de terceros.

### f) Estados Financieros

En los Cuadros 3 y 4 se informan los resultados de la situación financiera de los períodos enero - junio de 2018 y 2019.

### g) Cuentas de Orden

Representan un saldo al 30 de junio de 2019 de \$ 159,079,885.74, mismos que se integran de juicios condenatorios por \$ 93,254,004.17 y absolutorios por \$ 65,825,881.57.

### h) Sistema de Evaluación de Desempeño

El detalle de los indicadores de desempeño por programa presupuestario al 30 de junio de 2019, se presenta en el Anexo Sistema de Evaluación del Desempeño (SED).

### i) Recursos de terceros

En el primer semestre de 2019, el Inmegen inició con una disponibilidad de \$16,849,456.03 pesos y durante el semestre captó recursos de terceros por \$6,718,264.00 pesos, de los cuales se ejercieron \$7,066,172.41 pesos y se reintegraron recursos por \$101,711.68 pesos por lo que en el primer semestre se tiene una disponibilidad final de \$16,399,835.96 pesos, esto con la finalidad de continuar con los siguientes proyectos, de lo cual se presenta la lista como Anexo 3.

Cuadro 3. Variaciones de los Estados Financieros enero- junio de 2018 y de 2019

<b>Instituto Nacional de Medicina Genómica Estado de Actividades Del 1° de enero al 30 de junio (pesos)</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>4 INGRESOS Y OTROS BENEFICIOS</b>		
<b>4.1 INGRESOS DE GESTIÓN</b>	<b>4,283,728</b>	<b>5,792,102</b>
4.1.7 INGRESOS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIO	4,283,728	5,792,102
4.1.7.3 INGRESOS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIOS DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS	4,283,728	5,792,102
<b>4.2 PARTICIPACIONES, APORTACIONES, TRANSPARENCIAS, ASIGNACIONES, SUBSIDIOS Y OTRAS AYUDAS</b>	<b>60,234,662</b>	<b>67,291,637</b>
<b>4.2.2 TRANSFERENCIAS,ASIGNACIONES,SUBSIDIOS Y OTRAS AYUDAS</b>	60,234,662	67,291,637
4.2.2.1 TRANSFERENCIAS INTERNAS Y ASIGNACIONES DEL SECTOR PUBLICO	60,234,662	67,291,637
4.3 OTROS INGRESOS Y BENEFICIOS		
4.3.1 INGRESOS FINANCIEROS		
4.3.1.1 INTERESES GANADOS DE VALORES, CREDITOS,BONOS Y OTROS		
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>64,518,390</b>	<b>73,083,739</b>
<b>5 GASTOS Y OTRAS PERDIDAS</b>		
<b>5.1 GASTOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>68,049,966</b>	<b>71,103,018</b>
5.1.1 SERVICIOS PERSONALES	48,792,010	47,828,027
5.1.2 MATERIALES Y SUMINISTROS	6,221,724	4,747,608
5.1.3 SERVICIOS GENERALES	13,036,232	18,527,383
<b>5.5 OTROS GASTOS Y PERDIDAS EXTRAORDINARIAS</b>	<b>20,919,446</b>	<b>32,531,245</b>
5.5.1 ESTIMACIONES, DEPRECIACIONES, DETERIOROS, OBSOLESCENCIAS Y AMORTIZACIONES	20,915,403	32,510,014
5.5.9 OTROS GASTOS	4,043	21,231
5.5.9.4 DIFERENCIAS POR TIPO DE CAMBIO	4,043	21,231
<b>TOTAL DE GASTOS Y OTRAS PÉRDIDAS</b>	<b>88,969,412</b>	<b>103,634,264</b>
<b>AHORRO(DESAHORRO) DEL EJERCICIO</b>	<b>24,451,022</b>	<b>30,550,524</b>

Cuadro 4. Variaciones en el Balance General  
enero-junio de 2018 y de 2019

Cuadro 4. Variaciones en el Balance General enero-junio de 2018 y de 2019

Instituto Nacional de medicina Genómica Estado de Situación Financiera Al 30 de junio (pesos)					
CONCEPTO	2018	2019	CONCEPTO	2018	2019
1 ACTIVO			2.PASIVO		
1.1 ACTIVO CIRCULANTE			2.1 PASIVO CIRCULANTE		
1.1.1 EFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO	34,502,962	23,372,203	2.1.1 CUENTAS POR PAGAR A CORTO PLAZO	5,303,219	2,060,753
1.1.1.2 BANCOS	33,973,002	22,433,656	2.1.1.1 SERVICIOS PERSONALES A CORTO PLAZO		5,114
1.1.2 DERECHO A RECIBIR EFECTIVO O EQUIVALENTES			2.1.1.2 PROVEEDORES A CORTO PLAZO	2,730,780	1,310,249
1.1.2.3 DEUDORES	529,960	938,547	2.1.1.7 RETENCIONES Y CONTRIBUCIONES POR PAGAR A CORTO PLAZO	2,572,439	745,390
1.1.3 DERECHO A RECIBIR BIENES O SERVICIOS	12,577,359	6,548,015	2.1.6 FONDOS DE BIENES DE TERCEROS EN GARANTIA Y/O ADMON	29,243,458	16,941,064
1.1.3.1 ANTICIPO A PROVEEDORES POR ADQUISICION DE BIENES Y PRODUCCION DE SERVICIOS A CORTO PLAZO	18,564	25,004	2.1.6.2 FONDOS EN ADMINISTRACION A CORTO PLAZO	29,243,458	16,941,064
1.1.3.9 ANTICIPOS CONTRATISTAS POR OBRA PUBLICA A LARGO PLAZO	12,558,795	6,523,011	TOTAL DE PASIVO CIRCULANTE	34,546,677	19,001,817
1.1.5 ALMACENES	1,473,759	3,116,331	TOTAL DEL PASIVO		
1.1.5.1 ALMACEN DE MATERIALES Y SUMINISTROS DE CONSUMO	1,473,759	3,116,331	3 HACIENDA PÚBLICA PATRIMONIO		

TOTAL DE ACTIVOS CIRCULANTES	48,554,080	33,036,549	3.1 HACIENDA PÚBLICA/PATRIMONIO CONTRIBUIDO	1,886,876,024	1,902,046,832
1.2. ACTIVO NO CIRCULANTE			3.1.1 APORTACIONES	1,589,840,530	1,589,840,530
1.2.3 BIENES INMUEBLES, INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIONES EN PROCESO	1,481,157,065	1,487,192,849	3.1.2 DONACIONES DE CAPITAL	297,035,494	312,206,302
1.2.3.1 TERRENOS	195,106,451	195,106,451	3.2. HACIENDA PÚBLICA/PATRIMONIO GENERADO	-445,554,873	-546,707,337
1.2.3.3 EDIFICIOS NO HABITACIONALES	679,957,032	1,085,228,417	3.2.1 RESULTADO DEL EJERCICIO(AHORRO/ DESAHORRO)	-563,416,176	-658,469,138
1.2.3.6 CONSTRUCCIONES EN PROCESO EN BIENES PROPIOS	606,093,582	206,857,981	3.2.2 RESULTADO DE EJERCICIOS ANTERIORES	-24,451,022	-30,550,524
1.2.4 BIENES MUEBLES	327,439,689	311,107,433	3.2.3 REVALUOS	142,312,325	142,312,325
1.2.4.1 MOBILIARIO Y EQUIPO ADMINISTRATIVO	81,239,035	70,595,185			
1.2.4.2 MOBILIARIO Y EQUIPO EDUCACIONAL Y RECREATIVO	1,496,971	1,496,971			
1.2.4.3 EQUIPO E INSTRUMENTAL MEDICO	231,907,969	226,219,563			
1.2.4.4 EQUIPO DE TRANSPORTE	2,893,540,	2,893,540			
1.2.4.6 MAQUINARIA, OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	7,492,890	7,492,890			
1.2.4.7 COLECCIONES, OBRAS DE ARTE Y OBJETOS VALIOSOS	2,409,284	2,409,284			
1.2.5 DEPRECIACIONES, DETERIORO AMORTIZACION ACUMULADA DE BIENES INTANGIBLES	-381,283,006				
	-456,995,519				
1.2.5.1 DEPRECIACION ACUMULADA DE BIENES INMUEBLES	-83,876,449	-194,993,151			
1.2.5.3 DEPRECIACION ACUMULADA DE BIENES MUEBLES	-297,406,557	-262,002,368			
TOTAL DE ACTIVOS NO CIRCULANTES	1,427,313,748	1,341,304,763	TOTAL HACIENDA PÚBLICA/PATRIMONIO	1,441,321,151	1,355,339,495
TOTAL DEL ACTIVO	1,475,867,828	1,374,341,312	TOTAL DEL PASIVO Y AHIENDA PÚBLICA/ PATRIMONIO	1,475,867,828	1,374,341,312

## 2. Recursos Materiales

### a) Seguimiento al Programa Anual de Adquisiciones 2019

En lo que respecta al capítulo 2000 "Materiales y Suministros", en su mayoría, los recursos han sido ejercidos por concepto de la partida 2500 "Productos Químicos, Farmacéuticos y de Laboratorio" que representa el 85.4% del recurso ejercido por el capítulo referido al 30 de junio del presente año.

Referente al capítulo 3000 "Servicios Generales", los servicios básicos representaron el 23.9% del total del recurso ejercido; los servicios de Arrendamiento representaron el 7.9%; los Servicios Profesionales, Científicos, Técnicos y Otros Servicios representan el 25.3%; los Servicios Financieros, Bancarios y Comerciales con un 8.4%, destaca la partida 3500 "Servicios de Instalación, Reparación, Mantenimiento y Conservación" que representa el 34.3%; por último los Servicios de Traslado y Viáticos con un 0.03% del recurso ejercido por el capítulo referido al 30 de junio del presente año (Cuadro 5).

Cuadro 5. Programa Anual de Adquisiciones (pto. autorizado, modificado y ejercido) enero-junio de 2019

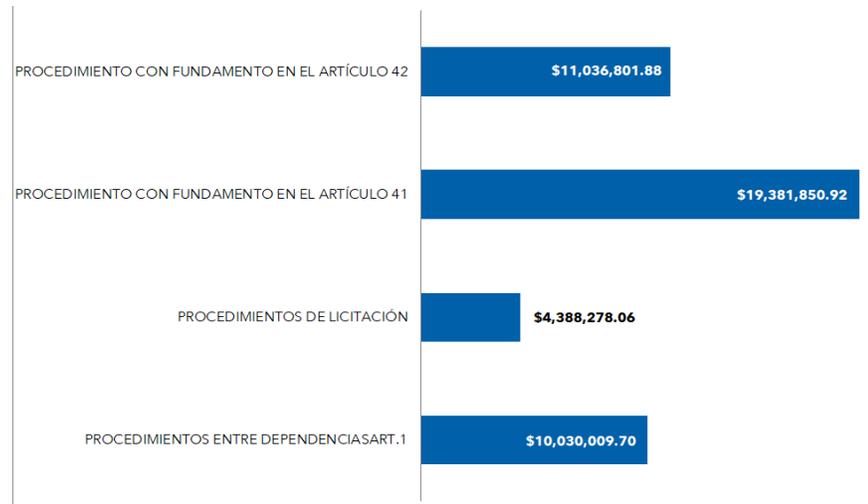
Presupuesto Autorizado a Junio			
Capítulo	Fiscales	Propios	Total
2000	35,065,457.00	3,811,000.00	38,876,457.00
3000	38,214,246.00	5,489,000.00	43,703,246.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 73,279,703.00</b>	<b>\$ 9,300,000.00</b>	<b>\$ 82,579,703.00</b>
Presupuesto Modificado a Junio			
Capítulo	Fiscales	Propios	Total
2000	34,091,321.53	3,811,000.00	37,902,321.53
3000	42,118,192.47	5,489,000.00	47,607,192.47
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 76,209,514.00</b>	<b>\$ 9,300,000.00</b>	<b>\$ 85,509,514.00</b>
Presupuesto Ejercido a Junio			
Capítulo	Fiscales	Propios	Total
2000	19,768,111.70	51,153.25	19,819,264.95
3000	25,068,828.86	807,377.40	25,876,206.26
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 44,836,940.56</b>	<b>\$ 858,530.65</b>	<b>\$ 45,695,471.21</b>

### b) Cumplimiento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público

Se detalla la información de los procedimientos de Contratación realizados en el periodo de enero a junio de 2019. Los datos están organizados en tablas acorde al fundamento legal y el monto acumulado en dichos procedimientos.

De enero a junio del presente año, se han adjudicado: 6 procedimientos de invitación a cuando menos tres personas, 5 licitaciones públicas nacionales, 273 adjudicaciones directas. 14 procedimientos se han realizado al amparo del artículo 41 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y servicios y 5 a través del artículo 1°. El total de procedimientos adjudicados en el periodo, comprende un total de 303 procedimientos de contratación. En la Gráfica 7 se refleja el estatus de cada procedimiento.

Gráfica 7. Montos por tipo de procedimiento  
enero-junio 2019



Los procedimientos con fundamento en el artículo 41 representan el 43.2% del total de los procedimientos adjudicados.

Los montos que comprenden estos 303 procedimientos de adquisición para el periodo enero-junio 2019 se presentan en el Cuadro 6.

Los montos de los procedimientos adjudicados al amparo del quinto párrafo del artículo 1 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (entre Dependencias y Entidades) se muestran en el Cuadro 7.

Por su parte los montos adjudicados a través de los procedimientos de licitaciones realizadas al amparo de los artículos 26, 26 BIS y 28 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, se desglosan en el Cuadro 8.

Cuadro 6. Presupuesto autorizado y adjudicado por clave presupuestaria enero-junio 2019

Clave	Descripción	Presupuesto Autorizado	Total Adjudicado
		Enero-junio	Enero-junio
2100	Materiales de Administración, Emisión de Documentos y Artículos Oficiales	2,877,156.00	12,275.12
2200	Alimentos y Utensilios	3,305,425.00	2,089,504.35
2400	Materiales y Artículos de Construcción y de Reparación	303,579.52	340,187.94
2500	Productos Químicos, Farmacéuticos y de Laboratorio	26,422,649.00	16,878,791.24
2600	Combustibles, Lubricantes y Aditivos	235,600.00	235,600.00
2700	Vestuario, Blancos, Prendas de Protección y Artículos Deportivos	397,637.40	-
2900	Herramientas, Refacciones y Accesorios Menores	549,274.61	211,753.05
<b>TOTALES CAPÍTULO 2000</b>		<b>\$34,091,321.53</b>	<b>\$19,768,111.70</b>
3100	Servicios Básicos	12,371,121.69	6,001,273.23
3200	Servicios de Arrendamiento (Excepto las partidas 321 y 322)	2,557,223.36	2,003,540.21
3300	Servicios Profesionales, Científicos, Técnicos y Otros Servicios	12,288,987.03	6,347,415.87
3400	Servicios Financieros, Bancarios y Comerciales (Excepto las partidas 341, 343 y 349)	2,540,387.89	2,103,822.75
3500	Servicios de Instalación, Reparación, Mantenimiento y Conservación (Excepto la partida 351)	12,155,468.50	8,606,303.60
3700	Servicios de Traslado y Viáticos (Excepto las partidas 375 a 379)	205,004.00	6,473.20
3800	Servicios Oficiales	-	-
<b>TOTALES CAPÍTULO 3000</b>		<b>\$42,118,192.47</b>	<b>\$25,068,828.86</b>
<b>TOTALES</b>		<b>\$76,209,514.00</b>	<b>\$44,836,940.56</b>

Cuadro 7. Monto adjudicado por art. 1 de la LAASSP a junio de 2019

Clave	Descripción	Total Art.1
3100	Servicios Básicos	4,249,289.00
3300	Servicios Profesionales, Científicos, Técnicos y Otros Servicios	5,780,720.70
<b>TOTALES</b>		<b>10,030,009.70</b>

Cuadro 8. Monto adjudicado por licitación pública a junio de 2019

Clave	Descripción	Total Licitación
2200	Alimentos y Utensilios	1,295,455.83
3400	Servicios Financieros, Bancarios y Comerciales (Excepto las partidas 341, 343 y 349)	1,765,063.03
3500	Servicios de Instalación, Reparación, Mantenimiento y Conservación (Excepto la partida 351)	1,327,759.20
<b>TOTALES</b>		<b>\$ 4,388,278.06</b>

Por lo que representa a los montos adjudicados con fundamento en el artículo 41 de la ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, se presentan en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Montos adjudicados por art. 41 de la LAASSP enero-junio 2019

Artículo 41						
Clave	Descripción	Patente (I)	Costos Adicionales (III)	Marca determinada (VIII)	Otros (II, IV A VII Y IX A XX)	Totales Artículo 41
2200	Alimentos y Utensilios		252,961.72		49,920.00	302,881.72
2500	Productos Químicos, Farmacéuticos y de Laboratorio	12,715,000.00				12,715,000.00
2600	Combustibles, Lubricantes y Aditivos		235,600.00			235,600.00
3100	Servicios Básicos		1,353,562.22			1,353,562.22
3200	Servicios de Arrendamiento (Excepto las partidas 321 y 322)		587,048.01			587,048.01
3400	Servicios Financieros, Bancarios y Comerciales (Excepto las partidas 341, 343 y 349)		338,759.72			338,759.72
3500	Servicios de Instalación, Reparación, Mantenimiento y Conservación (Excepto la partida 351)	1,478,993.97	2,370,005.28			3,848,999.25

En lo que refiere a las adquisiciones y servicios realizadas durante el periodo de enero a junio de 2019 y en cumplimiento a lo establecido por el artículo 42 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, en relación al 70-30 que marca la Ley, el porcentaje de adjudicaciones directas, se encuentra por debajo del 30% permitido, es decir de de 14.5% al cierre del primer semestre (Cuadro 10).

Cuadro 10. Cumplimiento del artículo 42 de la LAASSP enero-junio 2019

ARTICULO 42				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ADJUDICACIÓN DIRECTA	INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PERSONAS	TOTALES ARTÍCULO 42
2100	Materiales de Administración, Emisión de Documentos y Artículos Oficiales	12,275.12		12,275.12
2200	Alimentos y Utensilios	491,166.80		491,166.80
2400	Materiales y Artículos de Construcción y de Reparación	340,187.94		340,187.94
2500	Productos Químicos, Farmacéuticos y de Laboratorio	4,163,791.24		163,791.24
2900	Herramientas, Refacciones y Accesorios Menores	211,753.05		211,753.05
3100	Servicios Básicos	398,422.01		398,422.01
3200	Servicios de Arrendamiento (Excepto las partidas 321 y 322)	567,298.00	849,194.20	1,416,492.20
3300	Servicios Profesionales, Científicos, Técnicos y Otros Servicios	566,695.17		566,695.17
3500	Servicios de Instalación, Reparación, Mantenimiento y Conservación (Excepto la partida 351)	2,671,577.88	757,967.27	3,429,545.15
3700	Servicios de Traslado y Viáticos (Excepto las partidas 375 a 379)	6,473.20		6,473.20
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 9,429,640.41</b>	<b>\$607,161.47</b>	<b>\$11,036,801.88</b>

### c) Cumplimiento de las Medidas de Austeridad

En el Cuadro 11 se presenta el cumplimiento de las medidas de austeridad dentro del Programa de Fomento al Ahorro.

- Combustible.- Durante el presente ejercicio se ha tenido un ahorro en el consumo de combustible de aproximadamente de un 34.95%, derivado de las acciones que se han implementado, como es la planificación y programación de rutas y el uso en actividades sustantivas del Inmegen.
- Energía Eléctrica y Suministro de Agua.- Durante el presente ejercicio no se presentó ahorro en el consumo de energía eléctrica, debido al aumento en el costo promedio de este servicio, así como el incremento en el consumo de Kwh, debido entre otras causas a la puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y el alumbrado en los dos estacionamientos del Inmegen. En cuanto al consumo en el suministro de agua el incremento, es debido al aumento de eventos en el Inmegen, ahora bien y con la finalidad de disminuir el consumo de luz y agua se implementaran medidas de ahorro

Cuadro 11. Comparativo del Programa de Fomento al Ahorro enero-junio de 2018 y de 2019

Concepto	Monto Ejercido	Monto Programado	Monto Ejercido	Valores Absolutos		Valores Relativos	
	enero-junio 2018	enero-junio 2019	enero-junio 2019	Ahorro	Incremento	%	%
						Ahorro	Incremento
Combustibles, lubricantes, aditivos para vehículos terrestres. Aéreos, marítimos, lacustres y fluviales destinados a servicio administrativo	217,891.00	235,600.00	76,154.41	141,736.59		34.95	
Servicio de energía eléctrica	2,915,920.00		3,583,170.00		667,250.00		22.98
Servicio de suministro de Agua	815,674.00		1,016,136.00		200,462.00		19.72
Mantenimiento y Conservación de vehículos	17,309.52	126,663.24	30,832.80		13,523.28		43.86

como son: La instalación de apagadores en oficinas, concientizar al personal de Inmegen referente al apagado de luces cuando no se estén en oficinas, baños y áreas comunes de poco tránsito y aquellas otras que permitan encaminar el uso eficiente de la energía eléctrica y del agua, cabe destacar que ambos servicios presentan un incremento en su consumo del 22.98% en energía eléctrica y 19.72% en el suministro de agua.

- **Mantenimiento y Conservación Vehicular.**- Se realizó un contrato de mantenimiento en el presente ejercicio, a fin de conservar en óptimas condiciones de uso y operación la flota vehicular del Inmegen, la cual tiene una antigüedad promedio de 11 años, lo que representa un incremento del 43.86% y es debido a que los vehículos además de los años de antigüedad tiene un elevado kilometraje, por lo que su mantenimiento es costoso.

### 3. Recursos Humanos

#### a) Plazas

Al cierre del primer semestre se tiene una ocupación de 226 de las 232 plazas autorizadas con las que cuenta el Instituto, las cuales están integradas como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Plazas ocupadas a junio de 2019

Descripción	2018-I	2019-I	Variación
Servidores públicos de mando	25	25	0
Investigadores	56	63	+7
Personal técnico de apoyo a la investigación	78	78	0
Personal técnico y de apoyo a la enseñanza	14	14	0
Personal técnico y de apoyo a la administración	42	42	0
Personal Órgano Interno de Control	7	4	-3
<b>Total de personal</b>	<b>222</b>	<b>226</b>	<b>+4</b>

Fuente: Dirección de Administración. Subdirección de Recursos Humanos.

### b) Presupuesto

El presupuesto original autorizado en el rubro de servicios personales para el Ejercicio Fiscal 2019 fue de \$108,076,835.00, sin embargo, el presupuesto modificado fue de \$108,238,959.35, para dar cumplimiento a lo establecido en las Condiciones Generales de Trabajo donde se asocian partidas del capítulo 2000 y 3000, de acuerdo a la distribución descrita en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Presupuesto original y modificado enero-junio 2019

Capítulo/ Partida	Descripción	Presupuesto Original (miles de pesos)	Presupuesto Modificado (miles de pesos)	Variación (miles de pesos)
1000	Servicios Personales	108,076.83	108,238.96	+162.13
27101	Vestuario y Uniformes	133.06	133.06	0
33401	Servicios para capacitación a servidores públicos	386.43	386.43	0
39101	Funerales y pagas de defunción	136.98	136.98	0
39401	Erogaciones por resoluciones por autoridad competente	6.52	6.52	0
39801	Impuesto sobre nóminas	2,906.39	2,906.39	0
<b>Total</b>		<b>111,646.21</b>	<b>111,808.34</b>	<b>+162.13</b>

Durante el periodo se presentó una modificación en el Presupuesto Original, derivado de la de la transferencia de una plaza de base a este Instituto en el mes de mayo.

### **c) Comité de Ética y Prevención de Conflictos de Interés (CEPCI)**

Durante el primer semestre se realizaron tres sesiones ordinarias, las acciones se detallan a continuación:

- Informe anual de Actividades 2018
- Convocatoria para renovación de integrantes del Comité 2019-2021, se reinstalo el Comité con los nuevos integrantes el día 1° de marzo de 2019
- Programa Anual de Trabajo 2019
- Se actualizaron las Bases de integración, organización y funcionamiento del Comité
- Actualización del "Procedimiento para la recepción de quejas y/o denuncias ante Comité por presunto incumplimiento del Código de Ética, las Reglas de Integridad y el Código de Conducta."
- Actualización del "Protocolo de atención de quejas y/o denuncias ante Comité por presunto incumplimiento del Código de Ética, las Reglas de Integridad y el Código de Conducta".
- Difusión a través de medios electrónicos de temas relacionados a:
  - Conflictos de Interés; Pilares de la nueva ética pública (valor de respeto a los Derechos Humanos, Código de Ética, Eficiencia, Respetar las Leyes, Honradez y Lealtad); Estrategia Nacional contra el robo de hidrocarburos

Cumpliendo con fechas establecidas en el Tablero de Control para la Evaluación integral de los Comités de Ética y de Prevención de Conflictos de Interés 2019, emitido por la Unidad de Ética, Integridad Pública y Prevención de Conflictos de Interés, de la Secretaría de la Función Pública.

### **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 2019, y derivado del análisis del resultado de la encuesta del Clima y Cultura Organizacional 2018, se realizaron las siguientes actividades:

- Se integró el programa de Prácticas de Transformación de Clima y Cultura Organizacional (PTCCO 2019) de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Función Pública.
- Se difundió mediante el portal de Intranet, a todo el personal del Inmegen, los resultados de la encuesta de Clima y Cultura Organizacional 2018.
- 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.

### e) Programa Anual de Capacitación

Se realizó la Detección de Necesidades de Capacitación, reportes a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Programa Anual de Capacitación, seguimiento, acciones de capacitación y presupuesto, a través del Sistema Integral de Información de los Ingresos y Gasto Público (SII) e informes correspondientes a la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR) E010 "Capacitación gerencial y administrativa". En el Cuadro 14 se presenta el total de acciones de capacitación llevadas a cabo durante el periodo.

Cuadro 14. Acciones de capacitación llevadas a cabo en el periodo enero-junio 2019

Curso	Asistentes
Cromatografía de los líquidos- espectrometría de masas y sus aplicaciones en productos naturales	1
Administración Pública	1
Administración de Hospitales (Finanzas para Instituciones de Salud)	12
XIV Elag Course	1
Click for Festivals	1
Diseño WEB	1
Consumer Electronics	1
Conferencias "Future of Individualized Medicine 2019"	1
Road Leicester University	1
Administración de Hospitales (Fundamentos legales de las Instituciones de Salud)	9
Congreso Internacional para acreditación del Sector Salud	1
T5: programación para Principiantes con Python	1
Estadística Aplicada a la Genética Forense	1
<b>Total</b>	<b>32</b>