Gaceta
Biomédicas
Noviembre, 2024 | Año 29 | Número 11 | ISSN 1607-6788

50 años
de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica

P. 3

UNAM
Nuestra gran Universidad

DIRECTORIO UNAM

Rector
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Secretaria General
Dra. Patricia Dávila Aranda

Secretario Administrativo
Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez

Secretaria de Desarrollo Institucional
Dra. Diana Tamara Martínez Ruíz

Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria
Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo

Coordinadora de la Investigación Científica
Dra. Soledad Funes Argüello

Directora del IIBO
Dra. Imelda López Villaseñor

CONSEJO EDITORIAL
Dra. Imelda López Villaseñor
Dr. Luis Mendoza Sierra
Mtra. Sonia G. Olguin García
Dr. Daniel Ríos Barrera
Dr. Héctor Miranda Astudillo
Mtra. Lucía Brito Ocampo
Lic. Osiris López Aguilar
L.I. David Rico Malfavón

Gaceta Biomédicas

Directora y Editora
Mtra. Sonia Olguin García
Editor Científico
Dr. Luis Mendoza Sierra
Reportera
Lic. Keninseb García Rojo

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIBO. Editora: Sonia Olguin. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIBO, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 29, número 11. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del título 04-2018-092408590700 expedido por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788. Este número se terminó el 30 de noviembre del 2024.

Información disponible en:

https://www.biomedicas.unam.mx/prensa-y-difusion/gaceta-biomedicas/

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Mtra. Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico:**gaceta@iibiomedicas.unam.mx**

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. Ni el Instituto, ni la **Gaceta Biomédicas** recomiendan o avalan los productos, medicamentos y marcas mencionados.

CONTENIDO

Noviembre, 2024 Año 29 Número 11

3 **50 años**
de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica
A 50 años de su creación, la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) es un programa académico exitoso, emblemático y pionero en la Universidad.

6 SEMINARIO INSTITUCIONAL
Factores inflamatorios pueden sensibilizar a linfocitos en reposo
a la infección por variantes del VIH altamente patogénicas asociadas al sida
La infección por el VIH sigue presente en el mundo moderno a pesar de la disponibilidad de tratamientos efectivos.

8 **Transformando la publicación académica:**
Acuerdos y oportunidades en acceso abierto
El acceso abierto es un movimiento que nació hace poco más de dos décadas con el objetivo de facilitar el acceso al conocimiento científico sin limitaciones ni barreras financieras o legales.

10 **Biomédicas realiza el Segundo Encuentro**
de Genómica en la UNAM
El Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO) fue sede del Segundo Encuentro de Genómica en la UNAM, que desde hace un año se realiza para impulsar una comunidad en torno al estudio de la genómica.

12 **¿Qué hace a**
un buen científico?
¿Por qué hacer ciencia?, ¿qué hace a un buen científico?, ¿cuáles son los principios éticos que debería tener?, fueron algunos de los temas sobre los que conversaron los investigadores.

14 **La comunidad LGBTQ+ en la ciencia:**
Cómo la celebramos en Biomédicas
El pasado 18 de octubre, las Personas Orientadoras Comunitarias de Biomédicas coordinamos el Coloquio "Ciencia Incluyente: Impulsando el conocimiento a través de la Diversidad".

16 **ChatPDF**
en la Investigación Científica
Se estima que desde 2022 se publican más de 5 millones de artículos científicos por año, esto representa un mar de información que normalmente encontramos en formato PDF

Diseño de portada: Lic. Osiris López
Fotografía: Lic. Keninseb García
Mtra. Sonia Olguin

Ediciones anteriores:

50 años de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica

Lic. Keninseb García
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

A 50 años de su creación, la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) es un programa académico exitoso, emblemático y pionero en la Universidad; del que han egresado investigadoras e investigadores líderes con una sólida base científica y compromiso social, destacaron autoridades universitarias en la ceremonia conmemorativa por sus primeras cinco décadas de existencia.

Los doctores Luis B. Tovar y Romo, Imelda López, Soledad Funes, Ana Carolina Sepúlveda y Juan Miranda durante la inauguración del evento

"Hoy celebramos los 50 años de una licenciatura que ha sido emblemática para nuestra Universidad, la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica. Es un honor conmemorar el esfuerzo y compromiso de tantas generaciones que han hecho posible este proyecto académico que fue pionero y ha sido ejemplo de la formación de investigadoras e investigadores con una sólida base científica", afirmó la doctora Soledad Funes, Coordinadora de la Investigación Científica de la UNAM.

La celebración reunió a estudiantes, exalumnas y exalumnos de diferentes generaciones, así como tutores y autoridades de la Facultad de Medicina, el Instituto de Fisiología Celular y el IIBO, las entidades sede de la licenciatura; quienes de manera presencial y virtual participaron en un programa de actividades que incluyó presentación de videos, seminarios de egresados que actualmente realizan estudios de doctorado y posdoctorado; mesas de diálogo entre egresadas consolidadas, profesores y egresados de la LIBB que ocupan o han ocupado posiciones de liderazgo en distintas instituciones, y un concierto didáctico a cargo del Coro de Flautas de la Escuela Nacional de Música de la UNAM.

En la ceremonia conmemorativa, la doctora Imelda López Villaseñor, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas, indicó que el de la LIBB es un ambicioso programa académico que busca que los jóvenes se inicien activamente en la investigación científica desde la licenciatura; "este vínculo cercano entre docencia e investigación representa un paradigma en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el que la LIBB fue pionera y que ha servido de ejemplo para estructurar los planes de estudio de nuevas licenciaturas, como la de Ciencias Genómicas o la de Neurociencias", añadió.

"Desde su fundación, la LIBB ha dado pasos significativos y ha marcado un antes y un después en el panorama de la investigación biomédica en México. Esta licenciatura fue pionera al integrar los principios de la investigación biomédica básica en un programa de formación a nivel de licenciatura. A lo largo de los años la LIBB ha formado egresadas y egresados que han contribuido a la producción científica del país y han sido agentes de cambio innovadores y líderes en sus campos", destacó el doctor Luis Bernardo Tovar y Romo, director del Instituto de Fisiología Celular.

Al respecto, el doctor Juan Miranda Ríos, coordinador y exalumno de la LIBB, hizo énfasis en que la licenciatura fue creada a inicios de la década de 1970, en un contexto educativo en el que había poco margen para cuestionar lo que se enseñaba en las aulas; "la LIBB surge en contra de esta filosofía educativa como un programa revolucionario, en el mejor sentido de la palabra, rompiendo con la tradición académica".

En palabras de la doctora Funes, ese espíritu crítico de la LIBB ha sido clave en el éxito de este programa académico: "Esta licenciatura ha atraído a un alumnado con un perfil muy especial: juventudes críticas, entusiastas, enfocadas, rápidas en su aprendizaje y ambiciosas en sus metas. Su pasión por el conocimiento y su capacidad para cuestionar lo establecido han sido

Los doctores Guillermina Yankelevich, Alejandro Zentella, Alejandro Fernández y Laura Camarena

Los doctores Daniel Silva, Gloria Soberón, Luis Tovar, David Romero y Rosario Pérez

el motor que impulsa la excelencia en este programa", aseguró la doctora Funes.

Por su parte, la doctora Ana Carolina Sepúlveda Vildósola, directora de la Facultad de Medicina, mencionó que el sistema de enseñanza tutorial y personalizado de la LIBB, garantiza que los egresados de esta carrera, reciban una formación de excelencia que les permite integrarse a diferentes posgrados y convertirse en destacados investigadores en instituciones del país y el extranjero. "De ese tamaño son nuestros egresados".

La coordinadora de la Investigación Científica indicó que desde hace medio siglo la LIBB ha tendido un puente entre la ciencia básica y la aplicada y constituye un espacio para la formación de habilidades críticas, experimentales y de comunicación que son esenciales para el avance del conocimiento.

"El papel de las y los biomédicos, no sólo es relevante a nivel académico, sino también en la transferencia de conocimientos y en la creación de redes de colaboración científica. Su labor en laboratorios, hospitales y centros de investigación ha fortalecido el intercambio de conocimientos y el desarrollo de proyectos que han tenido un impacto directo en la salud pública y en el bienestar de la sociedad; han contribuido a desentrañar la complejidad de las enfermedades como el cáncer, la diabetes y las enfermedades neurodegenerativas e inmunológicas, entre otras", expresó el doctor Tovar y Romo, egresado de la LIBB.

En la conferencia magistral, en la que habló de la trayectoria de los egresados de la LIBB, el doctor Luis Mendoza Sierra, exalumno y excoordinador de la carrera, destacó que más de 60 por ciento de las personas que han egresado de esta cuentan con estudios de doctorado y posdoctorado, lo cual concuerda con el propósito de la licenciatura de formar investigadores de alto nivel, y que la mayoría de los egresados que continúan sus estudios de posgrado en el extranjero —principalmente en Estados Unidos y Europa— regresan al país y se incorporan en instituciones nacionales como una forma de retribuirle por la formación que recibieron.

En cuanto a la generación de conocimiento, medida por el número de artículos publicados por las personas que han egresado de la LIBB, mostró como ejemplo los artículos publicados por investigador por año de un subgrupo conformado por los 53 egresados que trabajan en la UNAM como profesores, investigadores o técnicos académicos, y destacó que la cantidad de artículos publicados por este grupo es comparable con la productividad que se tiene en centros de investigación universitarios como el propio IIBO.

Así mismo, destacó que la igualdad de género que se observa en la LIBB, en términos del ingreso y egreso equitativo de mujeres y hombres a esta carrera, es resultado de promover la excelencia académica en el plan de estudios.

Enseguida se dio paso a las presentaciones de egresados que actualmente están estudiando el doctorado; participaron Alberto José Cabrera Quintero, que habló del proyecto "Eficiencia del paclitaxel cuando se administra en diferentes niveles fisiológicos de corticosterona en un modelo de ratones con cáncer de mama triple negativo"; Arlen Ramírez Corona presentó "Las NADPH oxidasas y su papel en la regulación de la dinámica celular de la E-cadherina en el desarrollo embrionario temprano del pez cebra", y Juan Carlos Gómora García, "La estructuración de la topología genómica y su impacto en la expresión de genes circadianos en el hígado".

Las presentaciones de egresados que están realizando el posdoctorado estuvieron a cargo de Rodrigo Enrique Cáceres Gutiérrez, con el proyecto "Seguimiento de moléculas únicas para entender la dinámica de interacción RAS-RAF"; Eunice Dominguez Martin presentó "Develando una vía de comunicación entre las mitocondrias y el sistema endolisosomal"; Miryam Palacios Pérez, "RNA emergence and its early evolution before FUCA and then before LUCA. A proposal", y Julia Carrasco Zanini Sánchez habló del trabajo "Towards precisión prevention: plasma proteomics for screening and risk prediction".

En la primera mesa de egresadas de la LIBB consolidadas, Nancy Monterrubio, directora asociada en ThermoFisher Scientific; Lizbeth González Jiménez, senior medical information manager en Takeda Pharmaceuticals; Dannia

Colín Castelán, senior medical science liaison en Ferring Pharmaceuticals, y Abigail Díaz Téllez, account manager en Química Global Croda, compartieron sus experiencias al integrarse a la industria farmacéutica como un camino alternativo para desarrollarse personal y profesionalmente.

Mientras que, en otra de las mesas de egresadas consolidadas, Andrea Sachi Díaz Villaseñor, del IIBO; Paula Licona Limón, del IFC; Eda Patricia Tenorio Zumárraga, de la Facultad de Medicina, y Alexa Villavicencio Queijeiro, de la Escuela Nacional de Ciencias Forenses, conversaron sobre su trayectoria en centros de investigación científica en el país.

En la mesa para dar voz a las y los profesores de la LIBB, los doctores Daniel Alejandro Fernández Velasco, de la Facultad de Medicina, así como Guillermina Yankelevich, Laura Camarena Mejía y Alejandro Zentella Dehesa, del IIBO, conversaron sobre lo que significa para ellos tener a su cargo la formación de futuros profesionales en el ámbito de la investigación biomédica.

Posteriormente, en otra de las mesas para dialogar sobre las múltiples maneras en las que las personas egresadas de la LIBB se han convertido en líderes en sus campos, los doctores Gloria Soberón, del IIBO; Daniel Adriano Silva Manzano, cofundador junto con David Baker Premio Nobel de Química 2024 de Monod Bio; David René Romero Camarena, del Centro de Ciencias Genómicas, y Luis Tovar y Romo, del IFC, hablaron de las experiencias y desafíos que enfrentaron al ocupar cargos de dirección de equipos y proyectos que han contribuido significativamente al avance del conocimiento y al mismo tiempo apuntalar sus carreras profesionales.

Además, el comité organizador, integrado por Rosario Pérez, Clementina Castro, Cynthia Lima, Daniel Ríos, Benjamín Vega y Juan Miranda, planeó otras actividades para propiciar la convivencia entre toda la comunidad de la LIBB durante los dos días de celebración, como la elaboración de un "Árbol de la LIBB", en el que todos los asistentes pudieron colocar su nombre y el de otras personas que han construido medio siglo de historia, se plantó un árbol conmemorativo en uno de los jardines de la sede del tercer circuito exterior del IIBO, y se exhibieron videos en donde los egresados pudieron compartir algunos de los momentos más significativos de su paso por la licenciatura.

En la parte final de la celebración, el doctor Juan Miranda invitó a todos los asistentes a fortalecer la comunidad que constituye la LIBB, "cada uno de nosotros tenemos muchos años de experiencia y podemos compartirla con las nuevas generaciones"; Benjamín Vega se unió a esta petición, pues afirmó que "los biomédicos sí nos queremos comunicar entre biomédicos y creo que falta generar una vía de comunicación más estable entre nosotros. Hay quienes dicen: Yo puedo ser tutor o necesito un investigador posdoctoral y me encantaría que fuera un biomédico", por lo que invitaron a explorar entre las diferentes tecnologías disponibles para mantener una comunicación más estrecha.

Brishna Gardezi Villegas, de la generación 52 de la LIBB, de más reciente ingreso, se unió al llamado de fortalecer el sentido de comunidad y pertenencia a la licenciatura: "Hace medio siglo un grupo de personas comenzó a sembrar la semilla de lo que hoy es una de las carreras más prestigiosas de nuestra amada Universidad. (…) Nos toca a nosotros ser los puentes entre el pasado y el futuro, entre lo que aprendimos y lo que aún está por descubrirse y esa es una de las más grandes oportunidades y posibilidades que podemos tener. Felicidades a todos por estos 50 años de historia, sigamos adelante con la misma energía y el mismo compromiso, con la convicción de dejar un legado y motivar a los demás a hacer lo mismo. Gracias por permitirnos ser parte de esta maravilla".

Generación 1 de la LIBB

Generación 52 al plantar el árbol conmemorativo

Factores inflamatorios pueden sensibilizar a linfocitos en reposo a la infección por variantes del VIH altamente patogénicas asociadas al sida

Leonor Huerta[1], Uriel Alejandro Gamboa Meraz[2]
[1] Investigadora del Departamento de Inmunología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
[2] Estudiante de la Maestría en Ciencias Bioquímicas, UNAM

La infección por el VIH sigue presente en el mundo moderno a pesar de la disponibilidad de tratamientos efectivos. La mitad de los individuos que acuden a la atención médica lo hacen cuando se encuentran en etapas avanzadas de la enfermedad, dando lugar a la generación de variantes mas virulentas y reduciendo sus posibilidades de recuperación.

En México, la Organización Mundial de la Salud calcula que cada año se producen 20 mil casos nuevos[1]. La contención de esta infección requiere acciones de prevención, aplicación oportuna de pruebas diagnósticas y disponibilidad del tratamiento antirretroviral para todos con el fin de evitar el riesgo de muerte y reducir la probabilidad de transmisión del virus. Los tratamientos disponibles actualmente no erradican al virus del organismo, pero mantienen controlada su replicación frenando de manera significativa el declive progresivo de la función inmunológica característica del sida. El diagnóstico oportuno es indispensable ya que cerca del 50 por ciento de los pacientes acuden a la consulta médica especializada en un estado avanzado de la enfermedad (con 200 células CD4/microlitro de sangre, o menos), de modo que reciben el tratamiento antirretroviral de manera tardía. El inicio tardío de la terapia provoca que la esperanza de vida se reduzca de 2 a 14 veces durante el primer año posterior al diagnóstico en comparación con la esperanza de vida de los pacientes tratados en etapas tempranas de la infección[2].

Durante las fases temprana y crónica de la infección, variantes virales conocidas como R5 prevalecen en el organismo de los pacientes. Estas variantes son capaces de interactuar con el receptor para quimicionas CCR5 en la superficie de los linfocitos T CD4 durante su entrada a las células, y su velocidad de replicación es moderada. Por razones desconocidas, en las etapas tardías de la infección (y en asociación con el advenimiento del sida) aparecen en circulación variantes virales capaces de interactuar con el receptor CXCR4; estas variantes se conocen como X4. Los virus X4 se replican más rápidamente que los virus R5 y su efecto citopático es más severo. Puesto que las mutaciones virales requeridas para el cambio R5 ⟶ X4 son relativamente pocas, resulta paradójico que tal cambio de tropismo no ocurra de manera más rápida y frecuente *in vivo*. Esto sugiere que las mutaciones *per se* no son suficientes, y que se requieren factores del hospedero, posiblemente inmunológicos, para crear un ambiente en el cual las cepas X4 puedan emerger como la población viral dominante[3].

Durante la etapa relativamente asintomática de la infección por el VIH se pueden detectar indicadores de inflamación crónica tanto en pacientes que no reciben el tratamiento antirretroviral como en aquellos que sí lo reciben, aunque en éstos la inflamación se manifiesta en menor medida. La inflamación crónica se atribuye a causas variadas como la replicación residual del VIH, la activación de otras infecciones virales subyacentes (como la debida al citomegalovirus), y la traslocación de antígenos del microbioma intestinal a la circulación, debido al daño temprano al epitelio causado por la replicación del VIH en el tejido linfoide asociado al intestino. Así, es posible detectar indicadores de inflamación crónica en la sangre de los pacientes, como por ejemplo CD14 soluble y dímero D, así como los marcadores CD38 y PD-1 en los linfocitos. Estos elementos reflejan eventos de activación inmunológica que tienen lugar en diversos tejidos.

En el año 2020, un equipo de investigadores del Centro Médico de la Universidad de Ultrecht, en Holanda, del Consorcio de Investigación Ndlovu de Sudáfrica, y de la Universidad de Witwatersrand de Johannesburgo, también en Sudáfrica, realizó un estudio longitudinal en una cohorte de pacientes con VIH y reportó que la exacerbación de la activación inmunológica correlaciona, y predice, el cambio de R5 a X4 en el tropismo viral[3]. Este hallazgo ha dado pie a la investigación de la forma en que factores inflamatorios pueden incidir en el cambio del tropismo viral asociado al sida.

En nuestro laboratorio ha sido de gran interés el estudio del efecto de factores inflamatorios sobre poblaciones de células T CD4+ en reposo, como los linfocitos de memoria, los cuales actúan como reservorios para el VIH y contribuyen a la persistencia del virus. Este reservorio celular tiene una vida media de 40 a 44 meses, lo que indica que se necesitarían más de 70 años de terapia intensiva para su eliminación[4]. En nuestro laboratorio hemos evaluado el efecto de citocinas y quimiocinas de tipo pro y antiinflamatorio sobre linfocitos T CD4 de memoria humanos.

Inicialmente hemos puesto a prueba la hipótesis conocida como activación colateral de los linfocitos T ("bys-

El inicio tardío de la terapia provoca que la esperanza de vida se reduzca de 2 a 14 veces durante el primer año posterior al diagnóstico

Efecto de citocinas y quimiocinas producidas por leucocitos activados por medio de

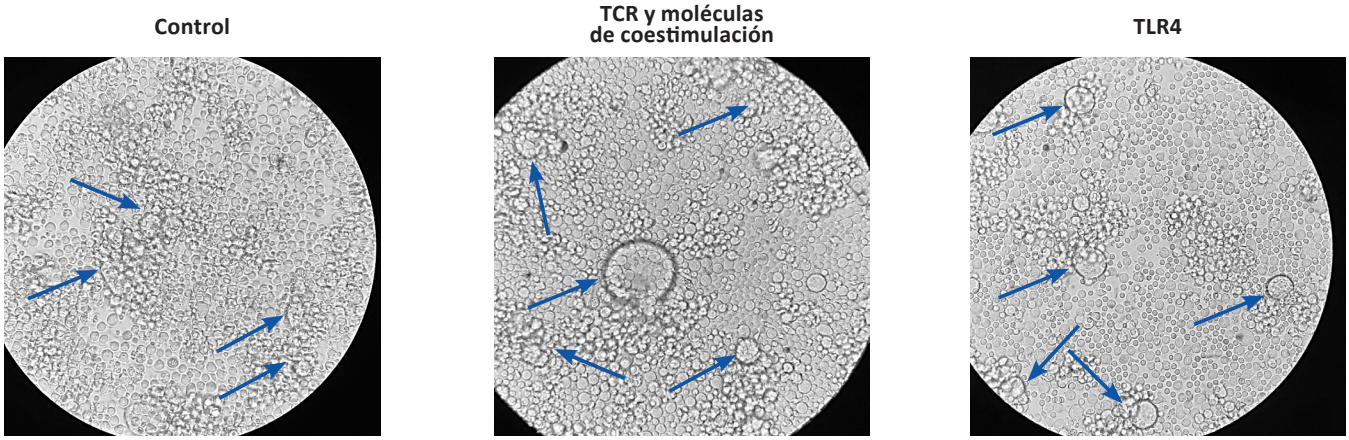


Figura 1. Cocultivo de linfocitos T CD4 de memoria humanos con células Jurkat que expresan la proteína de fusión de una variante X4 del VIH-1. Previamente los linfocitos fueron expuestos a citocinas y quimiocinas producidas por leucocitos (PBMC) activados a través del TCR o a través de TLR-4. El aumento del número y tamaño de las células fusionadas (flechas azules) correlacionó con un aumento de la expresión de CXCR4 en los linfocitos de memoria. La expresión de otros receptores de la membrana no fue afectada (Uriel Alejandro Gamboa Meraz. *Tesis de Maestría*, 2024).

tander activation"), la cual propone que estas células pueden proliferar y realizar funciones efectoras solo por la acción de citocinas e independientemente del reconocimiento de su antígeno específico. Con el fin de probar concentraciones y combinaciones de citocinas y quimiocinas similares a las producidas por células activadas, decidimos utilizar medios condicionados provenientes de leucocitos de la sangre que fueron activados *in vitro* a través del receptor de células T (TCR) y moléculas de coestimulación, o bien a través del receptor tipo Toll 4 (TLR4). El análisis de los medios condicionados mediante el inmunoensayo ProcartaPlex mostró la producción de 26 citocinas y quimiocinas de tipo pro y antiinflamatorio, en concentraciones que van de los picogramos por mililitro (mayoría de las citocinas) a los nanogramos por mililitro (quimiocinas, IL-6 y el antagonista natural del receptor de la IL-1, IL-1Ra). La adición de los medios condicionados a los linfoctos T CD4+ de memoria en reposo, purificados de la sangre de donadores, mostró que las citocinas y quimiocinas producidas por ambos estímulos de activación (a través del TCR y del TLR4), en combinación con una concentración baja de IL-15, mantienen la viabilidad de los linfocitos T CD4 de memoria en reposo por lo menos durante 8 días. Durante este tiempo, las células tuvieron una expresión estable de los marcadores CD3, CD4 y CD45RO, este último un marcador fenotípico de células T CD4+ de memoria. Todos los experimentos se condujeron en condiciones de cultivo con ausencia de suero fetal bovino. En ningún caso observamos proliferación celular o expresión de marcadores de activación por las células, lo cual descarta la activación colateral de los linfocitos en las condiciones ensayadas. Sin embargo, de manera notable, observamos que el receptor CXCR4 aumenta ostensiblemente y de manera transitoria en presencia de los medios condicionados, mientras que la expresión de CCR5 se mantiene estable[5].

Para evaluar la posibilidad de que el aumento de CXCR4 indujera un estado de susceptibilidad a la entrada de variantes tipo X4 del VIH en las células, los linfocitos fueron cocultivados con células Jurkat que expresan la proteína de fusión de una variante X4 del VIH-1 (células X4Env+). Observamos que los medios condicionados efectivamente promovieron la fusión de los linfocitos en reposo con las células X4Env+ (figura 1), y que un antagonista de CXCR4 inhibió este efecto[6]. Puesto que la proteína Env induce la fusión de la membrana del virus con la membrana citoplasmática durante la infección, estas observaciones sugieren que las citocinas y quimiocinas producidas por leucocitos activados efectivamente favorecen la entrada de virus X4 a linfocitos de memoria en reposo. Algunas citocinas y quimiocinas comerciales adicionadas a las concentraciones encontradas en los medios condicionados también mostraron este efecto. Lo anterior marca el enfoque a seguir para la identificación de las concentraciones mínimas, y las combinaciones de dichos factores solubles, que son capaces de inducir un estado permisivo a la infección de linfocitos en reposo por variantes altamente patogénicas del VIH.

Proyecto aprobado por DGAPA-PAPIIT (IG200623) y CONAHCYT (CBF2023-2024-348)

Referencias

1. Global AIDS Update 2024. Report. (www.unaids.org/en).
2. Magis-Rodríguez, Carlos Leonardo, Villafuerte-García, Adriana, Cruz-Flores, Raúl Adrián, & Uribe-Zúñiga, Patricia. (2015). Inicio tardío de terapia antirretroviral en México. *Salud Pública de México*, 57(Supl. 2), s127-s134.
3. Connell, B.J., Hermans, L., Wensing, A.M.J. *et al*. (2020) Immune activation correlates with and predicts CXCR4 co-receptor tropism switch in HIV-1 infection. *Sci Rep* 10, 15866.
4. Chomont N, DaFonseca S, Vandergeeten C, Ancuta P, Sékaly RP. (2011) Maintenance of CD4+ T-cell memory and HIV persistence: keeping memory, keeping HIV. *Curr Opin HIV AIDS*. Jan;6(1):30-6.
5. Ruelas-Galindo Isabel, Huerta Leonor. 2022. Soluble factors from TLR4- or TCR-activated cells contribute to stability of the resting phenotype and increase the expression of CXCR4 of human memory CD4 T cells. *Immunol Res*. 2023 Jun;71(3):388-403.
6. Uriel Alejandro Gamboa Meraz. 2024. Efecto del microambiente inflamatorio en la infección por el VIH-1 de células T CD4 en reposo. Tesis de Maestría en Ciencias Químicas (Bioquímica). En proceso.

Transformando la publicación académica:
Acuerdos y oportunidades en acceso abierto

Lic. Lucía Brito Ocampo
Coordinadora de la Biblioteca
"Dr. Dionisio Nieto Gómez", IIBO.

El acceso abierto es un movimiento que nació hace poco más de dos décadas con el objetivo de facilitar el acceso al conocimiento científico sin limitaciones ni barreras financieras o legales. Este movimiento ha provocado un cambio significativo en la comunicación, promoviendo nuevos modelos de publicación que permiten que la información científica sea libre, gratuita y accesible para cualquier persona.

La ciencia abierta se ha establecido como un paradigma vital en el acceso universal al conocimiento, en beneficio de la comunidad científica y de la sociedad en general. En cuanto a las modalidades de publicación en acceso abierto, se han establecido rutas o modelos que permiten a los investigadores publicar sus trabajos sin costo alguno para los lectores. A estas rutas de acceso abierto se les identifica con un color de acuerdo a sus características particulares, las principales son:

Acceso abierto verde:
Permite a los autores archivar sus trabajos de investigación en repositorios institucionales o temáticos.

Acceso abierto dorado:
Los artículos o los libros están accesibles para todos los lectores sin ninguna restricción; quien paga los cargos por procesamiento de artículo (APC) son los autores, la institución o el financiador de la investigación.

Acceso abierto diamante:
Las publicaciones están disponibles inmediatamente, no se requiere ningún pago por parte del lector ni por parte del autor.

Adicionalmente, existen los modelos híbrido y bronce. En el modelo híbrido, las revistas por suscripción incluyen artículos de acceso abierto siempre que el autor cubra los costos de procesamiento (APC). En el modelo bronce, los artículos son gratuitos o de acceso libre a discreción del editor, quien puede restringir el acceso en cualquier momento.

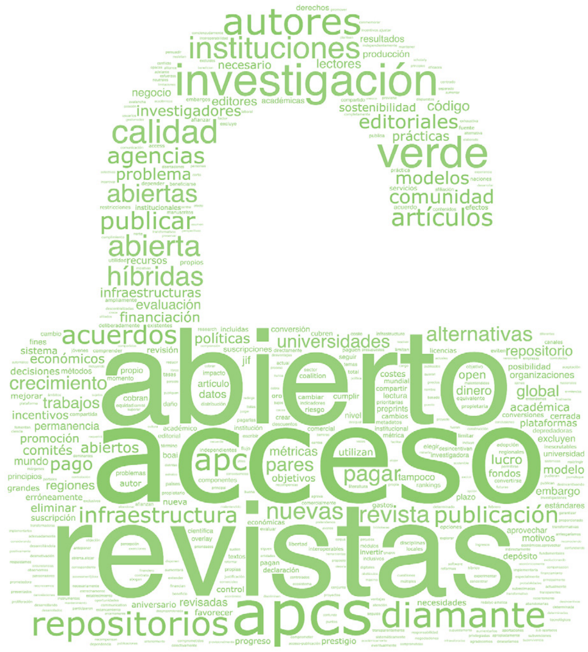
Un elemento significativo relacionado con las publicaciones en acceso abierto es que se publican bajo las licencias de Creative Commons (CC)[1], las cuales garantizan el acceso y reutilización de la información, además de proporcionar un marco legal que permite a los investigadores gestionar sus derechos de autor y compartir sus publicaciones abiertamente. Estas licencias también permiten a los usuarios saber cómo pueden compartir, distribuir y reutilizar las obras sin infringir los derechos de autor.

La publicación científica es un pilar fundamental para el avance del conocimiento en la ciencia. Sin embargo, el modelo tradicional de suscripción a revistas ha generado limitaciones en el acceso a la información. En este contexto y buscando cambiar el modelo tradicional de publicación científica a uno más sostenible y accesible, surgen los acuerdos transformativos o *read & publish* como una alternativa innovadora para provocar una transformación de la publicación científica y fomentar la investigación.

Estos acuerdos son negociaciones entre universidades o instituciones académicas con editoriales para facilitar la transición del modelo de suscripción tradicional al acceso abierto y pasar de un modelo de pago por leer a un modelo de pago por publicar y leer. Las instituciones que realizan estas negociaciones combinan los costos para acceder al contenido publicado bajo suscripción y los costos para publicar en acceso abierto. Con esto, se tiene acceso a las revistas científicas publicadas por la editorial, y los investigadores afiliados a estas instituciones pueden publicar sus artículos en las revistas de esta editorial sin pagar cargos adicionales por publicación en acceso abierto. Esto representa un avance significativo hacia un sistema de publicación más justo y eficiente.

Los acuerdos transformativos marcan un avance significativo hacia un modelo de comunicación científica más abierto y equitativo; por esta razón, la Universidad Nacional Autónoma de México ha establecido 22 acuerdos con importantes editoriales de prestigio internacional, lo que ha permitido y facilitado que sus académicos y estudiantes publicar en acceso abierto bajo el modelo de los APC. Actualmente, más de 13 mil títulos permiten a los autores eximir el pago por publicación, adicionalmente se logró contar con descuentos en revistas de la editorial Sage.

Para optar por este beneficio se requiere cubrir 3 requisitos: la autora/autor debe de ser académico vigente de la UNAM, ser autora/autor corresponsal y disponer de una cuenta de correo electrónico institucional. Para aprovechar la oportunidad de publicar en acceso abierto sin cubrir el pago de APC es necesario identificar las editoriales vigentes y obtener el listado de las revistas incluidas en el acuerdo. Una vez seleccionada la revista a publicar, se deberá comprobar a través del buscador de *Digitalab*[2]* que dicha revista esté dentro del acuerdo. Es importante identificar la editorial de la revista seleccionada para conocer los términos y condiciones establecidos en el acuerdo, así como la cantidad de APCs cubiertos (esto es muy importante ya que, si se agotan, el autor deberá hacerse cargo de cubrir el pago del APC).



En el apartado de numeralia[2] es posible revisar el total de APC disponibles y cuantos han sido utilizados. Es necesario destacar que las prácticas de publicación no cambian, el flujo de trabajo no se ve afectado. Toda esta información la puede consultar en *Digitalab*.

Existen diversos recursos que apoyan la identificación de libros o revistas de acceso abierto, como Directory of Open Access Journal (DOAJ), Directory of Open Access Books (DOAB) o Digitalab-Revistas diamante[3]. Open Policy Finder (antes *Sherpa Romeo)*[4], es otro recurso en línea que recopila las políticas de acceso abierto, proporcionando información clara sobre los derechos de autor y las condiciones editoriales, y financiadores de la investigación para publicar en acceso abierto.

Como se describió anteriormente, las licencias CC han tomado protagonismo por su utilidad, por lo tanto, es deseable estar informado al respecto para tomar una mejor decisión en el momento de seleccionar el tipo de licencia que se desee y/o convenga para su publicación. En el sitio de Creative Commons se proporciona toda la información sobre las seis principales licencias y sus derivadas.

Las ventajas de publicar en abierto son muchas: permite un mayor acceso a la información; maximiza la visibilidad de la investigación; tiene disponibilidad inmediata; no implica un costo para ser leídas y reutilizadas; se tiene la posibilidad de publicar bajo una licencia de Creative Commons por lo que los autores conservan más derechos; permite el fortalecimiento a la investigación local y el mejor uso de los recursos; apoya la reproducibilidad de la investigación, y aumenta la integridad y la confianza en la investigación.

* Desarrollado por la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Referencias

1. https://creativecommons.org
2. https://digitalab-ssie.unam.mx/acuerdos
3. https://digitalab-ssie.unam.mx/acuerdos/buscador_diamante
4. https://openpolicyfinder. jisc.ac.uk

Biomédicas realiza el Segundo Encuentro de Genómica en la UNAM

Lic. Keninseb García
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO) fue sede del Segundo Encuentro de Genómica en la UNAM, que desde hace un año se realiza para impulsar una comunidad en torno al estudio de la genómica, pues aunque las ciencias genómicas no son algo nuevo en la Universidad, a través de esta reunión se busca continuar con el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos en genómica y análisis de datos iniciado el año pasado y así favorecer las colaboraciones, expresó la doctora Imelda López Villaseñor, directora de este Instituto.

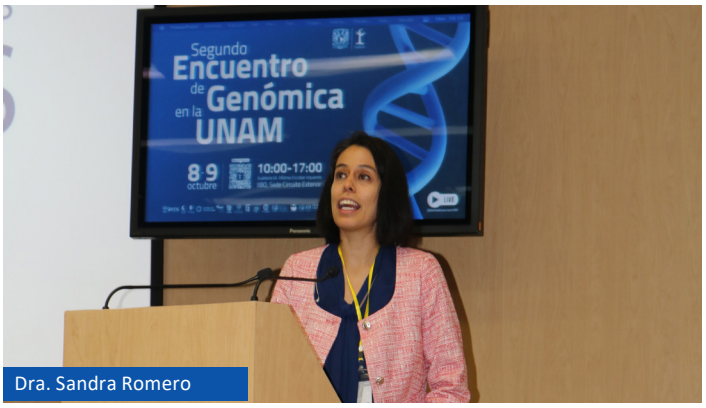
A lo largo de dos días, más de 20 investigadores de diferentes entidades universitarias presentaron diversas charlas para difundir las líneas de investigación que desarrollan en torno a la genómica en la UNAM, con el objetivo de conformar una comunidad multidisciplinaria activa que permita "enriquecer una masa crítica de científicos especializados en genómica y bioinformática, además de conocer la oferta disponible para el estudio de diversas ómicas".

En esta edición de este año, organizada por las doctoras Sandra Romero e Imelda López Villaseñor del IIBO, se abordaron temas de "ecología, diversidad de organismos patógenos y de vida libre, interacción y evolución microbiana, origen de la vida, genética ecológica, salud y enfermedad, genética de poblaciones, pangenómica epidemiológica, paleogenómica, organización de la cromatina, el estudio teórico de la biología computacional y de sistemas, incluyendo modelos matemáticos aplicados e inteligencia artificial", detalló la directora de Biomédicas.

El encuentro también fue organizado para conocer la oferta disponible dentro de la UNAM para el estudio de diversas ómicas, y poder dialogar sobre las limitantes, retos y oportunidades que enfrentan en su labor cotidiana la Red de Apoyo a la Investigación (RAI) a cargo del doctor Alejandro Zentella; el Laboratorio Nacional en Salud de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, representado por los doctores Felipe Vaca Paniagua y Clara Díaz; las Unidades de Servicio del Instituto de Biotecnología, a cargo del doctor Alejandro Sánchez Flores, y del Instituto de Biología, que presentó la M. en C. Nelly López; la Unidad de Secuenciación Masiva del Instituto de Ecología, por el doctor Marco Tulio Solano.

También se mostraron los servicios ofertados por marcas comerciales, como los de OMICs Analysis para la planeación de proyectos de secuenciación masiva de ADN, y se realizaron talleres teórico prácticos sobre PCR digital, análisis de datos ómicos y bases de datos con apoyo de los patrocinadores del evento.

En esta edición participaron científicas y científicos de los Institutos de Ecología, Biotecnología, Fisiología Celular, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Ecología e Investigaciones Biomédicas, el Laboratorio Internacional de Investigación sobre el Genoma, el Centro de Ciencias Genómicas; las Facultades de Medicina, Química y Ciencias; la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, el Centro de Ciencias de la Complejidad, la Escuela Nacional de Ciencias Forenses y la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.



Dra. Sandra Romero

La doctora Sandra Romero, investigadora del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIBO, destacó que la genómica es una ciencia dinámica que se enfrenta a muchos retos y no es posible que en un solo laboratorio puedan llevarse a cabo todos los experimentos que se requieren para este tipo de estudios, por lo que es necesario hacer colaboraciones.

"Este es un buen encuentro no solo para decir qué estamos haciendo, sino dónde estamos, a dónde queremos llegar y cómo lo vamos a hacer. Es excitante hacer ciencia en este momento porque no sólo somos cronistas de algo que pasó, somos actores activos de lo que estamos haciendo. Así es que los invito a ser actores activos en este encuentro, a discutir, a acercarse, a hacer comunidad", afirmó la doctora Romero.

Sobre cómo entender la salud y la enfermedad mediante estudios ómicos, los doctores Osbaldo Resendis, del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), mostró algunos estudios de su grupo sobre la heterogeneidad metabólica del cáncer desde la perspectiva de la biología de sistemas; el doctor Felipe Vadillo, de la Unidad de Vinculación de la Facultad de Medicina de la UNAM en el INMEGEN, habló de la interacción entre genoma y medio ambiente como un mecanismo que puede favorecer el desarrollo de enfermedades crónicas.

La doctora Paola León Mimila, de la Unidad Periférica de Genómica de Poblaciones Aplicada a la Salud de la Facultad de Química en el INMEGEN, mostró que en su laboratorio se han enfocado en identificar a través de la genómica los mecanismos moleculares asociados a enfermedades complejas como la obesidad; mientras que el doctor Juan Carlos Zen-

teno, de la Facultad de Medicina, habló sobre la efectividad de los análisis genómicos para el diagnóstico eficiente de pacientes con enfermedades de origen genético en la Unidad de Investigación Fundación Conde de Valenciana.

Además, la doctora Teresa Tusié Luna, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIBO, destacó la importancia de incrementar la información genómica de distintas poblaciones humanas a través de secuenciación del genoma y exoma completo para identificar variantes de ancestría específicas y variantes de riesgo para distintas enfermedades.

Al hablar de genes, ómicas y bacterias, el doctor José Utrilla, del Centro de Ciencias Genómicas, explicó que estudiar las relaciones genotipo-fenotipo en bacterias permite diseñar cepas con capacidades aumentadas de producción de proteínas y metabolitos de interés; por su parte, el doctor Luis David Alcaraz, de la Facultad de Ciencias, mostró los trabajos que se han llevado a cabo en su laboratorio sobre bacterias relacionadas con humanos, como el primer metagenoma oral, el microbioma del metro de la Ciudad de México, metagenómica vaginal y metagenómica intestinal y estudios de evolución experimental para el diseño de comunidades microbianas y biorremediación.

La doctora Daniela Ledezma, del Centro de Ciencias Genómicas, detalló que en su laboratorio estudian la relación entre la regulación transcripcional y el metabolismo, mediante un enfoque que calcula correlaciones entre expresión génica y abundancia metabólica en bacterias.

Así mismo, el doctor Miguel García Knight, del departamento de Inmunología del IIBO, presentó el trabajo de su laboratorio sobre algunos enfoques genómicos que realizan en colaboración con otros grupos internacionales, enfocados en la vigilancia genómica de enfermedades virales para conocer la evolución viral y poder aplicar esta información en salud pública; de metagenómica para conocer la diversidad del viroma de mosquitos en distintos nichos ecológicos y cómo ocurre la competencia vectorial.

En su participación, el doctor Ayixon Sánchez, del Instituto de Biotecnología, mencionó los avances en métodos computacionales para delimitar especies microbianas de forma precisa usando información genómica; y el doctor Alejandro Sánchez, de la misma entidad universitaria señaló cuáles son los avances y retos en cuanto a la secuenciación y bioinformática, cuando se hacen estudios de genómica de parásitos y patógenos hasta llegar a la metagenómica ambiental.

En cuanto a abordajes desde la biología computacional, el doctor Diego Ortega Del Vecchyo, del Laboratorio Internacional de Investigación sobre el Genoma Humano, mencionó que su grupo estudia el impacto de la selección natural utilizando herramientas estadísticas, de biología matemática y de Ciencias de la Computación, en busca de desarrollar nuevas metodologías para inferir cómo la selección natural moldea patrones de diversidad genética y fenotípica, y el doctor José Antonio Neme, del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, habló de un proyecto que estudia la expresión anómala de genes y su contraste con la expresión diferencial, con un método que busca otras formas de identificar genes que tienen una expresión diferente en dos condiciones.

El doctor Edgardo Galán Vásquez, del mismo instituto, habló de las ventajas de utilizar estrategias de ciencia de datos para el análisis de datos masivos de expresión genética de diversos organismos; en seguida, la doctora Alejandra Rougon, de la ENES León, presentó las aplicaciones de distintos análisis genómicos y los modelos de aprendizaje automático para caracterizar las interacciones planta-patógeno; por su parte, el doctor Sur Herrera, del LIIGH, describió las conexiones entre la ecología y la evolución, haciendo estudios genómicos en diferentes comunidades bacterianas.

El doctor Luis Tovar y Romo, director del Instituto de Fisiología Celular, mostró un panorama general de los diferentes proyectos que se realizan en dicho instituto utilizando tecnologías ómicas, como la transcriptómica, epigenómica, ómica de células individuales, metabolómica y proteómica, a cargo de los doctores Iván Velasco, Mayra Furlán y Julián Valdés. También mencionó que la Unidad de Bioinformática y Manejo de la Información del IFC brinda apoyo para el procesamiento de datos genómicos y bioinformáticos, y el desarrollo de herramientas computacionales gratuitas para analizar datos genómicos.

Del mismo Instituto, el doctor Félix Recillas, describió los estudios epigenómicos que su grupo ha realizado sobre la organización tridimensional del genoma, la regulación de los genes globina a escala de un dominio y el papel de los RNAs no codificantes en la diferenciación eritroide, para entender la regulación transcripcional y la diferenciación celular.

El doctor Mariano Guardado, de la Escuela Nacional de ciencias Forenses, mencionó los diferentes usos de la genómica en las ciencias forenses para el análisis de marcadores genéticos en muestras degradadas, la ancestría biogeográfica, la estimación de la edad, identificación de fluidos y estimación del intervalo *post mortem*.

Al hablar de los retos y perspectivas de los estudios sobre genómica de las domesticación de plantas que se realizan en el Instituto de Ecología, el doctor Daniel Piñero Dalmau destacó que aunque anteriormente ya se habían abordado los problemas sobre los que tratan dichas publicaciones que utilizan datos ómicos, no se habían encontrado tantas respuestas como ahora, pero éstas no son una parte significativa de los programas de investigación de los grupos de trabajo, por lo que llamó a promover este tipo de estudios en las prospecciones a futuro.

El doctor Julio Collado, del Centro de Ciencias Genómicas, hizo una invitación a unirse al Proyecto Biogenoma de la Tierra, para secuenciar los genomas de todas las especies conocidas y descubrir el 80 a 90 por ciento del genoma restante de especies que aún se desconoce.

Los doctores Cristian Cervantes Salcedo y Carolina Granados, del Instituto de Biología, presentaron los servicios de procesamiento y análisis de datos, filogenética comparativa, análisis geográficos y espaciales y análisis morfogenéticos que brinda la Unidad de Síntesis en Sistemática y Evolución (UniSSE), así como el proyecto el Árbol de la vida de las plantas mexicanas, que en el marco del 95 aniversario del instituto, se ha planteado para resolver las relaciones filogenéticas de las especies de plantas vasculares que ocurren en México.

Al finalizar el Encuentro, la doctora Sandra Romero invitó a las personas asistentes a tomar la iniciativa de organizar el tercero, para seguir impulsando esa iniciativa y destacó algunas ideas surgidas en esta edición, como el elaborar un censo de investigadores, para tener un registro de en qué entidades universitarias se encuentran y sobre qué temas realizan ciencia.

¿Qué hace a un buen científico?

Lic. Keninseb García
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO.

¿Por qué hacer ciencia?, ¿qué hace a un buen científico?, ¿cuáles son los principios éticos que debería tener?, fueron algunos de los temas sobre los que conversaron los investigadores jóvenes Susana Castro y Daniel Ríos con los doctores Victoria Chagoya y Horacio Merchant, investigadores eméritos de la UNAM, y estudiantes del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO), como parte de las acciones que organiza la Sociedad de Innovación, Ciencia y Emprendimiento (SICE) para crear una comunidad que colabore en cerrar la brecha entre ciencia y emprendimiento.

Alfredo Fernández, egresado de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) y presidente de la SICE, reconoció que hay una brecha muy grande entre academia, ciencia y emprendimiento, y por ello a finales de 2023 se creó esta organización que busca "acercar el emprendimiento a la ciencia y más la ciencia al emprendimiento" a partir de estos pilares: comunidad, innovación, ciencia y emprendimiento.

Quienes integran la SICE están conscientes de que "en la unión está la fuerza", y que las personas que constituyen la comunidad científica tienen habilidades únicas y particulares para poder trasladar el conocimiento a proyectos tangibles, que "en conjunto suman mucho más de lo que cada quien podría hacer por su cuenta"; además consideran que las ideas que cada persona puede aportar podrían incidir en la forma de hacer las cosas y por ello es necesario promover que se conviertan en proyectos.

El plan de acción de la Sociedad contempla como primer paso crear comunidad mediante la realización de diversos eventos, en los cuales se hace la invitación a sumarse a esta agrupación que a la fecha reúne 50 personas con perfiles profesionales muy diversos; intercambio de conocimientos a través de talleres que les permitan enriquecer su labor científica; creación de proyectos que puedan resolver cualquier problemática por muy sencilla que parezca y así fomentar los emprendimientos, la producción de los desarrollos, acompañarlos en el registro de marca y por último difundirlos como proyectos que surgieron dentro de la SICE.

Al dar la bienvenida a la mesa de debate, el doctor Héctor Mayani Viveros, jefe de la Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Oncológicas del Centro Médico Nacional Siglo XXI, quien fungió como moderador, destacó que la condición de investigadores eméritos se resume en tener una trayectoria de excelencia, que se sostiene a lo largo del tiempo y es reconocida por otras generaciones de investigadores que a menudo han sido formados por ellos.

En la primera parte de la conversación, los participantes hablaron de cómo fue el camino para dedicarse a la ciencia. La doctora Victoria Chagoya, investigadora emérita del Instituto de Fisiología Celular, quien estudia el metabolismo energético, hepatotoxicidad, regeneración hepática y el papel de los radicales libres en la salud y en la enfermedad, narró que su interés por la biología y la química surgió cuando ingresó a la secundaria; años después estudió la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo en la UNAM, y decidió dedicarse a la investigación tras realizar su tesis de licenciatura e integrarse al laboratorio del doctor José Laguna García en la Facultad de Medicina.

En seguida, el doctor Horacio Merchant Larios, investigador emérito del Instituto de Investigaciones Biomédicas, cuyo trabajo se centra en la biología celular del desarrollo del aparato reproductor y la determinación sexual en los vertebrados, empleando la microscopía electrónica como principal herramienta, dijo que un punto de partida en su vocación científica fueron las clases de su profesor de Biología, Leopoldo Ancona, en tercer grado de la secundaria 7: "Nos hablaba de protozoarios, de células y me encantaba la forma en que dibujaba y después asociaba esa estructura con su función en el organismo". Posteriormente ingresó a la Escuela Nacional Preparatoria en el Antiguo Colegio de San Ildefonso y decidió estudiar la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias, donde un evento fortuito lo llevó a conocer el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos (antecesor del IIBO), donde siendo todavía estudiante iniciaría su carrera científica en el año de 1961.

En cuanto a los investigadores jóvenes, la doctora Susana Castro, del Instituto de Fisiología Celular, mencionó que fue en la preparatoria cuando al consultar la Guía de Carreras de la UNAM la cautivó la siguiente frase sobre la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica: "si quieres aplicar el conocimiento, estudia Ingeniería, pero si quieres generar conocimiento, ven con nosotros". Esto, aunado a su interés por la ingeniería genética, la llevaron a elegir la carrera, en la que se ha dedicado a estudiar los procesos de muerte celular programada, influida fuertemente por las clases que tomó con el doctor Merchant.

Un evento similar contribuyó a definir la carrera del doctor Daniel Ríos, del IIBO, quien hoy se enfoca en estudiar los mecanismos de morfogénesis a múltiples escalas, pues durante la preparatoria le interesaba dedicarse a una actividad que involucrara observar organismos al microscopio y también supo de la existencia de la LIBB a través de la guía de carreras y de la *Gaceta Biomédicas* que se distribuía en la escuela donde estudiaba.

Posteriormente cuando se les preguntó qué es lo que hace a un buen científico, la doctora Chagoya consideró que se trata de una persona que está muy interesada en resolver problemas a través de la ciencia y eso la motiva a preparase continuamente asistiendo a seminarios, cursos e impartiendo clases. Por su parte, el doctor Merchant apuntó

que la carrera de un buen científico se construye a partir de tener una buena pregunta de investigación y para ello es necesario dedicar buen tiempo a conocer la historia y mantenerse actualizado en el conocimiento del tema en que se hace la pregunta.

En opinión de la doctora Susana Castro, durante su carrera un buen científico debe resistir a la presión social de elegir sólo las líneas de investigación que están en boga, y para las cuales es más fácil conseguir recursos, y que se debe hacer ciencia para resolver las preguntas que cada quien tenga un interés genuino por resolver y elegir estrategias metodológicas que puedan contestar esas preguntas o desarrollar las propias. El doctor Daniel Ríos agregó que además de tener una buena pregunta de investigación se debe estar dispuesto a cuestionarla constantemente, para lo cual es necesario estar abiertos a la crítica y autocrítica, a colaborar, intercambiar ideas, escuchar opiniones y conocer otros proyectos.

En seguida la doctora Susana Castro reflexionó que más allá de las evaluaciones que realizan las instituciones, el éxito de una persona que se dedica a la actividad científica se debe medir principalmente por la generación del conocimiento y no por las aplicaciones que se obtengan de él, pues estas deberían considerarse como algo adicional.

En un sentido similar, los doctores Horacio Merchant y Daniel Ríos consideraron que el éxito puede tener un significado diferente para cada persona y cambiar a lo largo del tiempo; lamentaron que los sistemas de evaluación se han limitado a medir el desempeño académico principalmente en términos numéricos (*rating*).

Al hablar de los principios éticos que debería tener una persona que se dedica a la ciencia, el doctor Merchant mencionó que la honestidad intelectual es fundamental, ya que desde el punto de vista científico es muy grave "pretender ser lo que no se es o encontrar lo que no se encuentra", a lo que el doctor Mayani agregó que hay dos aspectos que en la actualidad dificultan el quehacer científico honesto: la presión de los sistemas de evaluación y el mal uso de las herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial.

Por su parte, el doctor Ríos agregó que la honestidad va de la mano con el respeto hacia el resto de la comunidad científica y a los estudiantes que colaboran en los proyectos. La doctora Castro agregó que las implicaciones negativas que puede tener el difundir información falsa para el trabajo de otros investigadores o para las personas que potencialmente se podrían beneficiar de esas investigaciones pueden ser muy grandes.

Al respecto, el doctor Mayani resaltó que es común que en la actividad científica se tenga que cambiar el rumbo de acuerdo a lo que se va descubriendo, pero que tiene que hacerse con honestidad, mientras que el doctor Merchant enfatizó que a lo largo del tiempo el conocimiento científico ha avanzado a base de ensayo y error.

Sobre para qué se debe hacer ciencia, los investigadores destacaron la importancia de la generación de conocimiento en sí mismo; el doctor Merchant destacó que "a través de la historia de la ciencia, los investigadores se han hecho preguntas para satisfacer su curiosidad en el contexto académico que les toca vivir", y en ese sentido considera que, el conocimiento científico tiene al menos tres modalidades: se genera, se transmite y se aplica. La primera se refiere al conocimiento derivado de la denominada "ciencia básica", la segunda a la docencia (conferencias, publicaciones,etc.) y la tercera involucra a la tecnología también llamada "ciencia aplicada", encaminada a resolver problemas del "mundo real" en sus diversos niveles de complejidad. Los que hacemos investigación siempre buscamos encontrar algo que nadie haya visto, eso es innovación, pero no es el mismo criterio empresarial".

La doctora Castro describió el hacer ciencia como un proceso en cuya base está la generación del conocimiento, que puede ser meramente básico y sin una aplicación previsible hasta ese momento, seguido de otras fases que van propiciando que dichas ideas puedan aplicarse para beneficio de la sociedad, que incluyen la comunicación del conocimiento a la sociedad, a los tomadores de decisiones y al sector empresarial, y la creación de empresas de base tecnológica que aprovechen las ideas y los conocimientos que se generan en el país.

"Apenas estamos empezando a hacer ciencia académica en el contexto de un mundo bastante complicado y muy difícil desde el punto de vista competitivo, pero nunca es demasiado tarde para empezar. Un ejemplo de cómo se debería hacer es este foro", indicó el doctor Horacio Merchant del IIBO.

Los doctores Daniel Ríos, Susana Castro, Héctor Mayani, Horacio Merchant y Victoria Chagoya

La comunidad LGBTQ+ en la ciencia: Cómo la celebramos en Biomédicas

Dr. Daniel Ríos Barrera
Departamento de Biología Celular y Fisiología, IIBO.
Persona Orientadora Comunitaria

El pasado 18 de octubre, las Personas Orientadoras Comunitarias de Biomédicas coordinamos el Coloquio "Ciencia Incluyente: Impulsando el conocimiento a través de la Diversidad". La intención de este evento fue la de conmemorar el Día Internacional de las Personas LGBTQ+ en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), el cual se conmemora el 18 de noviembre desde el año 2020.

El 18 de noviembre fue elegido para esta conmemoración debido a que en ese día, en el año de 1960, el astrónomo Frank Kameny inició una apelación judicial luego de ser despedido de la Agencia Cartográfica Militar (Army Map Service) del gobierno de Estados Unidos de América, tras ser arrestado brevemente por ser homosexual. Kameny perdió esta apelación, nunca recuperó su trabajo y nunca volvió a tener un empleo formal. En vez de esto, se dedicó al activismo a favor de los derechos de las personas LGBTQ+ hasta su muerte en 2011. En 2009 el gobierno de Estados Unidos de América se disculpó formalmente con Kameny, quien ya había sido reconocido y galardonado por diversas organizaciones desde el año 2006.

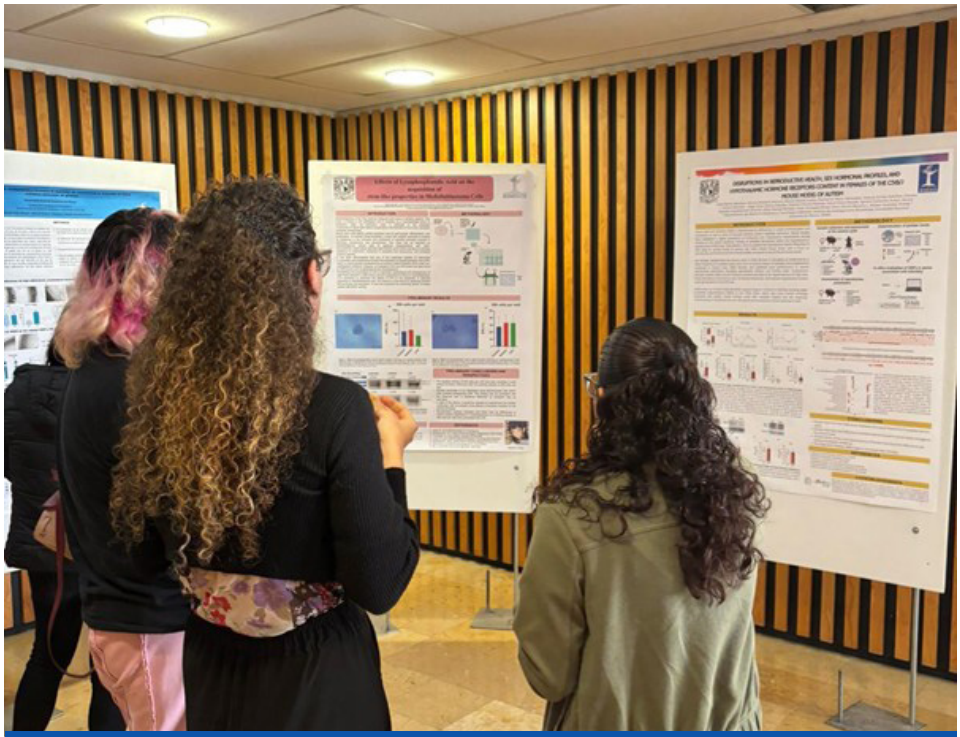
Si bien Frank Kameny pudo recibir en vida una disculpa y reconocimiento a sus aportaciones, personajes tan relevantes para la ciencia actual como Alan Turing no tuvieron la misma suerte. Turing murió en el año de 1954, tras un envenenamiento por cianuro. Turing había sido identificado como homosexual en 1952 y castigado con una castración química como una alternativa al encarcelamiento. Hasta ese momento, Turing había ya sentado las bases de la ciencia de la computación moderna con trabajos sobre inteligencia artificial, había creado modelos matemáticos que predijeron la existencia de morfógenos durante el desarrollo embrionario (de hecho, él acuñó la palabra morfógeno), y había descifrado los códigos nazis. La reina Isabel le otorgó el perdón hasta 2013 y fue el primer homosexual en aparecer en los billetes británicos, sin embargo, todo esto fue más de 50 años después de su muerte.

El Día Internacional de las Personas LGBTQ+ en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas busca dar visibilidad no sólo a hombres como Turing y Kameny, sino a todas las diversidades sexogenéricas que tradicionalmente han permanecido en el anonimato y que han sufrido discriminación (consciente o no) por romper los esquemas patriarcales. En la actualidad, hemos podido rescatar de la historia a personas científicas que contribuyeron grandemente al avance de la ciencia a pesar de las condiciones adversas de

El Dr. Julián Valdés Rodríguez tras la inauguración del Coloquio

La Dra. Susana Castro Chavira durante su intervención

La Dra. Sandra Romero Córdoba en el cierre del evento



Comunidad académica y estudiantil durante la presentación de pósteres

sus tiempos. Sara Josephine Baker fue una científica que desde los 1920 promovió la medicina preventiva, el derecho a voto de las mujeres, y creó una leche de fórmula que permitió a mujeres de su comunidad trabajar mientras sus bebés seguían lactando. Baker vivió toda su vida con su compañera Ida Alexa Ross Wylie, pero poco antes de morir, destruyó toda evidencia de su vida personal y nunca habló abiertamente de su vida privada.

Una de las lecciones de estas valiosas historias es el no dejar a nadie fuera y no juzgar a nadie por sus preferencias sexuales o identidades de género, en la ciencia o en cualquier campo. El simposio que celebramos en Biomédicas buscó invitar a toda la comunidad a presentar sus proyectos científicos sin importar su identidad u orientación. Para esto, invitamos a tres integrantes de la comunidad académica universitaria a hablarnos de sus líneas de investigación y abrimos una convocatoria para que estudiantes pudieran presentar charlas cortas o pósteres.

En su participación, el doctor Julián Valdés del Instituto de Fisiología Celular inició resaltando la importancia de abrir estos espacios a la comunidad universitaria LGBTQ+ la cual, explicó, siempre ha estado ahí pero siempre ha sido invisibilizada. Posteriormente, el doctor Valdés habló de los trabajos de su grupo de investigación en torno a la memoria epigenética en células endoteliales inducidas por alta glucosa, un modelo para el estudio de las complicaciones de la diabetes y cómo las variaciones en glucosa impactan a largo plazo la fisiología del tejido endotelial. Parte del trabajo presentado por el doctor Valdés recibió recientemente el 1er lugar en Investigación Básica del Premio CANIFARMA 2024.

Posteriormente, la doctora Susana Castro Chavira del Instituto de Neurobiología habló del trabajo que realizan en la Unidad de Neurodesarrollo de dicho instituto, en el cual reciben y dan atención a niños y niñas que nacen prematuramente y que necesitan estrategias multidisciplinarias de rehabilitación. La doctora Castro habló de la importancia de tratamientos tempranos, en etapas previas a la identificación de daños cerebrales sintomáticos, para mejorar la calidad de vida de sus pacientes. Al igual que el doctor Valdés, la doctora Castro agradeció la realización de estos eventos y destacó cómo en la actualidad persiste la discriminación hacia las personas LGBTQ+ en diversos campos profesionales.

La tercera conferencia por invitación fue a cargo de la doctora Sandra Romero Córdoba, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental de nuestro instituto, quien habló sobre el estado actual del diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama. La doctora compartió los hallazgos de su grupo de investigación alrededor de la huella molecular asociada al cáncer de mama en poblaciones mexicanas; cómo ésta difiere de otras poblaciones por estar asociada a marcas de envejecimiento a pesar de que el cáncer de mama se desarrolla a edades más tempranas en nuestra población. La doctora Romero también hizo hincapié en cómo la diversidad en la ciencia ayuda a abordar de manera integral un problema tan complejo como el cáncer, y también mencionó que hay mucho trabajo por hacer para entender a mayor profundidad el problema de cáncer de mama en minorías vulnerables como son las personas transgénero.

En las presentaciones a cargo de la comunidad estudiantil, tuvimos representaciones de los departamentos de Biología Celular y Fisiología, Inmunología y Medicina Genómica y Toxicología Ambiental. La diversidad también se manifestó en los temas científicos abordados, los cuales abarcaron desde mecanismos de infección del VIH y *Entamoeba histolytica*, hasta estudios sobre glioblastoma, autismo y desarrollo embrionario. Estos temas se enriquecieron también con la presentación de pósteres sobre estrategias para la modulación de la microbiota, el papel del estrés del retículo endoplasmático en el desarrollo embrionario, y las implicaciones de la diabetes tipo II en el sistema nervioso en un modelo animal, entre otros temas.

Finalmente, cabe destacar que si bien el Día Internacional de las Personas LGBTQ+ en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas es uno, y es el próximo 18 de noviembre, es importante considerar que la comunidad científica de las diversidades sexogenéricas se enfrenta a diario a batallas internas y externas para buscar reconocimiento y para romper estigmas. Como comunidad universitaria, debemos seguir creando espacios seguros en los que todas las personas sientan la libertad de estudiar, trabajar y convivir con otras personas, sin discriminación.

Referencias

- https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing
- https://mombian.com/2023/11/18/november-18-a-very-queer-day/
- https://en.wikipedia.org/wiki/Sara_Josephine_Baker
- https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Kameny
- https://en.wikipedia.org/wiki/LGBTQ_people_in_science

ChatPDF en la Investigación Científica

Omar Rangel Rivera
Sección de Cómputo, IIBO

Se estima que desde 2022 se publican más de 5 millones de artículos científicos por año, esto representa un mar de información que normalmente encontramos en formato PDF, de tal forma que, si se pretende hacer una investigación científica, será necesario revisar, tentativamente, entre 50 y 200 artículos dependiendo del campo de interés y el alcance del tema a investigar.

Si bien las aplicaciones que leen archivos en formato PDF nos permiten realizar búsquedas de texto, existe una herramienta que puede resultar de mucha utilidad para los científicos al momento de documentarse o redactar un artículo científico, ChatPDF es una herramienta que implementa inteligencia artificial conversacional en el reconocimiento de textos para poder "chatear" con los archivos PDF. Apoyado en un *chat bot*, ChatPDF nos permite "conversar" con nuestros archivos PDF, utilizando dos motores de inteligencia artificial (IA), GPT-4o y GPT-4o-mini, lo que le permite obtener un buen equilibrio entre calidad, velocidad y eficiencia.

Cuando le damos un archivo a ChatPDF, éste lo analiza y realiza un mapa de todo el documento, con el uso de la IA detecta rápidamente la información y conceptos trascendentes para brindar respuestas claras y precisas, citando las fuentes para que podamos verificarlas y explorar más en el tema.

Esta herramienta es multilenguaje, lo que nos permite analizar cualquier documento sin importar el idioma en el que se encuentre, y además es posible hacer preguntas en un idioma diferente al del documento.

ChatPDF es gratuito para analizar un máximo de 2 archivos por día, el plan ChatPDF Plus, que tiene costo, permite analizar un número ilimitado de archivos, e incluye funcionalidades avanzadas, como análisis de archivos de otros formatos como Word (.doc, .docx), PowerPoint (.ppt, .pptx), Markdown (.md), y archivos de texto (.txt).

Su característica más interesante podría ser el análisis de varios archivos de forma simultánea, ya que ChatPDF entenderá la relación entre los documentos, por lo que podremos formular preguntas que hagan referencia a diferentes fuentes, comparar el contenido de los archivos, e incluso encontrar nuevas conexiones entre los documentos; todo esto en una misma conversación de chat.

Las principales ventajas de ChatPDF frente a ChatGPT radican en el diseño intuitivo que permite analizar y entender de manera más rápida y eficiente los documentos, y por supuesto en las funcionalidades que no están presentes en las herramientas comunes de IA, la interfaz que nos muestra ChatGPT nos permite tener en una misma pantalla las preguntas y respuestas que realizamos y el documento que estamos analizando; además, las citas tienen acceso directo a la fuente exacta en el documento PDF.

Más información:
https://www.chatpdf.com/es