

Gaceta Biomédicas



Marzo, 2020 Año 25 Número 3 ISSN 1607-6788



CONTENIDO



Día de Puertas Abiertas del Instituto de Investigaciones Biomédicas



Estrategia ante la emergencia sanitaria



El coronavirus SARS-CoV-2, un nuevo virus emergente



Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz para Gloria Soberón



12 Día Mundial del Riñón





Asociación de los tipos II y IV de la proteína FimA de Porphyromonas gingivalis con periodontitis crónica

Consulta ediciones anteriores usando nuestro código QR







Recursos para migrar un curso presencial a modalidad en línea

Día de Puertas Abiertas

del Instituto de Investigaciones Biomédicas

Keninseb García

El Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) dio la bienvenida a más de 180 jóvenes interesados en conocer su oferta académica de licenciatura y posgrado, así como observar de cerca cómo se hace el trabajo en algunos de los laboratorios de las dos sedes del instituto ubicadas en el campus de Ciudad Universitaria y en las unidades periféricas que tiene en los Institutos Nacionales de Salud.

En el marco de la Jornada Universitaria de Orientación Vocacional 2020 de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa de la UNAM (DGOAE), la Secretaría de Enseñanza del IIB, a cargo del doctor Luis Mendoza Sierra, organizó una serie de actividades dirigidas principalmente a los jóvenes con vocación científica que próximamente terminarán sus estudios del nivel medio superior, para ayudarlos en su proceso de elección de carrera.

A lo largo de dos sesiones se presentaron algunas clases muestra por profesores de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB); también alumnos de los últimos semestres de la licenciatura platicaron con los jóvenes visitantes acerca de su experiencia en la carrera y resolvieron sus dudas; se realizaron visitas a varios laboratorios en las dos sedes del IIB donde pudieron conocer a sus integrantes, los proyectos de investigación que realizan, los instrumentos y las técnicas que emplean para llevarlos a cabo, y se ofrecieron conferencias en los que se les dieron algunos consejos útiles al momento de elegir una licenciatura o posgrado.

Continúa Pág. 4 >>



Los alumnos y profesores de la LIBB que participaron en la jornada destacaron que la licenciatura se basa en un sistema de enseñanza personalizado en el que el alumno aprende a hacer ciencia bajo la guía de científicos destacados del país en los campos de la biomedicina básica y la medicina traslacional.

También consideraron que, debido a que el programa de la LIBB está enfocado en potenciar el desarrollo de jóvenes investigadores y fomentar en ellos la capacidad crítica para la resolución de problemas y la formulación de hipótesis desde etapas tempranas, es necesario que los interesados en ingresar a la licenciatura sean curiosos, analíticos, perseverantes, independientes, muy observadores de los fenómenos biológicos y que estén interesados en generar hallazgos científicos y comunicarlos.

El doctor Luis Mendoza indicó que la LIBB no es el único medio que tienen los jóvenes para poder incorporarse a la comunidad de Biomédicas, pues además de la licenciatura el instituto participa en seis de los programas de posgrado de la UNAM, y podrían realizar estancias de investigación o el servicio social en alguno de los laboratorios que lo integran.

En la primera de las clases muestra, el doctor Alejandro Zentella, investigador del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental y profesor de la asignatura de Biología Celular de la LIBB, mostró a los jóvenes la relación que hay entre dicha disciplina y el estudio de los virus, pues dijo que estos han ayudado a entender algunos de los procesos importantes para las células, como la proliferación.

Mediante un diálogo con los visitantes, el investigador les explicó que, por el tamaño reducido de los genomas de los virus, es posible realizar estudios de biología molecular para conocer cómo se lleva a cabo el flujo de información de un gen al ARN, de ahí a las proteínas y finalmente expresar el fenotipo correspondiente.

Mientras que en la segunda clase muestra, la doctora Leticia Rocha, investigadora del departamento de Biología Molecular y Biotecnología y profesora de Biología Molecular en la LIBB, destacó el vínculo estrecho entre la biología molecular y el desarrollo de vacunas y se refirió a los trabajos que realizó Edward Jenner en el siglo XVIII para desarrollar una vacuna contra la viruela, que sentaron los principios para el desarrollo de otras muchas vacunas.

La doctora Rocha indicó que gracias al desarrollo de la biología celular y molecular se han podido diseñar vacunas a partir de virus y bacterias que son inactivados por métodos físicos o químicos, a las que siguieron las vacunas recombinantes que ya no contienen al agente infeccioso como tal, sino que expresan algunas proteínas de él.

Después la doctora Julieta Rubio, investigadora del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental y profesora de Química Biorgánica, explicó que la estructura de las clases en la LIBB está diseñada para incentivar una actitud crítica e independiente en los alumnos, porque cuando se conviertan en investigadores deberán saber dónde pueden encontrar la información que necesitan y ser capaces de comunicar sus hallazgos.

Indicó que en la materia que ella imparte durante el primer semestre de la carrera se estudian los grupos funcionales relacionados con las moléculas de interés bioquímico para poder entender las reacciones que ocurren en el organismo.

Los alumnos de la LIBB María Eugenia Orozco, Emmanuel Flores, Mariana López, Karla Soriano y Damián García presentaron un video sobre la licenciatura; también compartieron parte de su experiencia en ella, mencionaron en qué consiste el sistema de tutorías y las rotaciones en los laboratorios de investigación e hicieron mención de las actividades a las que se dedican actualmente algunos egresados.

Junto con el doctor Luis Mendoza y la licenciada Cynthia Lima, Secretaria Técnica de la LIBB, resolvieron algunas dudas sobre el proceso y los requisitos de ingreso, el plan de estudios, programas de movilidad, opciones de titulación y para estudiar idiomas, materias optativas, así como la evaluación de los alumnos durante el proceso de selección y una vez que ingresan a la carrera.

Como una muestra de las investigaciones con enfoque clínico que se realizan en las unidades periféricas del IIB, la doctora Andrea Toledo, de la Unidad Periférica de Neuroinflamación localizada en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, presentó el trabajo que ahí llevan a cabo para estudiar la inflamación que se produce en el sistema nervioso central por



enfermedades infecciosas como la neurocisticercosis y durante la epilepsia.

Explicó que en el cerebro pueden ocurrir fenómenos inflamatorios debido a enfermedades infecciosas, autoinmunes y neurodegenerativas, eventos vasculares, traumatismos y tumores. En cuanto a la inflamación causada por la neurocisticercosis, la doctora mencionó que el grupo de investigación encabezado por la doctora Agnès Fleury, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, ha encontrado que esta es una enfermedad heterogénea en cuanto a sus síntomas, la respuesta al tratamiento v susceptibilidad de la infección, porque depende de la ubicación del parásito en el cerebro, del sexo y edad de los pacientes y del estado inmune del hospedero, entre otros factores.



Clase muestra impartida por el doctor Alejandro Zentella y las visitas a los laboratorios de los doctores Edda Sciutto, Mahara Valverde y Emilio Rojas.

Mencionó que también han estudiado si existen marcadores inflamatorios a nivel central y periférico relacionados con la severidad de la epilepsia en pacientes con neurocisticercosis, principalmente en los que tienen crisis epilépticas que no pueden ser controladas con fármacos, que representan 40 por ciento de las personas que tienen el padecimiento.

Al final de la jornada, las maestras Belinda Barragán y Telma Ríos, de la DGOAE charlaron con los asistentes sobre la importancia de elegir su licenciatura o posgrado de manera libre e informada, a través del autoconocimiento y de adquirir información sobre la oferta educativa.

La maestra Belinda Barragán, mencionó que el proceso de elección de carrera o posgrado es multifactorial, pues en él intervienen cuestiones personales, sociales, académicas, económicas, de género, oportunidades laborales y hasta la influencia de los medios de comunicación.

Recomendó que al momento de decidir qué licenciatura o posgrado estudiar, se debe buscar, analizar y evaluar información sobre los programas académicos; también dijo que es necesario que una vez que se haya tomado la decisión se realice un plan de los gastos correspondientes, se revise si existen prerrequisitos y se establezca un cronograma de actividades.

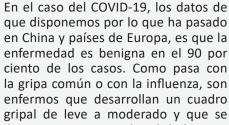
Finalmente, la Secretaría de Enseñanza del IIB invitó a los jóvenes a consultar la convocatoria de ingreso a la LIBB, que cada año se publica en la página www.biomedicas.unam.mx y participar en las actividades informativas que se realizan.

Estrategia ante la emergencia sanitaria

Gerardo Gamba

Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM Director de Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Una de las estrategias más útiles y eficaces para contener la epidemia de COVID-19 y en general de cualquier enfermedad viral respiratoria es evitar que quienes están enfermos o incubando la enfermedad entren en contacto físico o cercano con quienes no la tienen.





curan solos. No necesitan ir al hospital y el tratamiento es similar al de la gripa común: hidratación y tratamiento sintomático para el dolor, fiebre o malestar. Quien enferma debe quedar aislado durante varios días y quienes tuvieron contacto cercano con el enfermo deben permanecer aislados por espacio de 14 días, que es el máximo reportado entre el contacto y el desarrollo de la enfermedad, aunque la mayoría de quienes enferman lo hacen de 4 a 8 días después del contacto. Un porcentaje que va de 5 a 10 por ciento desarrolla la enfermedad en forma más grave, lo que puede incluir una neumonitis extensa que requiere de asistencia ventilatoria mecánica y que puede producir la muerte.

En México tenemos una mortalidad de 1.8 por ciento (16 casos de 848). Afortunadamente baja en comparación con otros países. Los datos muestran que desarrollar la forma grave de la enfermedad no es estocástico. Más bien, ocurre en personas que tienen debilitado al sistema inmune y por tanto su capacidad para responder adecuadamente a la enfermedad. Los adultos mayores son un caso. Esto pasa también con la influenza y muchas otras enfermedades más. Por eso a nuestros adultos mayores, particularmente de 65 años para arriba hay que cuidarlos. Que permanezcan en casa. La manera de demostrarles en este momento nuestro cariño es asegurarnos de que tengan todo lo necesario para estar cómodos y alimentados. Organizar a la familia para que les llevemos lo que necesiten y en caso de visitarlos o vivir con ellos, lavarnos muy bien las manos al llegar a casa y permanecer en todo momento al menos a dos metros de distancia de ellos. Cuando pase la epidemia ya tendremos la oportunidad de volverlos a abrazar.

Los datos muestran que desarrollar la forma grave de la enfermedad no es estocástico. Más bien, ocurre en personas que tienen debilitado al sistema inmune.

Gaceta Biomédicas • Marzo 2020 UNIDADES PERIFÉRICAS

El otro grupo de personas que están en riesgo de desarrollar la forma grave de la infección por COVID-19 son todos los enfermos crónicos con padecimientos que debilitan al sistema inmunológico. mellitus, enfermedades Diabetes autoinmunes como el lupus eritematoso generalizado, cualquier tipo de cáncer y más si el paciente está en fase de quimio o radioterapia y en especial, las neoplasias hematológicas. Así mismo, enfermos con VIH/SIDA, pacientes que han recibido algún tipo de trasplante y aquellos con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. Lo que acabo de describir es exactamente el universo de pacientes que atendemos desde hace 74 años en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Ahora que el sistema de salud enfrenta la creciente epidemia de COVID-19 se ideó un plan para la atención de los enfermos que van a desarrollar la forma grave de la enfermedad durante las siguientes semanas. De los trece Institutos Nacionales de Salud, se escogió a dos para ser los centros receptores de estos pacientes. Por razones de la experiencia clínica de cada Instituto, se designaron a los Institutos Nacionales

de Enfermedades Respiratorias y el de Ciencias Médicas y Nutrición como los dos Institutos que la Secretaría de Salud utilizará para atender a los enfermos graves. En las semanas siguientes Hospitales Generales como el de México o el Juárez podrían también sumarse al esfuerzo.

Volviendo al principio, la mejor estrategia para evitar el contagio y el desarrollo de una enfermedad grave es separar a los enfermos de COVID-19 y sus familiares, que son potenciales enfermos, de los individuos con alto riesgo para desarrollar las formas graves de la enfermedad. Por este motivo, parte de la respuesta ante la emergencia sanitaria, y en aras de proteger a nuestros pacientes, se tomó la decisión de convertir al Instituto en un centro para atención únicamente de pacientes con las formas graves de COVID-19 y derivar a nuestros enfermos regulares a otros sitios para ser atendidos. No sería de ninguna manera conveniente que en la misma sala en donde tengamos pacientes y familiares con infección por COVID-19 estén también nuestros enfermos con los padecimientos graves v debilitantes que mencioné arriba. El riesgo para ellos es muy alto. Se han diferido las

consultas que pueden aplazarse sin problema y se han instalado diversos medios para resolver las consultas que se puedan por vía remota. Se han tomado algunos acuerdos para poder seguir resolviendo problemas que no pueden esperar. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Rehabilitación ha otorgado el acceso a nuestros cirujanos y ha puesto a su disposición camas en ese Instituto para que puedan realizar las cirugías programadas que no pueden detenerse.

En la página del Instituto (www. innsz.mx) se puede encontrar mucha información sobre qué hacer y a dónde acudir. Existe muy buena disposición de ayuda e interacción entres los Institutos para resolver los problemas que se presenten, todo adecuadamente orquestado y organizado desde la Coordinación de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Son tiempos difíciles. Pero como en ocasiones anteriores ya lo demostramos, los habitantes de la Ciudad de México somos solidarios, sabemos organizarnos y lo mejor de nosotros emerge ante la adversidad.

*Columna publicada en el diario *La Crónica de Hoy* el 18 de marzo de 2020, Sección Nacional, pag. 8



El coronavirus SARS-CoV-2, un nuevo virus emergente

Keninseb García y Susana López



En el seminario del Instituto de Investigaciones Biomédicas titulado virus emergente, coronavirus SARS-CoV-2: estado actual y perspectivas" se explicó que el brote de la enfermedad COVID-19 causada por este nuevo coronavirus, que fue reportado por primera vez en la ciudad china de Wuhan a finales del año pasado y que en unas cuantas semanas se extendió a los cinco continentes, es una de las enfermedades emergentes transmitidas de animales a humanos que cada vez ocurren con mayor frecuencia debido al incremento acelerado de la población, la globalización y los cambios ambientales en el planeta.

Unas cuantas semanas después del anuncio de los primeros casos de neumonía de origen desconocido en Wuhan, China, se encontró que el agente causal formaba parte de la familia de los coronavirus que infectan a una gran variedad de aves y mamíferos, como el HuCo 229E, OC43, NL63, HKU1, SARS CoV y MERS CoV, que producen infecciones en humanos.

El virus SARS-CoV-2 se transmite de una persona infectada a otra a través de las gotitas de saliva que expulsa al hablar, toser o estornudar. Además, las gotas de saliva que contienen el virus pueden caer sobre diversas superficies y las personas pueden introducirlo a su organismo al llevar sus manos a los ojos, nariz o boca después de haber tocado dichas superficies.

A nivel sistémico, los síntomas de la enfermedad causada por el coronavirus incluyen fiebre y fatiga, y a nivel respiratorio incluyen estornudos, flujo nasal, dolor de garganta, tos seca y falta de aire; también puede haber diarrea, disminución de glóbulos blancos e insuficiencia renal.

El genoma de los coronavirus es de ARN de una sola hebra de polaridad positiva, que es muy grande para virus de este tipo porque está formado por aproximadamente 30 mil pares de bases. Su genoma incluye 4 genes que codifican para las proteínas estructurales S (spike), E (envelope), M (membrane) y N (nucleoprotein), y genes de otras proteínas no estructurales, como la ARN polimerasa y exonucleasa que permite al virus tener un cierto grado de corrección de errores (o *proofreading*) durante la replicación de su genoma.

La rapidez con que se dio aviso del brote el 31 de diciembre del año pasado fue resultado de una lección bien aprendida en la epidemia de SARS que se extendió desde China a varias partes del mundo entre 2002 y 2003. Además, en el mes de enero de este año, después de que se registrara la primera muerte por la nueva enfermedad, se establecieron medidas importantes para contener la propagación del virus, entre ellas un cerco sanitario a la ciudad de Wuhan, que tiene unos 11 millones de habitantes, y la suspensión de las celebraciones del Año Nuevo Chino en todo el país.

El gobierno chino también puso a disposición de la comunidad internacional información epidemiológica importante y la secuencia genética del virus para poder hacer el diagnóstico de la enfermedad. El 30 de enero, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el brote causado por el nuevo coronavirus constituía una emergencia de salud pública de importancia internacional.

Hasta los primeros días de marzo de 2020, cuando se presentó este seminario en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, ya se habían registrado más de 90 mil casos y más de 3 mil muertes en 76 países de 5 continentes; de estos casos 5 se habían detectado en México en personas que tenían antecedentes de haber viajado a Italia, así como 39 casos sospechosos y 75 casos que fueron negativos a las pruebas de detección del virus.

Hasta esta misma fecha, la curva de la epidemia en China había alcanzado una meseta debido a las medidas de contención implementadas, las cuales fueron recomendadas por la OMS al resto de los países del mundo donde apenas estaba comenzando a incrementar el número de casos.

Las medidas de contención para disminuir la velocidad de propagación del virus y poder retrasar el crecimiento exponencial de casos son necesarias en los países del hemisferio norte del planeta, como el nuestro y Estados Unidos, que en esta época se encuentran en el punto más alto de la epidemia de influenza estacional, presentan un elevado número de personas enfermas (26 millones de casos en Estados Unidos durante la temporada de influenza 2019-2020 y 150 mil personas enfermas en México) y en consecuencia una alta demanda de servicios de salud.

A partir de las estimaciones que realizó la OMS con la información disponible a finales de enero de este año, se calcula que el nuevo coronavirus tiene una capacidad de contagio de entre 1.4 y 2.5 personas

por cada persona enferma, que es baja comparada con enfermedades como el sarampión en la que por una persona enferma se pueden contagiar de 16 a 18 más, y tiene una baja tasa de mortalidad frente a otras enfermedades causadas por coronavirus, como el SARS o el MERS.

En cuanto a la evolución de la enfermedad, se ha visto que alrededor de 80 por ciento de los casos son leves, 15 por ciento son casos moderados que pueden tener complicaciones como neumonía y solo 5 por ciento son graves que requieren terapia intensiva; el mayor número de muertes ha ocurrido en personas mayores de 50 años que presentaban otras enfermedades, como obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares e hipertensión, mientras que los niños parecen ser menos susceptibles a la infección y la enfermedad por el nuevo coronavirus.

Virus emergentes

En los años recientes son cada vez más frecuentes las epidemias causadas por virus que tienen genoma de ARN, como el de la influenza A (H1N1), SARS, Ébola, Zika, chikungunya, Nipah y actualmente el SARS-CoV-2 los cuales pueden estar presentes en una gran cantidad de hospederos, tienen una alta variabilidad genética y gran adaptabilidad.

Las infecciones que causan estos virus de origen animal, considerados emergentes o reemergentes, se deben a cambios en su rango de huésped, que permiten que puedan ser transmitidos de animales salvajes o domésticos a humanos, es decir que producen zoonosis.

La transmisión de virus de origen animal a humanos es frecuente en las personas que están en contacto directo con diversas especies animales, pero no es común que estos virus animales se adapten y puedan replicarse eficientemente en las personas; cuando esto sucede, se incrementa la probabilidad de contagio de una persona a otra y pueden ocurrir problemas de salud importantes a nivel comunitario.

Al respecto se calcula que 60 por ciento de las enfermedades humanas infecciosas son zoonóticas y que al menos 75 por ciento de los agentes patógenos causantes de las enfermedades infecciosas emergentes en el ser humano son de origen animal.

Varios de los coronavirus que infectan a personas provienen de huéspedes animales, como los murciélagos que son reservorios de diversos virus como Hendra, SARS, Ébola, Marburg y Nipah. Estos animales representan 25 por ciento de la población de mamíferos en el planeta, son importantes agentes polinizadores y viven en grandes comunidades, lo cual favorece que diseminen los virus que portan, pero no desarrollan infecciones debido a la protección que les brinda su sistema inmune.

Los murciélagos son el huésped natural del virus MERS, que fue transmitido a camellos y dromedarios (los huéspedes intermediarios) al arrojar frutos mordidos o sus excreciones desde las palmeras datileras que habitan en la región de Medio Oriente, y de estos últimos animales el virus pasó a los humanos por contacto directo entre ellos.

También se encontró que los murciélagos fueron los transmisores del SARS a las civetas que se venden en los mercados chinos, lo cual favoreció la infección en humanos.

Respecto al SARS-CoV-2, se ha encontrado que su genoma tiene una similitud de alrededor de 96 por ciento con el genoma de los coronavirus aislados de murciélagos, pero aún no se ha confirmado la identidad del huésped intermediario.

El surgimiento cada vez más frecuente de enfermedades emergentes como la COVID-19 está relacionado con la sobrepoblación en varias regiones del mundo; la globalización que favorece el transporte de personas, bienes e información a grandes distancias en tiempos relativamente cortos (a nivel mundial diariamente se registran más de 100 mil vuelos de avión); la deforestación debido a la búsqueda de nuevas zonas de cultivo y vivienda, así como los cambios ambientales que se han derivado de todos estos fenómenos.

Para reducir el riesgo de infección de COVID-19 es importante evitar el contacto con personas contagiadas, lavarse frecuentemente las manos, mantener una buena higiene respiratoria y distancia con otras personas.

El uso de mascarillas o cubrebocas se recomienda principalmente a las personas enfermas, quienes están a su cuidado y al personal médico que tiene contacto directo con ellos; en las personas sanas sólo es benéfico usarlos cuando se combina con las medidas de prevención anteriores, pero debe colocarse, usarse y desecharse de manera correcta.

Para hacer frente a las epidemias de enfermedades emergentes es necesario mantener la calma, contrarrestar la "infodemia" mediante el acceso a fuentes de información veraz, usar las vacunas disponibles y seguir las medidas de protección e higiene que recomiendan las autoridades sanitarias.

Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz para Gloria Soberón



La Universidad Nacional Autónoma de México reconoció a quienes, desde su quehacer académico, de investigación y difusión de la cultura han aportado a la construcción de la universidad y a visibilizar y poner en primera línea la contribución de las mujeres en distintas facetas de la vida universitaria.

En el mensaje que emitió a nombre de las 79 universitarias galardonadas, la doctora María Teresa Uriarte Castañeda, presentó el boceto de dos hombres feministas, Salvador Alvarado y Felipe Carrillo Puerto, y dos mujeres sobrevivientes, La Malinche y Elvia Carrillo Puerto.

Malitzin, Malinche o doña Marina, dijo, evoca en la mayoría de los mexicanos el rechazo a la mujer que sirvió de intérprete a Hernán Cortés en su conquista de la Nueva España, quien pasó de ser una jovencita esclavizada a convertirse en la interlocutora de los dos protagonistas más importantes del choque de dos continentes gracias a su educación y al conocimiento de diferentes lenguas cuando fue entregada como regalo para

apaciguar a los españoles después de dos derrotas sufridas al desembarcar en San Juan de Ulúa.

La doctora Uriarte cuestionó que Malitzin debiera lealtad a quienes la habían esclavizado; consideró que no traicionó a nadie y sólo fue una mujer que a pesar de las adversidades logró adaptarse a sus circunstancias. Los mexicas, dijo, "en verdad la odiaban y de ahí viene ese odio contra una mujer que solo buscó la manera de sobrevivir en un mundo que colapsaba".

Sobre Elvia Carrillo Puerto, informó que poco saben de la lucha inteligente y dedicada de esta yucateca quien fue hermana de Felipe y compañera de lucha de Salvador Alvarado cuando fue

gobernador de Yucatán en los albores del siglo XX. El 14 de julio de 1912, Elvia Carrillo Puerto formó la primera liga feminista campesina, y en 1916 organizó el primer congreso feminista de México con el apoyo del gobernador Alvarado.

Agregó que tanto Salvador Alvarado como Felipe Carrillo Puerto fueron influidos por Elvia sobre la importancia de la educación y de la incorporación justa y retribuida de la mujer en la fuerza laboral, por lo que cuando Alvarado fue gobernador construyó 100 escuelas rurales y 40 escuelas suburbanas en Yucatán, estableció el primer colegio Montessori en Mérida, y convocó a un congreso pedagógico para que se sentaran las bases que llevaran a la transformación de la sociedad y de la escuela primaria.

Alvarado promovió la creación del decreto 167 que establecía que la edad de emancipación de la mujer era a los 21 años y no a los 30 como hasta entonces. Elvia organizó campañas de

alfabetización, higiene femenina y control de la natalidad, con discursos en español y en maya.

Por su parte Felipe, le dio una enorme importancia a la construcción de caminos; fijó el salario mínimo para Mérida, promulgó ley del trabajo y del divorcio, y estableció lo necesario para ayudar a la mujer en sus decisiones para ser madre. Estableció la Universidad Nacional del Sureste y por iniciativa de su hermana Elvia estableció el voto femenino en 1922; sin embargo, en mayo de 1924 Felipe Carrillo Puerto fue fusilado con 3 de sus hermanos y 8 de sus colaboradores y las reformas alcanzadas fueron hábilmente contrarrestadas, con la invención del Día de las Madres. Subrayó que Elvia Carrillo Puerto murió a edad avanzada, "pobre y sola, ignorada por una sociedad en la que es más valioso tener que ser, como lo dijera Erich Fromm".

La doctora Uriarte mencionó que este 8 de marzo en México tiene una carga y un significado especial porque a pesar de los cien años transcurridos desde que los dos varones feministas y Elvia Carrillo Puerto, "La Monja Roja del Mayab", llevaron a cabo portentosos cambios en aquella sociedad, las mujeres indígenas siguen siendo las proletarias del proletariado.

Hizo referencia al grupo de valientes jóvenes que exigen "ni una más, ni una menos", en respuesta, dijo, la Universidad "ha abierto sus puertas y sus oídos para que juntos, varones feministas y mujeres, podamos hacer entender a México que ya basta de violencia". Pidió el regreso a clases para buscar juntos un nuevo camino que termine de una vez por todas con los abusos y las inequidades en contra de la mujer, e invitó a tomar el ejemplo de las mujeres de las que habló, y de los hombres que las acompañaron, para buscar un mundo mejor, para lo cual es inevitablemente necesaria la educación.

A nombre de la UNAM, la doctora Leticia Cano Soriano, dirigió un mensaje a las galardonadas, en el que dijo, "hoy más que nunca tenemos presente, el pensamiento y la obra de Sor Juana Inés de la Cruz, símbolo de digna libertad y gozo intelectual para anteponer la inteligencia y la escucha a toda discusión, es alzar los valores de las y los otros, reconocer la diferencia en la pluralidad y aquilatar la trascendencia de la reflexión, la palabra y la expresión".

Reconoció que vivimos en un mundo de desigualdades, de pobreza y de carencias, donde muchas mujeres viven la discriminación, la exclusión y la violencia, adoleciendo de un efectivo acceso a la justicia con perspectiva de género que las reconozca como sujetas de derechos. Ante estos escenarios, dijo, esta ceremonia "nos alienta y nos fortalece al reconocer el aporte y la trayectoria de notables universitarias quienes con su obra contribuyen a construir un mundo más justo, más equitativo y solidario".

Agregó que en concordancia con los entornos difíciles y complejos que se viven, la Universidad se está transformando, a través de las legítimas demandas de las mujeres organizadas y con la implementación de políticas institucionales que favorezcan la igualdad y prohibición de la violencia de género, con la reciente creación de la Coordinación para la Igualdad de género en la UNAM.

Destacó los 5 ejes contra la violencia de género anunciados por el rector, doctor Enrique Graue, así como la reforma a la legislación universitaria que por unanimidad el pleno del Consejo Universitario estableció que la violencia de género sea considerada especialmente grave de responsabilidad; así como garantizar la paridad de género en la integración del Tribunal Universitario, que constituyen un presente y futuro promisorio para el logro de estos propósitos.

Ahora, dijo, "tenemos el enorme desafío de traducir las políticas institucionales en acciones cotidianas que fortalezcan nuestras convivencias". Subrayó que es importante atender con diligencia las demandas de la comunidad universitaria que expresan planteamientos de la sociedad, espacios de convivencia seguros, igualitarios, solidarios que potencien la realización de las personas en un marco de paz y bienestar porque en la UNAM se sintetiza la vida pública nacional.

Finalmente, mencionó que bajo la profundidad de la obra poética de Sor Juana Inés de la Cruz e instalados en la libertad de su pensamiento, "podemos tener en ella un legado que contribuya con una postura ética y política, a favor de la igualdad de género".



Gloria Soberón Chávez,

Nació en la Ciudad de México el 20 de abril de 1957. Cursó sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado en el programa de Investigación Biomédica Básica de la Universidad Nacional Autónoma de México; en 1987 su tesis de doctorado obtuvo el Premio Weizmann de la Academia de la Investigación Científica (hoy Academia Mexicana de Ciencias).

Es Investigadora Titular C del Instituto de Investigaciones Biomédicas, cuenta con el nivel D del Programa de Primas por el Desempeño Académico de la UNAM y es investigadora nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores.

Su experiencia como docente inició en la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica en 1980 y a partir de entonces ha impartido alrededor de 30 cursos, principalmente a nivel de posgrado. En cuanto a formación de recursos humanos, ha dirigido 11 tesis de licenciatura, 15 de maestría y 13 de doctorado.

Ha desempeñado diversos cargos administrativos en la UNAM, iniciando en marzo del 2007 cuando fue designada por la Junta de Gobierno de la UNAM como Directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas para el periodo 2007-2011; de agosto de 2011 a enero de 2014 fungió como Coordinadora de Estudios de Posgrado por nombramiento del Rector José Narro Robles. A partir de febrero de 2014 y hasta el 30 de abril de 2018 fue Directora General de Vinculación dentro de la Coordinación de Innovación y Desarrollo.

La doctora Soberón ha participación en diversos cuerpos colegiados como representante del personal académico en el Instituto de Biotecnología UNAM ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica UNAM (de 1992-1993) y ante el Consejo Universitario (1997-2000); en el Instituto de Investigaciones Biomédicas ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica UNAM (de 2006-2007), como miembro de Comisiones Dictaminadoras del Instituto de Fisiología Celular (2000-2004) y del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (2001-2005); como representante del Sector Educativo en la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, por designación del doctor José Narro Robles, ex rector de la UNAM (2008-2015), y fue ratificada por el doctor Enrique Graue en enero de 2016.

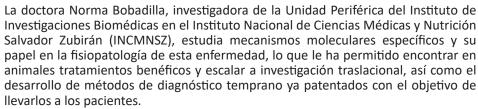
Su trabajo científico se ha visto reflejado en 75 artículos en revistas indizadas de circulación internacional que han sido citados en 2340 ocasiones y tiene un factor H de 27 (Scopus). Cuenta con más de 25 publicaciones de investigación y difusión en capítulos de libros y revistas, además de ser editora de un libro y revisora y editora de diversas revistas especializadas. También ha obtenido numerosos donativos para el desarrollo de proyectos de investigación.

Ha impartido más de 30 conferencias sobre su investigación, 7 sobre el posgrado de la UNAM, 10 acerca de la vinculación con el sector productivo, y 26 de divulgación de la ciencia. Adicionalmente ha presentado 124 carteles o presentaciones cortas en congresos nacionales y 53 en congresos internacionales. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, de la Academia Nacional de Medicina en la que fungió como Secretaria Adjunta de la Mesa Directiva (2015-2016), y desde febrero de 2018 es representante de los investigadores del área química-biológica y de la salud del Sistema Nacional de Investigadores ante la Mesa Directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Día Mundial del Riñón

Sonia Olguin

De acuerdo con la International Society of Nephrology, 850 millones de personas están afectadas por enfermedad renal a nivel mundial, y se proyecta que para el año 2040 ésta sea la quinta causa de muerte prematura más común. Por ello desde 2006, cada año se conmemora el Día Mundial del Riñón con el objetivo de promover el acceso asequible y equitativo a la educación sanitaria, la atención en salud y la prevención de las enfermedades renales. La campaña de este año destaca la importancia de las intervenciones preventivas para evitar el inicio y la progresión de la enfermedad renal.



La lesión renal aguda se presenta en 20 por ciento de los pacientes hospitalizados; la investigadora explicó que anteriormente se creía que esta enfermedad era transitoria y reversible, y que el riñón recuperaba su función sin consecuencias posteriores; sin embargo, estudios experimentales, observacionales, epidemiológicos y clínicos han mostrado que la lesión renal aguda puede conducir a enfermedad renal crónica (ERC).

La lesión renal aguda (LRA) se presenta en 700 millones de personas en el mundo y tiene múltiples causas como, la deshidratación severa, una hemorragia, sepsis, isquemia que se presenta durante el trasplante renal o el uso de fármacos nefrotóxicos y oncológicos. Los estadios de esta enfermedad van del 1 al 3, siendo este último el que indica que se trata de una lesión complicada en la que los pacientes necesitan para sobrevivir una terapia sustitutiva como la hemodiálisis.

La ERC por su parte, es caracterizada por la pérdida progresiva de la unidad funcional del riñón que son las nefronas, de las cuales hay aproximadamente un millón y se pierde 10 por ciento de ellas cada década después de los 40 años, de tal manera que una persona de 80 años posiblemente tenga la mitad de su función renal, pero si tiene otro padecimiento puede comprometer aún más esta función.

La enfermedad que más afecta al riñón es la diabetes debido a que los picos de glicemia ocasionan un daño renal continuo; pero la hipertensión es uno de los mecanismos de daño al riñón debido a que la presión sistémica causa hipertensión en este órgano conocida como hipertensión glomerular que daña a las nefronas de forma progresiva, sino no se tiene un tratamiento antihipertensivo efectivo.

La Enfermedad Renal en México

La doctora Norma Bobadilla informó que en 1990 la ERC ocupaba en nuestro país el lugar 16 y hoy ocupa el segundo. En México, dijo, este padecimiento es importante debido a que los mexicanos tenemos una incidencia muy alta de diabetes y obesidad, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT), una de cada diez personas tiene diabetes, de modo que hay 6.3 millones de diabéticos conocidos, y por cada diabético diagnosticado hay otro sin diagnóstico, por lo que se estima que hay 12 millones de diabéticos. La relación de la diabetes con la ERC se observa en que 44 por ciento de los pacientes en diálisis o hemodiálisis son diabéticos, 20 por ciento son hipertensos, 20 por ciento se deben a glomerulopatías y el otro porcentaje es de causa desconocida.





Desde el punto de vista económico, el costo de las terapias sustitutivas es enorme; en países de altos ingresos se gasta de 2 a 3 por ciento del presupuesto anual de salud en diálisis y trasplante, por lo que uno de los desafíos que tiene hoy México es detener la progresión de la enfermedad mediante un diagnóstico oportuno, ya que actualmente hay más de 60 mil pacientes en diálisis.

En México, dijo, deben desarrollarse programas eficientes para evitar obesidad y con ello, el síndrome metabólico y la diabetes, por lo que se necesita crear un instituto para la obesidad y la diabetes que entre otras acciones detecte en edad escolar la hiperglicemia y la microalbuminuria.

Biomédicas trabajando en la enfermedad renal

Con el objetivo de abonar a la detección temprana de la ERC, el grupo de investigación coordinado por la doctora Norma Bobadilla realiza investigación básica en modelos animales y estudios a nivel celular y molecular, para posteriormente hacer estudios clínicos. Aunado a esto desarrollan nuevos biomarcadores que ayuden en el diagnóstico temprano con el fin de proporcionar tratamientos oportunos y efectivos.

Explicó que en la LRA, el problema es que el diagnóstico se realiza mucho después de que ocurrió (por la elevación de creatinina en la orina), y en ese tiempo los tratamientos ya no son tan efectivos. Por ello, ha propuesto el uso de una proteína de choque térmico de 72 kDa que puede identificar la lesión renal aguda hasta 48 horas antes de

que se realice mediante el diagnóstico clínico convencional lo que permitirá brindar un tratamiento con mayores posibilidades de éxito. Esto ha sido patentado y se ha desarrollado una tira reactiva que, al sumergirse en la orina y leerla en un dispositivo indica en 15 minutos si el paciente cursa con LRA.

En colaboración con diversas instituciones de salud, se evaluará la efectividad, sensibilidad y especificidad de este método diagnóstico en diferentes escenarios de LRA; en el INCMN-SZ (donde la mayoría de las LRA son causadas por sepsis), en el INER (en pacientes con influenza porque 50 por ciento de ellos desarrolla este padecimiento); así como en pacientes oncológicos sometidos a cirugías mayores, con enfermedades cardiovasculares y en personas con trasplante de hígado en los que la LRA es frecuente. También se estudiará en mujeres con preeclampsia y en pacientes pediátri-

También detectaron otro biomarcador llamado serpina A3 que es un inhibidor de proteasas, la cual identificaron al producir un reto isquémico a los animales para que progresaran a enfermedad renal crónica; un mes después de haber inducido el insulto, la serpina A3 fue aumentando conforme la enfermedad fue progresando y correlaciona con el desarrollo de fibrosis renal y puede identificar daño renal mucho antes de que haya proteinuria o fibrosis, por lo que podría ser un buen marcador para detectar pacientes en estadio 1 o 2 de ERC.

En colaboración con el doctor Juan Manuel Mejía del Departamento de Nefrología del INCMNSZ se estudió la concentración urinaria de serpina A3 en mujeres con nefropatía lúpica. Las nefropatías severas progresivas y proliferativas son la III y IV, ya que la V, a pesar de la presencia de proteinuria es severa, tiene un mejor pronóstico y menor progresión enfermedad renal crónica, pero esta clasificación sólo puede darse mediante una biopsia renal. El grupo de investigación midió la concentración de serpina A3 y se encontró que está muy elevada en la nefropatía lúpica III y IV, pero no en la V que no se correlaciona con la fibrosis renal

En colaboración con el doctor Carlos Aguilar del INCMNSZ quien tiene una cohorte de pacientes diabéticos, se estudiará si los que aún no están clasificados con daño renal, excretan serpina y al seguirlos con el tiempo, detectar si ésta proteína puede ser un marcador temprano de nefropatía diabética.

También está desarrollando otro protocolo con pacientes que ya están en diálisis para ver cuáles son los que tienen peor pronóstico a través de serpina.

La doctora Bobadilla subrayó la importancia del Día Mundial del Riñón porque, dijo, es necesario generar conciencia y ayuda social no solamente en los sistemas de salud y las empresas (especialmente las comercializadoras y productoras de comida chatarra), sino involucrar a maestros, padres de familia y niños en el cuidado de la salud, para trabajar en equipo para enfrentar problemas de salud pública como la diabetes y la obesidad.

Asociación de los tipos II y IV de la proteína FimA de Porphyromonas gingivalis con periodontitis crónica

Ignacio Martínez* y Marta Elena Castro-Manrreza**

- *Departamento de Inmunología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.
- ** Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

La periodontitis, considerada como el caso extremo de la enfermedad periodontal, es un padecimiento crónico asociado a la mala higiene bucal, lo que favorece el establecimiento de bacterias y el desarrollo de biofilm o placa dental. Las bacterias y los productos de su metabolismo inducen una respuesta inflamatoria en los tejidos que dan sostén al diente (gingivia, ligamento periodontal, hueso alveolar y cemento). Las células epiteliales y fibroblastos de los tejidos blandos liberan diversos mediadores inflamatorios (IL-1\(\beta\), IL-6, TNF\(\alpha\)) que atraen a macrófagos, leucocitos polimorfonucleares, linfocitos T y B. El ambiente inflamatorio y la presencia de metaloproteasas (MMP8, MMP9 y MMP13), secretadas por osteoclastos y algunas células polimorfonucleares, conducen a la degradación de la colágena del tejido conectivo y hueso alveolar, así como a la formación de hendiduras entre el diente y la cavidad ósea, llamadas "bolsas periodontales", las cuales son colonizadas por bacterias. Este microambiente inflamatorio crónico es la causa de la destrucción progresiva del periodonto que incluso puede culminar en la pérdida de la pieza dental (Figura 1). Este padecimiento oral afecta a 30–50 por ciento de la población adulta mundial¹. Se ha planteado que diversas especies bacterianas están implicadas en el establecimiento y progresión de la periodontitis, pero *Porphyromonas gingivalis* ha sido considerada como una pieza clave en el desarrollo de este padecimiento². Esta es una bacteria anaeróbica gram-negativa, que se establece en la cavidad oral y ha sido asociada con un mayor riesgo de desarrollar otras enfermedades de tipo metabólico, cardiovascular, autoinmunes, oncológicas y neuronales ^{3,4}.



Figura 1. Ejemplo de una dentadura con periodontitis en el cual el tejido gingival se ha retraído y dejado al descubierto las raíces de los dientes. Esto es evidente por los espacios abiertos entre las piezas dentales. Composición realizada con imágenes modificadas de https://propdental.es

Imágenes: Ignacio Martínez

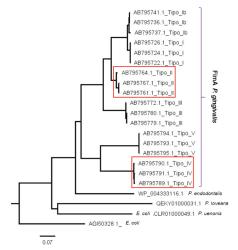


Figura 2. Filogenia de la proteína Firn\(de P. gingivalis\). Las secuencias proteícas señaladas en la figura fueron obtenidas de GenBank y el análisis filogenético mediante Neighbor joinia fue elaborado en el programa MEGA6. Se incluyeron secuencias de Firn\(A de otras especies del g\)enero \(Porphyromonas\), así como de \(Escherichia\) coli. Firn\(A tipo\) II y IV asociadas a periodontitis es señalan en un recuadro rolio.

Si bien esta bacteria forma parte de la microbiota subgingival tanto de gente periodontalmente sana como de pacientes con periodontitis, su abundancia es mayor en estos últimos y, bajo ciertas condiciones, contribuye o exacerba el estado de la enfermedad ⁵. Se sabe que en pacientes mexicanos con periodontitis crónica, la placa subgingival está compuesta principalmente por *P. gingivalis, Tannerella forsythensis* y *Tannerella denticola*, a diferencia de los sujetos periodontalmente sanos, quienes albergan una proporción significativamente mayor de especies del género Actinomyces ^{6,7}. Además, *P. gingivalis* es uno de los componentes bacterianos que puede persistir después del tratamiento con antibióticos ⁸.

Por ello, se ha propuesto a *P. gingivalis* como un patógeno clave en la etiología de la periodontitis, ya que puede promover cambios en la homeostasis de la microbiota comensal, facilitando el establecimiento de otras especies bacterianas patógenas de los géneros *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Treponema* y *Tannerella* en el área subgingival, contribuyendo al desarrollo de un proceso inflamatorio y destrucción de tejidos ².

La patogenicidad de *P. gingivalis* se atribuye a diversos factores de virulencia como fimbrias, proteínas de membrana, proteasas y endotoxinas (lipopolisacárido bacteriano). Las fimbrias son componentes de la superficie celular de la bacteria y juegan un papel vital en la adhesión inicial al tejido gingival, particularmente a algunos oligosacáridos, lo cual conduce a la invasión y colonización del tejido. También se sabe que estas estructuras inducen la activación celular y la liberación de citocinas, produciendo una respuesta inflamatoria en el sitio infectado ⁹.

P. gingivalis expresa dos tipos distintos de fimbrias llamadas FimA y Mfa1, las cuales están compuestas de las proteínas polimerizadas del mismo nombre, codificadas por los genes fimA y mfa1, respectivamente. Las fimbrias tipo FimA han recibido mayor atención debido a que se han identificado seis genotipos (I, Ib, II, III, IV y V) diferentes entre sí por su longitud, termoestabilidad y capacidad antigénica. Además, se ha propuesto que algunos de estos genotipos son importantes para el establecimiento y permanencia de la bacteria 10. Por ello, desde hace algún tiempo se ha tipificado, mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), cuál tipo de FimA de P. gingivalis está presente en la cavidad oral de sujetos sanos y de pacientes con periodontitis. Los resultados obtenidos hasta ahora han mostrado que las proteínas FimA

tipos II y IV, son las más asociadas con la periodontitis en diferentes grupos étnicos, mientras FimA tipo I es el más común en personas periodontalmente sanas (Tabla 1). Sin embargo, se piensa que la presencia de los otros genotipos (I, Ib y III) en algunas poblaciones con el padecimiento, está definida por las características de los individuos como la susceptibilidad o el estatus inmunológico ¹¹⁻¹⁹.

Adicionalmente, resulta muy interesante que al comparar las secuencias proteicas de los diferentes tipos de la proteína FimA, mediante un análisis filogenético, los tipos II y IV no son tan parecidas entre sí (Figura 1). De hecho, resulta casi paradójico que la proteína FimA tipo II guarde una estrecha relación con la tipo I, encontrada mayoritariamente en personas sanas. Actualmente, las investigaciones se enfocan en evaluar otras características de la proteína como su glicosilación e interacción con otros factores de virulencia, cuyo papel aún debe ser establecido ²⁰. I

Tabla 1. Genotipo de fimA establecido en grupos étnicos mediante PCR

	Sanos	Periodontitis*	Referencia
Japón	ı	II > IV	Amano <i>et al.</i> , 2000 Miura <i>et al</i> . 2005
Brasil	ı	IV > II > Ib	Missailidis et al., 2004
China	1	II > IV > Ib	Zhao et al., 2007
España	II	II > IV	Fabrizi et al., 2013
Alemania	1	II > I > IV	Beikler et al., 2013
India	ı	II > IV	Kugaji e <i>t al.</i> , 2020
México	1	II > III	Ayala-Herrera et al. 2018 Davila-Perez et al., 2007

^{*}Ordenados de mayor a menor prevalencia

Literatura citada

- Petersen, P. E. & Ogawa, H. The global burden of periodontal disease: towards integration with chronic disease prevention and control. *Periodontol 2000* 60, 15-39, doi:10.1111/j.1600-0757.2011.00425.x (2012).
- Hajishengallis, G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. Nat Rev Immunol 15, 30-44, doi:10.1038/nri3785 (2015).
- Babic, A. et al. Periodontal bone loss and risk of epithelial ovarian cancer. Cancer Causes Control 26, 941-947, doi:10.1007/s10552-015-0575-7 (2015).
- 4. Kumar, P. S. From focal sepsis to periodontal medicine: a century of exploring the role of the oral microbiome in systemic disease. *J Physiol* **595**, 465-476, doi:10.1113/jp272427 (2017).
- 5. Cugini, C., Klepac-Ceraj, V., Rackaityte, E., Riggs, J. E. & Davey, M. E. Porphyromonas gingivalis: keeping the pathos out of the biont. *J Oral Microbiol* 5, doi:10.3402/jom.v5i0.19804 (2013).
- 6. Ximenez-Fyvie, L. A. *et al.* Description of the subgingival microbiota of periodontally untreated Mexican subjects: chronic periodontitis and periodontal health. *J Periodontol* **77**, 460-471, doi:10.1902/jop.2006.050177 (2006).
- 7. Ximenez-Fyvie, L. A. *et al.* Subgingival microbiota of periodontally untreated Mexican subjects with generalized aggressive periodontitis. *J Clin Periodontol* **33**, 869-877, doi:10.1111/j.1600-051X.2006.01006.x (2006).
- 8. Dominguez-Perez, R. A. *et al.* Detection of the antimicrobial resistance genes blaTEM-1, cfxA, tetQ, tetM, tetW and ermC in endodontic infections of a Mexican population. *J Glob Antimicrob Resist* **15**, 20-24, doi:10.1016/j. jgar.2018.05.011 (2018).
- Holt, S. C., Kesavalu, L., Walker, S. & Genco, C. A. Virulence factors of Porphyromonas gingivalis. *Periodontol* 2000 20, 168-238, doi:10.1111/j.1600-0757.1999.tb00162.x (1999).
- 10. Pan, S. et al. Prevalence of fimA genotypes of Porphyromonas gingivalis in adolescent orthodontic patients. *PLoS One* **12**, e0188420, doi:10.1371/journal.pone.0188420 (2017).
- Kugaji, M. et al. Variation in the Occurrence of fimA Genotypes of Porphyromonas gingivalis in Periodontal Health and Disease. Int J Environ Res Public Health 17, doi:10.3390/ijerph17061826 (2020).
- Ayala-Herrera, J. L., Abud-Mendoza, C., Gonzalez-Amaro, R. F., Espinosa-Cristobal, L. F. & Martinez-Martinez, R. E. Distribution of Porphyromonas gingivalis fimA genotypes in patients affected by rheumatoid arthritis and periodontitis. Acta Odontol Scand 76, 520-524, doi:10.1080/00016357.2018.1469788 (2018).
- 13. Davila-Perez, C. et al. Distribution of genotypes of Porphyromonas gingivalis in type 2 diabetic patients with periodontitis in Mexico. J Clin Periodontol 34, 25-30, doi:10.1111/j.1600-051X.2006.01011.x (2007).
- Missailidis, C. G., Umeda, J. E., Ota-Tsuzuki, C., Anzai, D. & Mayer, M. P. Distribution of fimA genotypes of Porphyromonas gingivalis in subjects with various periodontal conditions. *Oral Microbiol Immunol* 19, 224-229, doi:10.1111/j.1399-302X.2004.00140.x (2004).
- 15. Miura, M., Hamachi, T., Fujise, O. & Maeda, K. The prevalence and pathogenic differences of Porphyromonas gingivalis fimA genotypes in patients with aggressive periodontitis. *J Periodontal Res* **40**, 147-152, doi:10.1111/j.1600-0765.2005.00779.x (2005).
- 16. Zhao, L., Wu, Y. F., Yang, H., Meng, S. & Ou-Yang, Y. L. [Prevalence of fimA genotypes of Porphyromonas gingivalis and periodontal health status]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 25, 237-241 (2007).
- Fabrizi, S., Leon, R., Blanc, V., Herrera, D. & Sanz, M. Variability of the fimA gene in Porphyromonas gingivalis isolated from periodontitis and non-periodontitis patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 18, e100-105, doi:10.4317/medoral.18042 (2013).
- Beikler, T. et al. Prevalence of Porphyromonas gingivalis fimA genotypes in Caucasians. Eur J Oral Sci 111, 390-394, doi:10.1034/i.1600-0722.2003.00065.x (2003).
- 19. Amano, A. et al. Prevalence of specific genotypes of Porphyromonas gingivalis fimA and periodontal health status. J Dent Res 79, 1664-1668, doi:10.1177/00220345000790090501 (2000).
- Mendez, K. N. et al. Variability in Genomic and Virulent Properties of Porphyromonas gingivalis Strains Isolated From Healthy and Severe Chronic Periodontitis Individuals. Front Cell Infect Microbiol 9, 246, doi:10.3389/ fcimb.2019.00246 (2019).

Red Biomédica

Recursos para migrar un curso presencial a modalidad en línea

Omar Rangel Sección de Cómputo, IIB UNAM

La inminente posibilidad de un confinamiento preventivo ante la emergencia sanitaria que se avecina por el nuevo coronavirus, nos obliga a pensar en una estrategia para poder dar continuidad a los cursos académicos desde nuestros domicilios; por ello revisaremos algunos recursos tecnológicos que serán de gran ayuda tanto para los docentes como para los estudiantes de prácticamente cualquier nivel educativo.

El primer obstáculo al que se enfrenta la mayoría de los docentes de cursos presenciales al momento de migrar hacia un curso a distancia es la ausencia de un aula, un recinto donde se logre aislar relativamente la atención del grupo para dirigirla a los materiales didácticos y a la presentación del profesor. Esta característica de la docencia presencial podría ser la más difícil de solventar en los cursos en línea; sin embargo, existen diversas herramientas de videoconferencia que permiten la comunicación con audio y video entre muchos participantes, en una "reunión virtual" donde a través de una dinámica preestablecida y con la ayuda de algunas funciones o características especiales de estas plataformas

se puede lograr un ambiente muy parecido al del aula física. Dentro de este rubro las herramientas tecnológicas más utilizadas son: Zoom, Google Meet, GoToMeeting, Webex, Blackboard Collaborate, etc. básicamente todas con las mismas funcionalidades

prestaciones. La adopción de alguna de estas debe decidirse después de realizar una prueba de desempeño, ya que si bien todas son muy parecidas incluso en la lógica operacional, algunas características técnicas pueden exigir demasiado de los equipos de cómputo, motivo por el cual es recomendable realizar al menos una prueba con todos los participantes para determinar si la herramienta seleccionada se ejecuta correctamente en la mayoría de los equipos de los participantes. Idóneamente se sugiere contar con una plataforma de respaldo que permita dar continuidad al curso en caso de que la herramienta principal falle.

El segundo punto crítico a resolver es la gestión de la dinámica de trabajo en clase, la entrega de materiales de apoyo, las tareas, proyectos, exámenes, entrega de calificaciones, revisiones, etc. Para atender esto existen múltiples Sistemas (plataformas) de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) que nos permiten concentrar y centralizar todos los materiales y recursos didácticos que utilizará el docente en su curso, permitiendo organizarlo por clases, entregas, proyectos, etc. donde los alumnos encontrarán los materiales contextuales necesarios para realizar las tareas y actividades requeridas y que, si el docente así lo establece, tendrán ına fecha de entrega determinada tal cual sucede en los cursos presenciales, pudiendo rechazar la entrega posterior a esa fecha o bien con alguna penalización por retraso. Otras funcionalidades destacables de las plataformas LMS son la posibilidad de realizar exámenes en línea, con las particularidades obvias de que los alumnos se encuentren fuera del aula; encuestas en línea, foros de discusión, actividades interactivas de evaluación o participación, etc. Las plataformas LMS más populares son *Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom, Canvas, Edmodo*, etc.

Por último, pero no menos importante, están los contenidos digitales; dentro de esta categoría se incluyen desde contenidos estáticos (fotografías, infografías, esquemas, diagramas, etc.) hasta contenidos dinámicos (videos, animaciones, podcast, etc.). La creación de estos contenidos hará del aprendizaje en línea algo ágil y atractivo para los alumnos, quienes actualmente están muy relacionados y acostumbrados a la comunicación multimedia en redes sociales, internet en general y medios masivos de comunicación, que son los verdaderos rivales a vencer en el momento en que el aula se virtualice.

