

## Editorial

### COVID-19: posibles efectos en la educación mastozoológica y otras disciplinas biológicas

La enfermedad COVID-19 (**Co**rona**V**irus **D**isease **2019**) se encuentra clasificada dentro de las enfermedades denominadas como síndrome respiratorio agudo grave (*Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS*) y es producida por un virus de la familia de los coronavirus llamado SARS-CoV-2. La COVID-19 ha ocasionado, en la mayoría de los países donde ha emergido, la implementación del distanciamiento social como estrategia para reducir el riesgo de contagio. Esta acción ha modificado la dinámica social en el mundo, afectando de manera directa las actividades cotidianas en prácticamente todos los sectores de la sociedad. En cada sector productivo existe el reto de volver a funcionar, pero ahora bajo un esquema cauteloso ante la posibilidad de rebrotes, y de una forma distinta a la previamente existente, tomando en cuenta las lecciones que deja esta pandemia. Es evidente que tendrá que existir un cambio de actitud, percepción y visión después de COVID-19, y deseable que haya una evaluación de las prioridades tanto a nivel individual como de comunidad.

En el caso específico de la educación, la investigación y el desarrollo tecnológico, debe haber un cambio hacia un nuevo paradigma. En particular, el proceso de docencia debe conllevar acciones que deban impactar positivamente la formación de los recursos humanos en todos los niveles educativos. A partir del proceso de aislamiento social, implementado en unas cuantas semanas, el sector académico ha sido uno de los más activos en el desarrollo, aprovechamiento y utilización de herramientas digitales e informáticas. Acciones que han permitido al profesorado de diferentes niveles educativos continuar con el proceso de enseñanza de manera virtual y a distancia. La efectividad de estas acciones para el sistema educativo general se basa en que la educación a distancia ha sido impulsada desde hace más de dos décadas, para lograr avances en la enseñanza y capacitación a todos los niveles de profesionalización, incluyendo licenciaturas, diplomados, especializaciones y posgrados.

Las instituciones de educación superior en México han hecho esfuerzos por transformarse en esta dirección; sin embargo, los resultados no han sido del todo satisfactorios, principalmente al incorporar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a la enseñanza, centradas más hacia el uso de tecnologías que en la innovación de la educación. La educación a distancia se caracteriza porque el profesor deja de ser el centro del escenario y en su lugar se ubica al estudiante, quien asume la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, se hace más independiente y creativo. Este es un esquema difícil de alcanzar sin un entrenamiento que vaya más allá del uso de las herramientas tecnológicas correspondientes. La problemática más importante ha sido la deficiente capacitación de los docentes en el uso eficiente de las herramientas, los usos y costumbres de las clases presenciales, el desconocimiento, indiferencia y falta de motivación en el docente para capacitarse e incorporarse a una nueva visión en la educación, aunado a la marcada brecha generacional informática, la cual implica actualización constante. A la brecha generacional se le suma la brecha socioeconómica que ha puesto en evidencia que muchos sectores de la población tienen acceso muy limitado o nulo a estos recursos digitales (hardware, software y servicios de internet de calidad), complicando aún más el proceso de educación a distancia. En México, se ha observado la falta de servicios en zonas aisladas y marginadas que impiden la comunicación. Hasta antes del surgimiento de la COVID-19, las TIC se utilizaban principalmente para apoyar las clases presenciales, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje y promoviendo la participación, comunicación e interacción de quien la utiliza. La implementación de las TIC en este proceso ayuda a que los estudiantes, que muchas veces de manera presencial no participan o expresan sus dudas, lo realicen en el ámbito virtual. Favorece el trabajo en equipo, debido a que cada uno puede trabajar desde el lugar que prefiera, no invirtiendo tiempo y recursos en trasladarse a algún sitio específico, pero reduce las interacciones sociales y fomenta el individualismo. Las generaciones Y "millennials" y Z "centúrica" han sido denominadas como nativos digitales; adquieren y usan la información en muy corto tiempo por medio de redes de comunicación y estaciones multimedia. Son alumnos jóvenes multitareas que han crecido en un mundo digital, acostumbrados a la comunicación a través de mensajes de texto, videollamadas, correo electrónico, redes sociales, entre otros. Estas capacidades no necesariamente son signo de mejor desempeño para muchos estudiantes, y por lo mismo, no les es fácil escribir textos que expresen sus ideas.

Ante esta situación emergente en la educación, parece obvio plantear las siguientes preguntas: ¿Qué cambiará en los procesos de enseñanza-aprendizaje, particularmente en ciencias como la Biología, donde además de las actividades presenciales, se deben llevar a cabo prácticas en los laboratorios y en el desarrollo de habilidades manuales en el trabajo de campo? ¿Qué cambiará particularmente en el caso del estudio de los mamíferos, ecología, y sistemática entre otros?

¿Cómo se debe impulsar el estudio de la naturaleza en las nuevas generaciones por vía remota? Estas preguntas tienen cabida aquí, si se considera que entre los cambios que se deben asumir en el regreso a la nueva cotidianidad está una nueva forma de relación con el ambiente para evitar otras pandemias.

La enseñanza de las ciencias biológicas y sus áreas de conocimiento, como la mastozoología, ecología, entre otros, se aborda bajo el esquema de dos componentes centrales. El primero se refiere a los aspectos teóricos-conceptuales, impartidos mediante la cátedra, el análisis y discusión de lecturas, ensayos y la realización de análisis epistemológico. Sin duda, este componente puede ser abordado en la educación a distancia con menores limitaciones. El segundo es el aspecto práctico, sensorial y de desarrollo de habilidades, cubierto con las prácticas de laboratorio y actividades extramuros, donde el proceso de enseñanza debe salir necesariamente del aula para vivir una experiencia biológica.

En el caso particular de la educación de la biología teórica, una de sus principales características es que la variación de los organismos se puede expresar de manera diferencial bajo muchas circunstancias. En las cátedras se pueden dar explicaciones para entender esa variación, además de ampliar en las posibles causas. Los profesores que dictan cátedras saben que lo más interesante y el mayor reto de un docente es explicar con claridad la gran cantidad de excepciones que se presentan a las reglas. Entender que la enseñanza de la biología es un proceso que puede presentar diferentes tonalidades ante las mismas condiciones, factores que convierte a la cátedra presencial en la gran diferencia, respecto a la remota.

Es un hecho que la educación a distancia será el quehacer diario, y una tendencia durante esta pandemia y en ulteriores tiempos. Por ello, se debe buscar una estrategia que permita una discusión abierta sobre los diferentes tópicos, con flexibilidad, adaptabilidad, dinamismo, coherencia y comprensión de las distintas temáticas. Las herramientas de apoyo existen, solo se requiere que la estructura asegure la comprensión de lo que pretendemos se transmita al receptor de información. El entorno virtual de aprendizaje deberá ser adecuado, donde se propongan actividades para alcanzar el aprendizaje. Las actividades deberán ser planteadas pensando en qué es lo que se quiere conseguir, la factibilidad de realizarlas y las habilidades de pensamiento que el estudiante requiere para lograrlas con éxito y así asegurar un mejor aprendizaje.

En este paradigma emergente, las adecuaciones más sustanciales se tendrán en los tópicos relacionados al laboratorio o directamente fuera de las aulas, denominados "extramuros", como es todo el trabajo de campo, indispensable para los mastozoólogos. Las actividades docentes extramuros, por un lado permiten conocer la diversidad biológica, observar de manera directa las interacciones entre las especies y estar físicamente en las situaciones reales de los ambientes para entender la historia natural de las especies. Se aprende a manipular a los organismos, así se tiene una visión tridimensional, y por otro lado, en muchos casos el contacto físico o el uso de los cinco sentidos que crean una imagen mental multidimensional, integral y holística. A pesar de que algunas de estas condiciones se pueden replicar mediante el uso de la realidad virtual o de simulaciones computarizadas, los procesos de aprendizaje más profundos que se llevan a cabo en actividades extramuros, estarán ausentes. La ausencia de este tipo de actividades tendrá un fuerte efecto en la formación de futuros biólogos. El simple hecho de asistir a ellas va mucho más allá de la actividad académica que se va a realizar en sí. El proceso implica interacciones sociales, logística, planeación, organización, relaciones interpersonales y el trabajo en equipo. En la mayoría de los casos permite experimentar la adaptabilidad a condiciones no óptimas y con diversas carencias. Todos aquellos profesionistas que han realizado actividades extramuros mantienen el recuerdo de ellas, incluso por encima de las actividades intramuros, y en muchos casos han definido el quehacer de muchos profesionistas, sobre todo si consideramos a los mastozoólogos. El entorno del campo permite al docente enseñar procesos que de otra manera, son muy difíciles o imposibles de obtener en un salón de clases, y menos con la educación a distancia en la cual solamente se percibe en un plano, siendo un gran inconveniente al limitar el uso de todos los sentidos para lograr una comprensión satisfactoria. Estas actividades en donde el alumno puede aprender de la experiencia del catedrático y enfrentarse a la naturaleza son muy valiosas.

La educación a distancia es una estrategia educativa que llegó para quedarse, sustituyendo en algún grado y complementando a la docencia como la conocíamos hasta principios del siglo XXI. En diversos campos de la Biología, entre otras ciencias, se debe de trabajar para atender sus particularidades y reestructurarse a fin de adecuarse a las necesidades particulares de la biología. Sin duda, las diferentes asignaturas de las ciencias biológicas van a cambiar, y aunque no sabemos de qué manera, seguramente sí lo harán en una medida aún no dimensionada, sobre todo aquellas relacionadas con la práctica y el conocimiento sensorial de la Biología.

La pregunta inevitable es ¿cómo van a ser los próximos especialistas en diferentes áreas de la Biología? Probablemente muy activos en la teoría. Sin embargo, se debe evitar que su formación sea sin la base "manual" y ajena a la realidad de los ambientes, impedir sustentar sus estudios solamente sobre la base teórica, que pueden o no, reflejar la situación actual de los biomas. La gran incógnita que se debe de resolver es que México por su biodiversidad, fisiografía, climas y ambientes, lo que más necesita son profesionistas de campo, que atiendan las necesidades y demandas de los sectores ambiental y social del país. Las interacciones naturaleza-humano, desarrollo tecnológico-preservación del ambiente, creación de infraestructura-conservación de las especies, uso de recursos sustentablemente, entre otros. El gran reto que tendrá que superar este nuevo sistema de educación a distancia es cómo introducir al estudiante en el conocimiento del medio natural, más aún si tienen un origen urbano. Se hace indispensable diseñar las estrategias para brindar los elementos de formación para que

los nuevos profesionistas puedan conocer y entender de manera integral la compleja dinámica de los ambientes y tengan la capacidad de solucionar los requerimientos de los sistemas humanos-biológicos y los procesos para conservar y manejar la biodiversidad.

JAVIER ENRIQUE SOSA-ESCALANTE<sup>1</sup>, SONIA GALLINA<sup>2</sup>, ENRIQUE MARTÍNEZ-MEYER<sup>3</sup>, PATRICIA CORTÉS-CALVA<sup>4</sup>, M. CRISTINA MAC SWINEY G.<sup>5</sup>, LUIS IGNACIO LINIGUEZ-DÁVALOS<sup>6</sup>, JUAN P. GALLO-REYNOSO<sup>7</sup>, ALINA GABRIELA MONROY-GAMBOA<sup>4</sup>, JORGE SERVIN<sup>8</sup>, GERARDO SÁNCHEZ-ROJAS<sup>9</sup>, JOSÉ ANTONIO GUERRERO<sup>10</sup>, ELIZABETH ARELLANO<sup>11</sup>, MIGUEL BRIONES-SALAS<sup>12</sup>, Y SERGIO TICUL ÁLVAREZ-CASTAÑEDA<sup>4\*</sup>

\*Corresponding author

<sup>1</sup> Grupo DIMYGEN Laboratorio-Centro para la Gestión de la Sustentabilidad. Calle 78, No. 578 entre 13-1 y 128 (Mérida 2000), CP. 97217, Mérida. Yucatán, México. Email [javiersosae@hotmail.com](mailto:javiersosae@hotmail.com) (JES-E).

<sup>2</sup> Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A. C. Carretera Antigua a Coatepec #351, El Haya, CP. 91070, Xalapa. Veracruz, México. Email [sonia.gallina@inecol.mx](mailto:sonia.gallina@inecol.mx) (SG).

<sup>3</sup> Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, CP. 04510, Ciudad de México. México. Email [emm@ib.unam.mx](mailto:emm@ib.unam.mx) (EM-M).

<sup>4</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Instituto Politécnico Nacional 195, CP. 23205, La Paz, Baja California Sur, México. Email [pcortes04@cibnor.mx](mailto:pcortes04@cibnor.mx) (PC-C), [beu\\_ribetzin@hotmail.com](mailto:beu_ribetzin@hotmail.com) (AGM-G), [sticul@cibnor.mx](mailto:sticul@cibnor.mx) (STA-C).

<sup>5</sup> Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Calle José María Morelos y Pavón 44, Centro, CP. 91000, Xalapa. Veracruz, México. Email [cmacswiney@uv.mx](mailto:cmacswiney@uv.mx) (MCM-G).

<sup>6</sup> Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional 151, CP. 48900, Autlán de Navarro. Jalisco, México. Email [liniguez@cucsur.udg.mx](mailto:liniguez@cucsur.udg.mx) (LII-D).

<sup>7</sup> Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Coyoacán, CP. 04960, Ciudad de México, México. Email [jservin@correo.xoc.uam.mx](mailto:jservin@correo.xoc.uam.mx) (JS).

<sup>9</sup> Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo s/n, CP. 42186, Pachuca. Hidalgo, México. Email [gsanchez@uaeh.edu.mx](mailto:gsanchez@uaeh.edu.mx) (GS-R).

<sup>10</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, CP. 62209, Cuernavaca. Morelos, México. Email [aguerrero@uaem.mx](mailto:aguerrero@uaem.mx) (JAG).

<sup>11</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, CP. 62209, Cuernavaca. Morelos, México. Email [elisabet@uaem.mx](mailto:elisabet@uaem.mx) (EA).

<sup>12</sup> Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, CP. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán. Oaxaca, México. Email [mbriones@ipn.mx](mailto:mbriones@ipn.mx) (MB-S).