Boletín

AMEXBIO
Asociación Mexicana de Bioseguridad A.C.

NOSOTROS
AMEXBIO es una organización sin fines de lucro conformado por un grupo multidisciplinario de profesionales interesados en promover el desarrollo e implementación de la bioseguridad y biocustodia en México y otras áreas geográficas de Latinoamérica.

CONSEJO DIRECTIVO
Presidente:
Dra. Klintsy Julieta Torres Hernández

Vicepresidente:
M en C. Guillermo Perales Ortiz

Tesoreria:
QFB Carmen Sarabia León
Dra. en C. Antonia Herrera Ortiz

Secretarios
MVZ. Ernesto Sosa Herrera
MVZ. Liliana M. Valdés Vázquez

Vocales:
Dra. Lydia Rivera Morales
QFB. Daniel Regalado Santiago

BOLETÍN AMEXBIO

Dr. en C. Francisco Estrada Rojo
Editor en jefe

L.A. María del Rocío Sibaja Pastrana
Coordinadora editorial

COMITÉ EDITORIAL

Francisco Estrada Rojo
Lucía Amelia Ledesma Torres
José Francisco Flores
Lucía Flores Contreras
Andy Dorey Ruiz Huerta
Enrique Wenceslao Coronado Aceves
Sergio Alejandro González Sánchez
Alejandra Muñoz
Antonia Herrera Ortíz
Lydia Guadalupe Rivera Morales

CONTACTO
CORREO ELECTRÓNICO
boletin.amexbio@gmail.com
SITIO WEB:
http://amexbio.org/
BLOG:
https://seguridadbiologica.blogspot.com

EN ESTE NÚMERO:

EDITORIAL

Lydia Rivera Morales
EN BREVE: *Con gran entusiamo iniciamos este 2022 y agradezco a la Dra. Lydia Rivera Morales que haya aceptado la invitación para la edición de este primer número del año.*

EN OPINIÓN DE...

La Bioseguridad
E. H. S. Francisco Flores

ARTÍCULOS

Potencial zoonótico de aves silvestres en la transmisión del virus influenza A
Cerda-Armijo C., Contreras-Cordero J F., Rivera-Morales L G., Bermudez de León M., Ruvalcaba-Ortega I., Chable-Santos J., Canales-del-Castillo R., Peñuelas-Urquides K., Menchaca-Rodriguez G., Camacho-Moll M E., Guzmán-Velasco A., y González-Rojas J I.

Evidencia del virus Influenza A en perros y caballos en México
Plata-Hipólito C B., Cedillo-Rosales S., Rivera-Morales L G., Rodríguez-Padilla C. y Contreras-Cordero J F.

Diversity of chlorine-resistant bacteria isolated from disinfected waste water
Ocampo Rodríguez Dulce Brigite, Coronel Olivares Claudia, Martínez Hernández Sylvia, Vázquez Rodríguez Gabriela Alejandra, Prieto García Francisco, Lucho Constantino Carlos Alexander e Iturbe Acosta Ulises.

Modelo murino de infección vaginal por *Streptococcus agalactiae*
Costilla-Ramírez A., Zacarías-Hernández, J L., Rivera-Morales, L G.,, Vázquez-Guillén, JM., Palacios-Saucedo G del C., y Rodríguez-Padilla C.

Epidemiología molecular y farmacorresistencia de aislados clínicos de Mycobacterium tuberculosis del área urbana de Nuevo León.
Zacarías-Hernández, JL., Tamez-Guerra, R., Rivera-Morales, LG., Castro-Garza, JE.,Vázquez-Guillén, JM., Rodríguez-Padilla, C.

Bioseguridad en símbolos: Uso obligatorio de calzado de seguridad
Francisco Estrada Rojo
EN BREVE: *Observar las normas de bioseguridad permiten mantener el control de riesgos laborales. En esta ocasión abordamos el calzado de seguridad*

Cine debate: *Chernobyl: La Serie*
Reseña por: José Luis Sandoval Gutiérrez
EN BREVE: *El accidente de Chernóbil tuvo lugar el 26 de abril de 1986. A día de hoy la situación actual de Chernobyl sigue siendo delicada. Les recomendamos esta reseña a propósito de los sucedido hace más de 30 años.*

GALERÍA: Mundo COVID
EN BREVE: *En este número Lucía Ledesma nos ofrece un visor de imágenes espontáneas en torno a la pandemia y lo ha titulado con cierto humor: MUNDO COVID*

NOTICIAS Y AGENDA AMEXBIO

Este Boletín se hará más importante en la medida en que ustedes, los miembros de AMEXBIO, participen con nosotros. Los invitamos a compartir sus problemas, inquietudes y noticias relacionadas con la bioseguridad y el manejo de riesgo. ¡Estemos en contacto¡ en **boletín.amexbio@gmail.com**

EDITORIAL

Es nuevamente un placer para mi presentar un nuevo número del boletín AMEXBIO, el cual con seguridad encontraran muy interesante.

Ante todo, quiero reconocer y agradecer el enorme esfuerzo de nuestra editora invitada, la Dra. Lydia Guadalupe Rivera Morales de la UANL, quien ha hecho un enorme esfuerzo, primero coordinando las presentaciones orales de los trabajos presentados en el último simposio internacional de bioseguridad y posteriormente coordinando las presentaciones escritas de dichos trabajos para este número del boletín. Y finalmente agradecer su muy precisa editorial sobre estos trabajos.

Van a leer trabajos sobre temas muy interesantes y que plantean propuestas de investigación que abordan una amplia variedad de microorganismos y que merecen tomarse en cuenta, dadas las expectativas que plantean; por supuesto agradezco la participación de todos los autores de estos trabajos.

Finalmente agradezco a uno de los miembros de la AMEXBIO, Francisco Flores quien sin duda ha sido de los que mas ha visto y trabajado los diversos aspectos de la pandemia, no pueden dejar de leer su " en opinión de", nuevamente un punto de vista que nos muestra ángulos de este problema sanitario actual en la perspectiva de quien tiene mucha experiencia en bioseguridad.

Como es costumbre ya tenemos la sección de bioseguridad en símbolos y la gustada sección a cargo del Dr. José Luis Sandoval de cine debate y aderezamos este número con un collage de fotografías, titulado mundo COVID, todas ellas de la autoría de la Dra. Lucia Ledesma un resumen gráfico de algunos de los muchos aspectos de esta pandemia que vivimos.

Si más preámbulos les reitero la invitación a leer este número y a seguir enterándonos de los diversos temas que abarca la bioseguridad.

Dr. Francisco Estrada Rojo
Editor

EDITOR INVITADO

Dentro del evento "Clinical Containment of Infectious Diseases: World Conference" 2021, organizado por La Asociación Mexicana de Bioseguridad y Biocustodia (AMEXBIO, A.C.) se invitó a la comunidad científica, clínica, biotecnológica y conexas en promover el manejo seguro del material biológico, la reducción de los riesgos biológicos y biológico-infecciosos y del desarrollo de la Bioseguridad y la Biocustodia, en los proyectos que realizan así como la presentación de los resultados en carteles de trabajos de investigación para compartirlos con los asistentes e interesados. Los trabajos se evaluaron con base a los siguientes temas:

– Auditorías de bioseguridad de las instalaciones.

– Construcción, diseño y mantenimiento o modificación de instalaciones de contención clínica.

– Descontaminación, desinfección, esterilización y gestión de residuos.

– Evaluación de riesgos de procedimientos clínicos

– Normativa y legislación.

– Programas de formación en bioseguridad y bioprotección.

– Nosocomiales, Infecciones adquiridas en laboratorio clínico y programas de vigilancia.

– Programas de respuesta a emergencias en hospitales y clínicas

– Reinicio de operaciones normales después de actividades de COVID-19

– Programas de control de Infecciones, evaluación y evolución después de una pandemia

– Bioseguridad en el entorno clínico mundial.

– Otros temas relevantes.

De los trabajos presentados, los autores realizaron una reseña de su trabajo con especial énfasis en los procedimientos de Bioseguridad utilizados en sus trabajos de investigación. El primero de ellos es con respecto a: "Diversity of chlorine-resistant bacteria isolated from desinfected waste water" presentado por Dulce Brigite Ocampo Rodríguez y Claudia Coronel Olivares del grupo de investigación del Departamento de Química y Biología de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Este grupo de investigación concluyó en su trabajo, que en México, debe agregarse a la lista de los indicadores de la calidad del agua además de la presencia de coliformes otros indicadores, como bacterias formadoras de endosporas. ya que se puede aislar una gran diversidad de microorganismos a pesar de que el agua tratada haya sido desinfectada, por lo que para mejorar el tratamiento del agua residual es mejor utilizar el efecto sinérgico utilizando la combinación de dos métodos de desinfección.

Otros de los trabajos fueron presentados por varios grupos de investigación pertenecientes al Departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la UANL. Dos de los trabajos fueron presentados por el grupo de trabajo de la Dra Cristina Rodríguez Padilla jefa del Laboratorio de Inmunología y Virología. Uno de los trabajos presentado fue sobre: Epidemiología molecular y farmacorresistencia de aislados clínicos de Mycobacterium tuberculosis del área urbana de Nuevo León.

Este trabajo se realizó en colaboración con la secretaría de salud de Nuevo León y el autor MC José Luis Zacarías Hernández hizo hincapié acerca de que el trabajo con este tipo de bacterias infecto-contagiosas es importante trabajarlas en un laboratorio de bioseguridad nivel 3 y el uso de equipo de protección personal es muy importante (EPP) así como el desecho de los residuos biológico infecciosos (RPBI) siguiendo las normativas nacionales e internacionales.

Así mismo, la investigación de la variabilidad genética de *Mycobacterium tuberculosis* en los aislados clínicos se emplea para conocer la epidemiología molecular de los casos recientes y la búsqueda de cepas potencialmente virulentas y farmacorresistentes, como es el caso de las cepas pertenecientes a la familia "BEIJING" que son de gran interés para su detección oportuna.

Foto de Tanner Johnson en Pexels

Otro de los trabajos de este mismo laboratorio fue el de un modelo murino de infección vaginal por *Streptococcus agalactiae*. Este trabajo fue presentado por el tesista Antonio Costilla, bajo el asesoramiento de la Dra. Lydia Guadalupe Rivera Morales. Para llevar a cabo este modelo experimental en murinos, se requirió conocer los procedimientos de bioseguridad de un bioterio, que es un espacio esencial para el manejo seguro de microorganismos infecciosos en modelos animales y prevenir la exposición accidental del personal que los manipula.

Es muy importante en los modelos experimentales se considere las normas de bioseguridad de un bioterio, y contar con personal con experiencia, además de conocer a que grupo de riesgo pertenece el agente infeccioso.

Otros de los trabajos pertenecen al Laboratorio de Inmunología y Virología, también de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL el primero, titulado: Potencial zoonótico de aves silvestres en la transmisión del virus influenza, fue presentado por el Dr. Juan Francisco Contreras Cordero, este trabajo se realizó en colaboración con otro grupo de investigación del Departamento de Ornitología. En este estudio, se realizó un muestreo de aves silvestres tanto acuáticas como terrestres (residentes y migratorias) empleando EPP apropiado en el manejo de muestras potencialmente peligrosas. Se encontró un 39% de positividad del genoma del virus de la influenza A, esta prevalencia encontrada del virus influenza en aves muestra el potencial de estos virus en producir brotes recurrentes o zoonóticos, esto puede ser debido a que las muestras analizadas provienen de las regiones con presencia de humedales donde existe evidencia de que la transmisión del virus es más eficiente.

Foto de Karolina Grabowska en Pexels

Por otro lado, este mismo laboratorio presentó el segundo trabajo sobre: Evidencia del virus Influenza A en perros y caballos en México" presentado por la Dra. Claudia Plata Hipólito, quien determinó la presencia del virus Influenza A en la población de perros callejeros y caballos carretoneros del estado de Nuevo León. La influenza canina es una enfermedad zoonótica y existen factores que contribuyen a la emergencia del virus por un lado, la presencia de diversas poblaciones de animales susceptibles a la infección y por otro lado a la ausencia de vacunación. Para este estudio se contó con la colaboración de médicos veterinarios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UANL, empleando las medidas de bioseguridad de la NOM-062-ZOO-1999. El personal encargado de realizar los experimentos correspondientes a la biología molecular y serología del estudio, utilizó EPP, campana de flujo laminar y suspensiones de TRIzol® para la inactivación del virus. Los resultados mostraron una detección del gen de matriz en 20 (29.41%) de las muestras en la población de perros que presentaban enfermedad respiratoria, por su parte, la población de caballos carretoneros presentó una incidencia del 75% de las 8 muestras analizadas. La seroprevalencia reveló la presencia de anticuerpos anti-M1 en el 100% de la población de perros callejeros muestreados y un 92.68% en la población de caballos analizada.

Dra Lydia Guadalupe Rivera Morales
Miembro titular de AMEXBIO

EN OPINIÓN DE...

La bioseguridad

E.H.S. Francisco O. Flores*

**Actualmente Director estrategico de la alianza de la unidad de Postgrado GEIS e ISBL (instituto de seguridad y bienestar laboral) Europa-Latam en materia de certificacion laboral. CEO fundador de ZH GROUP (agrupa comercializadora, laboratorios, equipos y desarrollo de nanotecnologia aplicada a la salud México-China) y asesor de mas de 50 instituciones educativas en materia seguridad y salud*
Estudios actuales: Especialidad en Biologia Molecular
CV General: Master en seguridad y salud, estudios en estadistica aplicada a la salud publica, algoritmos entre otros...

A lo largo de la historia de la humanidad desde que existe registro alguno de los hechos que han influido para el cambio de la historia hasta nuestra época actual nos encontramos con una palabra clave que puede englobar el significado propio de la Bioseguridad, la etimología latina *praeventio* cuyo significado es "preparación para evitar un riesgo". Hablo de la "prevención" como la herramienta clave anticipada para disminuir la afección o la probabilidad de la ocurrencia de un peligro inminente: imagine usted, trasládese a la época del emperador Justiniano en la Constantinopla del año 541, donde se estima que se perdieron vidas de alrededor de 30 a 50 millones de personas que incluso el propio emperador estuvo a punto de morir. ¿Se pudo haber evitado esta tragedia? Cuando analizamos al causante de época (aunque en la misma se desconocía el origen) la "*Yersinia pestis*" hoy en la actualidad podríamos encontrar formas de contrarrestar tal vez efectos por ésta bacteria u otros; sin embargo ese es precisamente el error principal que encuentro en la aplicación de la Bioseguridad, ésta debe ir más allá a entender el origen biológico infeccioso, cabe la pregunta ¿Qué hubiera pasado si a los primeros contagios se hubiera escuchado los consejos de Procopio de Cesarea quien era el asesor de Belisario, principal general de Justiniano?, la historia sobre estos personajes nos relatan medidas específicas para contener la propagación de la "peste Justiniana", sin embargo pesarían más las decisiones político-económicas de época, indistintamente de la obra "Historia Eclesiástica" de Juan de Éfeso donde aparecen en sí todas las características de ésta enfermedad cuyo referente fue de importancia para mitigar la pandemia de época no era suficiente, habría que escuchar ambas para evitar la tragedia. Granja, agricultura, laboratorio, hospital u otro; conoce bien las medidas que debe hacer, barreras físicas, sin embargo si al leer esto está de acuerdo, déjeme le digo está en un grave error

La bioseguridad actual ha sido un tema de "moda" donde la pandemia por covid19 ha resurgido como una palabra de uso diario tras imponer "medidas" con el fin de contrarrestar supuestamente los efectos o disminuir la propagación por el virus causante del covid 19 y en ninguna de las acciones tomadas por los actuales "Juan de Éfeso" ignorando a los actuales "Procopio", vemos que no han tenido resultado. En marzo 2020 unas personas de las que "dirigen" el control de la pandemia actual se acercó a mi para preguntarme si era posible detener la pandemia por covid 19, mi respuesta categórica fue: es inminente la propagación; sin embargo, si aplicas medidas correctas de bioseguridad podrás contrarrestarla y disminuir la probabilidad de riesgo de contagio más no en sí la pandemia mundial. Cuando hablamos de contrarrestar nos referimos al reto del profesional de Bioseguridad y aquí les menciono porque vivimos en el error, la definición anterior de Bioseguridad está centrada en el ¿Qué hacemos? Y es correcto hemos sido educados a un principio básico administrativo planear, organizar, dirigir y controlar (qué hacer, cómo hacerlo, quién lo hará y ver que se haga) y así se han manejado las pandemias durante siglos, incluyendo la actual, durante siglos incluyendo la actual, pero los conocimientos del profesional de Bioseguridad devenir más allá, hacia la prevención y anteponer una pregunta antes de qué haremos o qué hacemos está: qué puedo hacer, esto es la previsión.

Foto de Yaroslav Danylchenko en Pexels

La Bioseguridad actual está enfocada en qué hacemos para corregir porque las necesidades están a la orden del día debemos ser tomadores de decisiones inmediatas ante el mundo cambiante, nuevos virus, mutaciones, realizar el proceso de previsión genera costos, intereses político-económicos y requiere una importante inversión de capital, los investigadores actuales en ésta materia no cuentan con recursos suficientes para realizarla, pero si nos enfocáramos a la previsión podríamos evitar tragedias futuras. Tenemos un reto actual las llamadas "superbacterias" y debemos enfocarnos en encontrar las medidas preventivas para que esto no se convierta en nuestra próxima pandemia, la cual ya ha iniciado, sin embargo si continuamos como hasta ahora esperar hasta que ocurra entenderemos ampliamente que buscaremos formas de planear "qué hacer en su momento", dejemos de estar en el confort mundial y empecemos a retomar los principio básicos de la bioseguridad cuyo fin específico es la "prevención" qué podemos hacer ahora. Son dos palabras que al parecer se parecen la previsión y la planeación pero en su contexto son muy diferentes y engloban el porqué de la Bioseguridad actual que está en un estado estancado y que no logra avanzar. Es verdad que el movimiento de profesionales a nivel mundial ha recobrado fuerza pero pasará cuando ésta pandemia llegue a "su fin" y dejará de cobrar relevancia como históricamente ha sucedido, por eso el reto de la Bioseguridad y sus profesionales es el crear una cultura de conciencia generacional de impacto, retomar las directrices correctas, ser los mediadores y quienes dirijan temas como la pandemia actual, pero si nos mantenemos como simples observadores no lograremos cumplir nuestro cometido final y es que una vez escuché una frase que versaban "Todos los accidentes e incidentes pueden y deben ser evitados", incluso la próxima pandemia. Necesitamos las dos visiones y escucharlas para mejorar la Bioseguridad no solo un aparte como ocurrió en la época Justiniana, tanto la de Juan de Éfeso y la de Procopio en la época actual, el entendimiento de un riesgo biológico como las medidas anticipadas de prevención, juntas nos harán crear una sociedad en salud y poder mitigar los riesgos a la salud por origen biológico, físico o químico, no podemos estar cerrados a una sola parte como ocurrió con la comunidad médica en la pandemia, quienes dicho esta de paso fue una catástrofe a manos de profesionales de salud, cuyo conocimiento en bioseguridad es nulo, y allí los resultados de la pandemia, cabe la pregunta ¿qué hubiera pasado si hubieran escuchado a los "Procopio" actuales, ósea el profesional de bioseguridad y no solo a los "Juan de Éfeso"?

Ciertamente, así como no podemos saber en el periodo Justiniano, tampoco lo podemos saber en la actualidad. Finalmente debemos asumir que la Bioseguridad actual no debe ir en retroceso, los profesionales deben asumir su postura y hacerse escuchar para no estar "estancados" como parece ser de nueva cuenta, retomar este momento histórico que vivimos para hacer agentes del cambio, capacitándonos, aportando desde nuestra vida laboral en favor de continuidad del tema de la previsión, aprendamos nuevas técnicas y usemos todas las herramientas necesarias desde un análisis de riesgos, matriz hiper, AMEF, innovación con el fin de prevenir. La Bioseguridad tiene un reto muy marcado hoy a nivel mundial, y el mundo miró a su profesionales y recurre a ellos, el compromiso debería ser de todos y presentarlo de inmediato, somos partidarios de éste pandemia aún no termina, pero también es tiempo de mostrar "qué podemos" hacer para evitar la siguiente, quedarnos viendo entonces se cumplirá el dicho de "Procopio" y todo volverla a ser como antes, la Bioseguridad debe seguir siendo la herramienta fundamental de la humanidad para prevenir y mitigar los efectos por variables que afecten la salud de la población y debe cumplir su principal objetivo prevenir la siguiente extinción de la humanidad.

Foto de Anna Shvets en Pexels

ARTÍCULO

Potencial zoonótico de aves silvestres en la transmisión del virus influenza A*

Cerda-Armijo C., Contreras-Cordero J F., Rivera-Morales L G., Bermudez de León M., Ruvalcaba-Ortega I., Chable-Santos J., Canales-del-Castillo R., Peñuelas-Urquides K., Menchaca-Rodriguez G., Camacho-Moll M E., Guzmán-Velasco A., y González-Rojas J I.

La influenza, es una enfermedad de origen zoonótico causada por el virus de la influenza con impacto en la población humana y en diferentes especies animales. Su principal reservorio son las aves silvestres las cuales distribuyen al virus alrededor del mundo través de sus rutas de migración. Entre las aves, el contagio se da principalmente en los cuerpos de agua, donde las aves se aglomeran en grandes cantidades. En este ambiente, las aves infectadas con el virus de la influenza A excretan al virus a través de las heces.

Durante este proceso, otras aves o inclusive otros animales pueden infectarse y en ocasiones, fungen como hospederos intermediarios de la infección a la población humana. Recientemente, se realizó el estudio "High prevalence of avian influenza virus among wild waterbirds and land birds of Mexico"** cuyo objetivo fue determinar la presencia del virus de la influenza A en aves residentes y migratorias de diversos estados de México, sobre todo en localidades que colindan con las rutas migratorias del Norte de América. En este estudio, se realizó un muestreo de aves silvestres tanto acuáticas como terrestres (residentes y migratorias) empleando equipo de protección personal apropiado en el manejo de muestras potencialmente peligrosas. Cada una de las muestras de heces se manipuló y almacenó de forma apropiada para su posterior análisis en la detección del virus influenza A.

Foto de Kevin Blanzy en Pexels

*Cerda-Armijo C, de León MB, Ruvalcaba-Ortega I, Chablé-Santos J, Canales-Del-Castillo R, Peñuelas-Urquides K, Rivera-Morales LG, Menchaca-Rodríguez G, Camacho-Moll ME, Contreras-Cordero JF, Guzmán-Velasco A, González-Rojas JI. High Prevalence of Avian Influenza Virus Among Wild Waterbirds and Land Birds of Mexico. Avian Dis. 2020 Jun;64(2):135-142. doi: 10.1637/0005-2086-64.2.135. PMID: 32550613.

Durante el proceso de análisis, se inactivó a la partícula viral infecciosa utilizando el reactivo TRIzol®, el cual es un agente desnaturalizante empleado en la extracción del ARN viral.

La detección del genoma del virus se realizó a través de la amplificación por RT-PCR de toda la región codificante del gen 7 para la proteína de matriz M1. De 534 muestras analizadas, en 208 (39%) fue posible detectar la presencia del genoma del virus. De ellas, 61% correspondieron a aves terrestres y 27% a aves acuáticas. Ambas con una distribución similar entre las aves residentes y migratorias.

La alta prevalencia del virus influenza encontrada puede ser debido a que las muestras analizadas provienen de las regiones con presencia de humedales donde existe evidencia de que la transmisión del virus es más eficiente. Por tal motivo, la alta prevalencia de muestras positivas muestra el potencial de estos virus a producir brotes recurrentes o zoonótico, por lo que un constante monitoreo en la detección del virus influenza podría coadYuvar en la elaboración de estrategias para su control.

Foto de Aleksandar Pasaric en Pexels

**Cerda-Armijo C, de León MB, Ruvalcaba-Ortega I, Chablé-Santos J, Canales-Del-Castillo R, Peñuelas-Urquides K, Rivera-Morales LG, Menchaca-Rodríguez G, Camacho-Moll ME, Contreras-Cordero JF, Guzmán-Velasco A, González-Rojas JI. High Prevalence of Avian Influenza Virus Among Wild Waterbirds and Land Birds of Mexico. Avian Dis. 2020 Jun;64(2):135-142. doi: 10.1637/0005-2086-64.2.135. PMID: 32550613.

ARTÍCULO

Evidencia del virus Influenza A en perros y caballos en México*

Plata-Hipólito C B., Cedillo-Rosales S., Rivera-Morales L G., Rodríguez-Padilla C. y Contreras -Cordero J.F.

La influenza canina es una enfermedad zoonótica altamente contagiosa que ocasionalmente ha causado epizootias entre la población de perros callejeros y mascotas en el Norte de América. Su origen, data de una transmisión entre equinos y caninos en condiciones estrictas de hacinamiento, dando lugar al establecimiento del virus en la población de perros. Por otra parte, la detección de influenza equina es esporádica y esencialmente se limita a las poblaciones de caballos no vacunados y en precarias condiciones de salud. La capacidad zoonótica del virus, la convergencia de las poblaciones animales susceptibles a la infección y la ausencia de vacunación son factores que contribuyen a la emergencia del virus en diversas poblaciones animales.

Recientemente se llevó a cabo el estudio "Genetic and serologic surveillance of canine (CIV) and equine (EIV) influenza virus in Nuevo León State, México"* cuyo objetivo fue determinar la presencia del virus Influenza A en la población de perros callejeros y caballos carretoneros del estado de Nuevo León, México a través de la detección del gen 7 de matriz. Las muestras fueron colectadas por médicos veterinarios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UANL, empleando las medidas de bioseguridad de la NOM-062-ZOO-1999. Personal encargado de la biología molecular y serología del estudio, utilizó equipo de protección personal, campana de flujo laminar y suspensiones de TRIzol® para la inactivación del virus. Los protocolos a seguir fueron aprobados por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. Los resultados mostraron una detección del gen de matriz en 20 (29.41%) de las muestras en la población de perros que presentaban enfermedad respiratoria, por su parte, la población de caballos carretoneros presentó una incidencia del 75% de las 8 muestras analizadas. La seroprevalencia reveló la presencia de anticuerpos anti-M1 en el 100% de la población de perros callejeros muestreados y un 92.68% en la población de caballos analizada. Estos resultados, ponen en evidencia la presencia del virus Influenza A en la población de perros y caballos en Nuevo León, México, lo cual no se había reportado hasta ahora. La amplificación del gen de matriz y anticuerpos dirigidos a la proteína de matriz, son efectivos en la identificación del virus Influenza A en estas poblaciones. Esto cobra importancia, debido a la necesidad de emplear elementos genéticamente estables para la detección de virus con alta variabilidad genética y antigénica. Por su parte, la vacunación es una estrategia de prevención y control del virus Influenza A en animales de compañía.

*Plata-Hipólito CB, Cedillo-Rosales S, Obregón-Macías N, Hernández-Luna CE, Rodríguez-Padilla C, Tamez-Guerra RS, Contreras-Cordero JF. Genetic and serologic surveillance of canine (CIV) and equine (EIV) influenza virus in Nuevo León State, México. PeerJ. 2019 Dec 17;7:e8239. doi: 10.7717/peerj.8239. PMID: 31871842; PMCID: PMC6924343.

COMENTARIO A:

Diversity of chlorine-resistant bacteria isolated from disinfected waste water*

Dulce Brigite Ocampo Rodríguez, Claudia Coronel Olivares,

La presencia de microorganismos patógenos como bacterias, protistas, helmintos y virus en el agua representan un riesgo a la salud de las personas. Para poder eliminarlos es necesario que el agua se someta a un proceso de desinfección, ya sea físico o químico. Entre estos últimos el cloro gas, el hipoclorito de sodio, el ozono y el permanganato de potasio son de los más utilizados en todo el mundo. En un proceso de desinfección del agua la inactivación de los microorganismos se atribuye al tipo de desinfectante, la dosis empleada, el tiempo de exposición, así como a los microorganismos presentes. Sin embargo, en los últimos años se ha demostrado la presencia de microorganismos en el agua tratada debido a que estos adquieren resistencia pasiva (características fisiológicas y morfológicas) o activa (adaptación fenotípica o mutación), especialmente las que forman endosporas, ya que estas exhiben una mejor viabilidad después de un tratamiento de desinfección. Tal es el caso de los microorganismos pertenecientes a la especie de Bacillus subtilis los cuales son bacterias que han servido como modelo en diversas investigaciones, tienen forma de bacilo recto, ligeramente curvas y son Gram positivas. Estas bacterias son capaces de producir una única endospora, de tipo elipsoidal o cilíndrica, la cual le confiere un nivel de resistencia alto a diversos factores ambientales, son extremadamente resistentes a una variedad de sustancias químicas y son latentes por periodos de tiempo prolongados. Este estudio demostró la diversidad de bacterias resistentes al cloro en la salida de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que usa cloro gas para la desinfección. Se realizaron muestreos de agua tratada mediante diluciones decimales seriadas, siembra directa por extensión en placa y en algunos casos filtración en membrana. Las unidades formadoras de colonias (UFC) aisladas se sembraron en medio líquido y sólido hasta obtener cultivos axénicos para su posterior identificación. Se realizó tinción de Gram y de endosporas a las cepas. Así como la caracterización mediante las siguientes pruebas bioquímicas: Citrato (C), Indol (I), Voges Proskauer (VP), Rojo de metilo (RM), Hidrólisis de caseína (HC) e Hidrólisis de gelatina (HG).

**Ocampo Rodríguez D. B., Coronel Olivares C., Martínez Hernández S., Vázquez Rodríguez G. A., Prieto García F., Lucho Constantino C. Alexander e Iturbe Acosta U..Diversity of chlorine-resistant bacteria isolated from disinfected waste water.*

La desinfección del agua es un proceso que tiene como objetivo eliminar la presencia de microorganismos patógenos. Sin embargo, no elimina por completo microorganismos que forman endosporas como las bacterias del género Bacillus.

Muestreo de agua residual

Como controles para validar las pruebas se utilizaron cepas certificadas de Bacillus subtilis y *Escherichia coli*. Los resultados de las 26 cepas de bacterias aisladas mostraron morfología colonial variada sembradas en caja y tubo. Se encontraron formas celulares de cocos y bacilos; algunas son Gram negativas y otras positivas y, dentro de estas, hay cepas formadoras de endosporas. Las pruebas bioquímicas mostraron que 11 cepas se pueden considerar presuntivas a B. subtilis. Es necesaria su identificación molecular para la asignación taxonómica precisa.

La presente reseña al trabajo intitulado "Diversity of chlorine-resistant bacteria isolated from desinfected waste water" demuestra que es una realidad que se puede aislar una gran diversidad de microorganismos a pesar de que el agua tratada ha sido desinfectada. El grupo de investigación ha insistido en otras ocasiones que, si bien las bacterias coliformes son indicadores de calidad hasta ahora usados en todo el mundo, en México, deben agregarse a la lista otro tipo de bacterias y proponer nuevos indicadores de la calidad del agua, como las formadoras de endosporas.

Además para mejorar el tratamiento del agua residual se puede usar el efecto sinérgico, que en palabras de Koivunen y Heinonen-Tanski (2005) es: "cuando la eficiencia de un método de desinfección combinado es mayor, que la eficiencia conseguida cuando se suman los efectos de los desinfectantes individualmente".

Cámara de cloración

ARTÍCULO

Modelo murino de infección vaginal por *Streptococcus agalactiae*

Costilla-Ramírez A., Zacarías-Hernández, J L., Rivera-Morales, L G.,, Vázquez-Guillén, JM., Palacios-Saucedo G del C., y Rodríguez-Padilla C.

Las enfermedades infecciosas son y han sido consideradas como un importante problema de salud pública, en el caso de *Streptococcus agalactiae* se ha mantenido como un serio problema en el recién nacido. En un principio esta bacteria fue identificada como causante de la mastitis en el bovino y posteriormente a principios del siglo XX fue descubierto como patógeno en los humanos. S. agalactiae también conocido como Estreptococo del grupo B (EGB) presenta 10 serotipos: Ia, Ib, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX dependiendo de su polisacárido capsular (CPS), coloniza el tracto vaginal y rectal de las mujeres, de tal manera que una mujer embarazada y colonizada por esta bacteria puede transmitirla a su recién nacido en el momento del parto y poder ocasionar severos problemas de salud en el neonato como neumonía o meningitis, sin embargo por otro lado, EGB también puede ocasionar problemas de salud en personas de edad avanzada.

Los modelos murinos han sido considerados como una herramienta muy especial en el estudio de enfermedades infecciosas, ya que se podría evaluar las interacciones que ocurren entre el huésped y el patógeno, permitiendo obtener resultados muy valiosos que nos permitiría esclarecer los procesos fisiopatológicos involucrados en el proceso infeccioso. Nosotros realizamos un modelo murino de infección vaginal por *Streptococcus agalactiae* en ratones hembras Balb-c, para simular la ruta natural de infección y evaluar la tasa de recuperación con los serotipos Ib, II y V.

Se utilizaron cuatro grupos diferentes de cuatro ratones cada grupo de aproximadamente 4-6 semanas de vida para inocularlos con los serotipos mencionados, uno de los grupos se utilizó como control, cada uno de ellos fueron inoculados con 0.5 mg de 17-β estradiol para sincronizar el ciclo estral, 24 horas después, se inocularon 1x107 UFC/mL de Streptococcus agalactiae en área vaginal, a los 5, 7, 10 y 12 días de la inoculación de bacterias, se les tomó una muestra con un hisopo fino estéril (5-1/2" Puritan Calgiswab) humedecido con PBS y se cultivaron en CHROMagar StrepB para recuperación de bacterias. En este modelo murino de colonización vaginal observamos que la mayoría de los ratones son capaces de eliminar la infección en un proceso de entre 1 y 2 semanas y los serotipos presentaron diferentes tasas de recuperación.

Para llevar a cabo este modelo experimental en murinos, se requirió conocer los procedimientos de bioseguridad que son esenciales para el manejo seguro de microorganismos infecciosos en modelos animales y prevenir la exposición accidental del personal que los manipula. Dentro de un bioterio, se deben de considerar ciertas recomendaciones: El personal que llevará a cabo un experimento con murinos debe de tener experiencia, esto es habilidades y destrezas en el manejo de los animales, además hay que tomar en cuenta los riesgos biológicos en el trabajo con murinos ya que son transmisores de enfermedades, por un lado pueden hospedar a ciertos agentes infecciosos que pueden ocasionar enfermedades en el ser humano o bien pueden causar problemas alérgicos en la persona que los manipule. Además si se va a realizar un modelo experimental con algún agente infeccioso, se debe de conocer a que grupo de riesgo pertenece el microorganismo que va a ser utilizado. En algunos bioterios no existe la figura de un técnico que realice la limpieza de todas las jaulas, por lo que el personal que realiza los experimentos con murinos debe de conocer como se lleva a cabo la limpieza de las jaulas, y conocer la alimentación y los cuidados para llevar a cabo el mantenimiento de ellas. Por todo esto, es muy importante en los modelos experimentales considerar las normas de bioseguridad en el bioterio, el contar con personal con experiencia, conocer a que grupo de riesgo pertenece el agente que va a ser utilizado, las actividades y los procedimientos que van a ser utilizados en el modelo murino experimental.
.

Epidemiología molecular y farmacorresistencia de aislados clínicos de Mycobacterium tuberculosis del área urbana de Nuevo León.

Zacarías-Hernández, JL., Tamez-Guerra, R., Rivera-Morales, LG., Castro-Garza, JE., Vázquez-Guillén, JM., y Rodríguez-Padilla, C.

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infectocontagiosa ocasionada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, principal agente patógeno para el hombre del conjunto de bacterias que lleva el mismo nombre Mycobacterium tuberculosis complex (MTBC). Esta enfermedad es tan antigua como la misma humanidad y la bacteria ha ido en co-evolución con el hombre. Antes de la pandemia por COVID-19; la TB era la enfermedad infecciona que ocasionaba más muertes al año en todo el mundo; tan sólo en el año 2019; la Organización Mundial de la Salud, reportó mas de 9.9 millones de casos nuevos de TB, de los cuales hubo mas de 1.3 millones de muertes. Así mismo, se estima que un cuarto de la población mundial (200 billones de personas) presenta infección por TB. Esta enfermedad principalmente se desarrolla a nivel pulmonar (85-90%) y se estima que de las personas que presentan la infección latente solamente una proporción pequeña (7-10%) desarrollará la enfermedad activa, ocasionando la proliferación del bacilo a través de gotitas de saliva al hablar, toser, estornudar y escupir; y con esto, aumentando los posibles contagios nuevos.

Foto de Andrea Piacquadio en Pexels

La situación de la tuberculosis se agrava debido a la existencia de coinfecciones como VIH y Diabetes mellitus; por otro lado, la reemergencia de esta enfermedad ha sido ocasionada por el desarrollo de cepas farmacorresistentes y multifarmacorresistentes, complicando el tratamiento y aumentando el número de muertes por está condición. México no es un país catalogado como de alta incidencia de tuberculosis; sin embargo, en los últimos años, los reportes de Salud posicionan al país con un número de casos en aumento, pues tan sólo para el año 2020 se reportaron más de 30,000 casos nuevos y un estimado cercano a las 2000 muertes por esta enfermedad.

Cabina de bioseguridad

Los principales estados donde se reportan más casos son donde la mancha urbana es alta, dentro de los cuales Nuevo León se sitúa en los primeros lugares. La información para trazar e identificar las cepas circulantes en el país es limitada y no se tiene información actualizada. El presente trabajo de "Molecular epidemiology and drug-resistant of Mycobacterium tuberculosis from urban area of Nuevo León, México; tuvo la finalidad de identificar las cepas de Mycobacterium tuberculosis que están en circulación en el área urbana de Nuevo León y están causando infecciones nuevas en activo, identificando la variabilidad genética de las familias que se encuentran presentes mediante la técnica de "spoligotyping"; donde una vez procesada la muestra de esputo corroborada por una Baciloscopia positiva, se sembró en Medio Lowesen-Jensen por un periodo de 6-8 semanas y una vez crecida, se realizaron las pruebas bioquímicas para la confirmación de la especie y pruebas de pureza; posteriormente, mediante el equipo MGITB, se realizó las pruebas de resistencia a los fármacos de primera línea y se inactivaron a 100ºC por 30 minutos para proceder con la extracción de su DNA; una vez obtenido se cuantificó y se procedió a la amplificación por PCR con los primer DRa y DRb para su hibridación y posterior revelación con quimioluminiscencia por medio de una película fotográfica identificando los espacios DR para contabilizar los espoligotipos.

Foto de Rudolfs Klintsons en Pexels

Hecha la lectura por tripletes y usando un código octal, se identificó el SIT (Instituto Pasteur de Guadalupe) para clasificarlos en familias. Es importante destacar la importancia en la bioseguridad para el manejo de estas muestras infecto-contagiosas; por lo que el uso de un laboratorio de Bioseguridad nivel 3 (BSL-3) precisa la forma reconocida por la OMS y el Centro para el control y prevención de enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) como el laboratorio apto para el cultivo de *Mycobacterium tuberculosis*; donde se incluye desde la recepción de muestra, así como el uso de equipo de bioseguridad personal para entrar al procesamiento de las muestras y posteriormente su cultivo, interpretación, terminación y desecho de los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) siguiendo las normativas nacionales e internacionales. El laboratorio estatal de salud Pública del estado de Nuevo León, así como el laboratorio de Inmunología y Virología de la Facultad de Ciencias Biológicas, cuentan con laboratorios de biocontención como el laboratorio de bioseguridad nivel 3 (BSL-3) que cumplen con esta función y normativas. Los resultados que obtuvimos fueron que de 151 muestras genotificadas se identificó a la subfamilia T1 como la de mayor frecuencia con 53 aislados (35%), seguida por la subfamilia X1 con 29 aislados (19%). Cabe destacar que se identificaron 5 aislados del tipo "Beijing" (3.3%) reportada como de alta virulencia y farmacorresistencia. Así mismo, 25 cepas fueron resistentes a rifampicina (RR-TB) y 13 presentaron multifarmacorresistencia (al menos a dos fármacos). Se observó que un 20% de los pacientes que desarrollaron tuberculosis, tenían una comorbilidad con Diabetes mellitus. Los resultados obtenidos nos demuestran la gran variabilidad genética de las cepas circulantes en el área metropolitana, con alta densidad poblacional; y ratifican su importancia nacional y mundial en la erradicación de la enfermedad. Con estos resultados se pueden plantear estrategias de prevención y control, así como la identificación de la resistencia a fármacos para mejorar los tratamientos, haciéndolos más eficientes y disminuyendo el número de contagios.

BIOSEGURIDAD EN SÍMBOLOS

Uso obligatorio de calzado de seguridad.

Francisco Estrada Rojo.

En el número anterior comentamos cómo la moda ha permeado en la bioseguridad en lo que al uso de cubrebocas se refiere, ahora hablemos de las combat boots que se han popularizado en los últimos días. Aunque en realidad su origen está relacionado con el ejército, particularmente el estadounidense, estas botas han permeado en la moda definiendo una estética de rebelión y reclamo por los derechos civiles especialmente entre los jóvenes y se han colado hasta en el estilismo de oficina. Pero más allá del uso práctico de este calzado, hablemos de un símbolo de más importante aplicación que estas populares botas.[1]

Aunque cada actividad dicta las especificaciones concretas del calzado de seguridad, los zapatos con los que se trabaja a diario deben cumplir unas normas especiales dispuestas en la ley sobre la protección de la salud de los trabajadores. El calzado profesional, además de ser cómodo, debe de cumplir con la normativa que aplica al calzado de seguridad.

Conocer la normativa vigente en cuanto calzado de seguridad, ayudará a transitar con paso firme y con seguridad y responsabilidad lo que es fundamental en cualquier trabajo y para cada trabajador.[2]

REFERENCIAS

1.Vierig C. Combat boots: Así se convirtieron en los zapatos obsesión de las it girls. Consultado 17 de marzo de 2022. Disponible en:
https://www.vogue.mx/moda/articulo/combat-boots-en-tendencia-y-como-combinarlas

2.NORMA Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Consultado 17 de marzo de 2022. Disponible en:

CINE DEBATE

Chernobyl: La Serie

Reseña por: José Luis Sandoval Gutiérrez

En esta ocasión fuera de mi tradición hablaré sobre una serie streaming de la cadena HBO de 5 capítulos, debido a que la misma supera a lo que se ofrece en el circuito del cinema sobre este tópico. A partir de este drama histórico se produce una miniserie de televisión creada por Craig Mazin y dirigida por Johan Renck. La serie gira en torno al peor accidente nuclear de la historia ocurrido en Chernóbil de abril de 1986 y los esfuerzos de limpieza sin precedentes que siguieron. Un reactor dañado durante la madrugada produjo una reacción incontrolada volando el techo de la central, liberando una nube de material radioactivo que el viento esparciría los siguientes días a otras partes de la URSS, incluyendo Rusia, Bielorrusia y el norte de Europa.[1]

https://ichef.bbci.co.uk/news/800/cpsprodpb/8523/production/_107138043_gettyimages-170976741.jpg

Este desastre radioactivo ocurrido a mediados de la década de los 80s del siglo pasado deja muchas lecciones sobre la necesidad de organización, planeación, capacidad de respuesta, manejo de medios y administración pública. Esta entrega se enfoca principalmente en la participación de un científico que se encarga de coordinar las acciones de mitigación y contención de este percance. La falta de coordinación de los diferentes actores se hace evidente, la minimización del problema por parte de los tomadores de decisiones a nivel central, con un retraso en difundir al resto de la comunidad internacional para la prevención necesaria, hay que recordar que el accidente ocurre en la época preinternet, por lo que era imperante la comunicación por los medios de comunicación tradicional.

Los testimonios, datos y relatos de supervivientes, junto al trabajo de investigadores, nos cuentan hoy lo que ocurrió han permitido recrear en pantalla el drama histórico sobre Chernóbil en esta aclamada miniserie homonima. Hay mucho que asimilar,

Hay dilemas éticos/morales relevantes, sobre la seguridad del personal que fue utilizada para mitigar la acción del reactor, el desconocimiento de la población aledaña sobre los riesgos que esto significaba, la falta de capacitación del personal de salud en la atención directa de las víctimas, la negativa de recibir asesoramiento y ayuda de otros países. Todo esto llevo a lo que se provocara la "tormenta perfecta" para la perpetuación de un desastre. Fueron dos explosiones, generadas a partir de problemas de diseño, y las deficiencias en la formación de los empleados de la planta lograron quebrar la calma del pequeño pueblo de Prípiat y, poniendo en jaque a la Unión Soviética y al desarrollo de una fuente de energía que hasta el día de hoy no ha sido capaz de recuperarse del todo.[2]

https://pixabay.com/es/photos/chernobyl-m%c3%a1scara-de-gas-pripyat-3501732/

Hasta el momento la ciudad esta desolada, se ha hecho cierto turismo científico en la zona cero. Hay quienes aseguran que esta emergencia fue la causal de la caída del régimen soviético años posteriores, ya que la población desconfía de su sistema de gobierno. Se ha magnificado el número de muertos, una cifra conservadora es de 200, posteriormente un comité científico externo asesoró a la región y previno las posibles consecuencias al resto de las poblaciones colindantes.

La serie ha eclipsado en tan solo cinco semanas. El éxito de otras ficciones producidas para la televisio el éxito de otras ficciones producidas para la televisión. Son muchas las enseñanzas que se pueden obtener de esta serie, además de la gran capacidad de entretenimiento que la misma ofrece, nunca podemos tener todas las cartas de la seguridad en la mano. A pesar de lo eventos en el pasado, en este siglo se presentó un accidente radioactivo en Japón donde tuvieron que improvisar, porque a diferencia de los ofrecimientos internacionales en otros años, en esta ocasión la población nipona estuvo sola. Si bien los testimonios, datos y relatos de supervivientes, junto al trabajo de investigadores, que nos cuentan hoy lo ocurrido han permitido recrear en pantalla el drama histórico sobre Chernóbil en esta aclamada miniserie homonima. Hay mucho que asimilar, Nuestra Asociación se ha enfocado a los riesgos químicos-biológicos principalmente pero aún tenemos un pendiente académico sobre los físicos, hablar del tema desde el punto de vista cultural es un buen inicio.

La serie ha logrado en tan solo cinco semanas eclipsar el éxito de otras ficciones producidas para la televisión

https://pixabay.com/es/photos/nuclear-central-energ%c3%ada-radiaci%c3%b3n-4168906/

Referencias

1. Shramovych V. y Chornous H. "Chernobyl": qué es ficción y qué realidad en la aclamada serie de televisión. Consultado 09-enero-2022
https://www.bbc.com/mundo/noticias-48595031

2. Chernobyl' (HBO): la serie sobre el accidente nuclear que Rusia no quiere que veas. Consultado 09-enero-2022
https://www.elconfidencial.com/television/series-tv/2019-05-22/chernobyl-serie-hbo-rusia-emily-watson_2003010/

GALERÍA

Mundo COVID

La crisis del coronavirus nos ha hecho pasar por muchos estados de ánimo, especialmente desde que comenzó el confinamiento.

Tal como el virus SARS-CoV-2, para nuestra suerte, el humor no ha desaparecido; aunque sí ha mutado. Se ha adaptado a una situación en la que sin frivolizar, podemos vivir con sentido del humor la cuarentena. Aquí un collage con imágenes de la Dra. Lucía Ledesma, titulado: MUNDO COVID

AGENDA AMEXBIO

CELEBRA CON NOSOTROS:

CONOCE la Revista de nuestra Asociación en:

http://amexbio.org/revista/

DESCUBRE EL PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN PROFESIONAL DE LA International Federation of Biosafety Associations (IFBA)

La AMEXBIO colabora para la implementación de las certificaciones ofrecidas por la IFBA.

La Federación Internacional de Asociaciones de Seguridad de la Biotecnología (IFBA) es una organización no gubernamental sin fines de lucro de asociaciones regionales y nacionales de seguridad de la biotecnología de todas las áreas del mundo. Somos una comunidad global de profesionales certificados en gestión de riesgos biológicos, científicos, personal de laboratorio, arquitectos, ingenieros, académicos y formuladores de políticas que tienen un interés común en avanzar en la bioseguridad y la biocustodia

https://internationalbiosafety.org/

Estimado lector:

Reciba de nuestra parte un cordial saludo. La presente tiene como grata finalidad extenderle una invitación para que se adhiera a nuestra Asociacion.

Deseamos compartir con usted la misión de transformar en México y Latinoamérica, la bioseguridad y biocustodia e invitarlo a formar parte de este esfuerzo especial que como asociados realizamos para desarrollar conocimientos de vanguardia en este tema.

AMEXBIO
Asociación Mexicana de Bioseguridad A. C.

ES HORA DE

LAS OFERTAS DE INICIO DEL AÑO 2022

LOS PRECIOS MÁS BAJOS DEL AÑO EN MEMBRESÍAS

MEMBRESÍAS	febrero 2022	marzo 2022	abril 2022
CORPORATIVA (3 INDIVIDUALES)	$12,800.00	$14,400.00	$16,000.00
INDIVIDUALES	$1,200.00	$1,350.00	$1,500.00

PAGUE CON PAYPAL EN
HTTPS://AMEXBIO.WILDAPRICOT.ORG