



2022 **DURANGO** 2025
GOBIERNO DEL ESTADO



REVISTA **ARCHIVOS** DE **SALUD**

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA
DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN DURANGO



DIRECTORIO

Dra. Irasema Kondo Padilla
Secretaria de Salud y Directora General de los Servicios de Salud de Durango

Dra. Elizabeth Salinas López
Directora de Enseñanza, Calidad e Investigación

M. en. C. Gerardo Haro Herrera
Subdirector de Investigación en Salud

CONSEJO EDITORIAL

Dra. en C. Edna Madai Méndez Hernández
Editora en Jefe, Servicios de Salud de Durango

Dr. Jesús Fernando Guerrero Romero
Unidad de Investigación Biomédica IMSS Delegación Durango

M.C. Francisco Zaldívar Orona
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango

Dr. Jaime Fernández Escárcega
Universidad Juárez del Estado de Durango

Dra. Nuria Elizabeth Rocha Guzmán
Instituto Tecnológico de Durango

Dr. Héctor Manuel Huerta Guerrero
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

Dr. Ismael Antonio Lares Asseff
Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional
Instituto Politécnico Nacional Unidad Durango

Dra. María Guadalupe Nava Treviño
Universidad Autónoma de Durango

Dr. Jesús Hernández Tinoco
Universidad Autónoma España de Durango

a revista ARCHIVOS DE SALUD, año 2, No. 3, enero – junio 2023, Órgano oficial de difusión científica de los Servicios de Salud de Durango con domicilio en Calle Cuauhtémoc 225 Norte, Zona centro, C.P. 34000, Durango, Dgo. Teléfono 618-1377015. Es una publicación con periodicidad semestral, con Reserva de Derechos al Uso Exclusivo con número: 04-2021-100813285700-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN (International Standard Serial Number, Número Internacional Normalizado de Publicaciones Periódicas) en trámite. Los derechos de traducción, características tipográficas y de producción, incluso por medios electrónicos, quedan reservados. El contenido de los artículos, así como las fotografías publicadas, son responsabilidad exclusiva de los autores, sin embargo, solo los Servicios de Salud de Durango podrán autorizar cualquier tipo de reproducción total o parcial.

ÍNDICE

| | |
|--|---------|
| SILENCIAMIENTO DE GENES CON shRNA: UNA TECNOLOGÍA NOVEDOSA CON POTENCIAL PARA EL CONTROL DE PANDEMIAS | Pag. 7 |
| DISERTACIÓN DE LA FALTA DE REGULACIÓN DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS EN MÉXICO | Pag. 9 |
| EFFECTO DEL CONSUMO DE CAFÉ SOBRE LA OBESIDAD Y TRASTORNOS METABÓLICOS | Pag. 14 |
| GENÓMICA DE MICROORGANISMOS CAUSANTES DE MENINGITIS Y SUS MECANISMOS DE PATOGÉNESIS | Pag. 17 |
| LA PARADOJA DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS | Pag. 20 |
| LÍPIDOS: ¿LA NUEVA ESPERANZA CONTRA EL CÁNCER? | Pag. 22 |
| MITOS Y REALIDADES DE LAS PASTAS PARA SOPAS..... | Pag. 25 |
| USO DE PLANTAS MEDICINALES EN ONCOLOGÍA..... | Pag. 27 |
| ACTIVIDAD FÍSICA EN EL AMBIENTE LABORAL: EL CASO DE LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA PARISINA | Pag. 30 |

Estimados lectores, con gran satisfacción y entusiasmo presentamos la nueva edición de la revista "Archivos de Salud", Órgano Oficial de Difusión Científica de los Servicios de Salud de Durango, cuyo objetivo primordial es acercar a los duranguenses al apasionante mundo de la investigación científica en materia de salud.

Nuestra visión es clara: Fortalecer la generación de conocimiento y apoyar el esfuerzo de los investigadores y profesionales de la salud en el proceso de divulgar sus resultados.

La Revista "Archivos de Salud" mantiene la visión de trascender los límites geográficos y culturales para llevar información científica relevante a cada rincón del Estado, empoderando a la sociedad en general con el conocimiento necesario para tomar decisiones informadas sobre su salud.

Es importante hacer mención de que la Revista "Archivos de Salud" se encuentra en un punto de inflexión. En los números previos, el enfoque de esta herramienta estuvo exclusivamente orientado a la publicación de artículos científicos originales, rigurosos y de gran impacto para la comunidad académica.

Sin embargo, en este mundo en constante evolución, la ciencia no solo debe ser comprendida y valorada por los expertos del área, sino que es imperativo acercarla, con claridad y entusiasmo, a la sociedad.

Con este ideal en mente, nos enorgullece anunciar que, después de un meticuloso y extenso trabajo por parte del Comité Editorial, a partir de esta edición abrimos nuestras páginas a los artículos de divulgación científica.

Esta nueva etapa tiene como objetivo socializar la ciencia con el público en general, permitiendo que tanto académicos como el público en general puedan disfrutar, aprender y maravillarse con los descubrimientos, teorías y avances que día a día cambian nuestra comprensión del mundo.

En este número de transición, reafirmamos nuestro compromiso con la excelencia, la innovación y la difusión del conocimiento. Sea usted un científico experimentado, un estudiante ávido de aprendizaje o simplemente alguien curioso por entender el mundo que le rodea, esperamos que encuentre en nuestras páginas un espacio de inspiración, aprendizaje y reflexión.

¡Bienvenidos a esta nueva era de nuestra revista, en la que la ciencia, en todas sus formas y matices, es para todos! En este Número se presenta una recopilación de manuscritos redactados por respetados expertos en cada uno de sus campos de estudio; abordando temas relevantes como la prevención de enfermedades, estrategias para fomentar la salud y avances en tecnología médica. Todos ellos, son producto de investigaciones realizadas en el ámbito local orientadas a mejorar la calidad de vida de nuestra población.

Esperamos que disfruten de esta edición tanto como nosotros lo hemos hecho al crearla. Invitamos a cada lector a consultar información basada en la mejor evidencia científica. De esta forma, lograremos construir un futuro más saludable para todos los duranguenses.

Nuestro agradecimiento a todos y cada uno de los colaboradores que hacen posible la publicación de esta Revista. Sin su apoyo y participación no sería posible cumplir con su misión divulgativa.



Dra. Irasema Kondo Padilla
Secretaria de Salud y Directora General de los
Servicios de Salud de Durango



SILENCIAMIENTO DE GENES CON shRNA: UNA TECNOLOGÍA NOVEDOSA CON POTENCIAL PARA EL CONTROL DE PANDEMIAS

Barragán Zúñiga, Laura Jazel*

Entre los avances científicos de los últimos años destacan los que se han dado en el campo de la biología molecular, entendiendo procesos biológicos para regular la expresión de genes específicos y con el cual se interrumpe la producción de proteínas que dependen de la expresión génica¹. El RNA de interferencia (iRNA) o silenciamiento génico es una respuesta biológica conservada que media la degradación o supresión específica del mensaje genético "RNA mensajero" (mRNA) que tienen las células para producir proteínas. Esta degradación es lograda porque los iRNAs (introducidos o producidos) contienen una secuencia complementaria a sitios específicos del mRNA y al unirse a él producen degradación del mensaje en el citoplasma de la célula y consecuentemente imposibilidad para producir proteínas que estaban codificadas en ese mensaje².

De forma artificial existen dos estrategias para el silenciamiento de genes con iRNA: una es inducida por ARN de interferencia corta (siRNA) y otra por ARN de horquilla corta (shRNA)³, donde se unen por complementariedad de bases nitrogenadas con una secuencia específicas de genes seleccionados como objetivos. Estos mecanismos se han desarrollado como una estrategia en el silenciamiento de genes que pueden mutar con facilidad, por ejemplo, genes asociados al cáncer⁴ genes que codifican proteínas necesarias para llevar a cabo mecanismos biológicos y de adaptación en virus⁵.

El virus de la influenza tipo A es altamente infeccioso e igualmente propenso a tener mutaciones que le permitan mantener su propagación; tanto, que suponemos que el riesgo de que exista una pandemia similar a otros virus como SARS-COV-19 es muy probable, con el mismo efecto devastador en los sistemas de salud pública de todo el mundo⁶. Actualmente se desarrollan investigaciones que prometen desarrollar estrategias para modular la expresión génica de agentes patógenos. Entre estas estrategias se vislumbra entregar una vacuna antiviral efectiva haciendo uso de tecnología molecular con iRNA mejorando los tiempos de producción y aumentando la efectividad comparada con las vacunas "clásicas" que generalmente usan virus atenuados para que el sistema inmunológico del huésped los pueda reconocer y eliminar. Estos mecanismos de inmunización con vacunas con tecnológicas "clásicas" no tienen un alcance para considerar las mutaciones virales que se traducen en la producción de diferentes proteínas virales provocando que estos virus mutantes no sean reconocidos como el mismo agente infeccioso y se pierda así el beneficio de la inmunización con este tipo de vacunas⁷. El

uso de tecnologías moleculares como iRNA parecen una herramienta prometedora para inhibir la replicación del virus de influenza A al inhibir algunas de sus nucleoproteínas y otras proteínas esenciales como las M28.

¿Cómo funciona el silenciamiento de genes del virus de influenza A usando shRNA?

La interferencia es mediada por secuencias de RNA cortas, que se pueden introducir a las células directamente; esta producción intracelular se dará después de transferir secuencias de RNA de doble cadena en vectores de expresión plasmídicos o virales que infectarán a células y en el núcleo de estas se procesa la información y se transcribe para transmitirse al citoplasma celular donde se convierte en un RNA de silenciamiento (shRNA) formado por una doble cadena de RNA unida por una secuencia corta de bases que no codifican ninguna proteína y le dan una forma de horquilla, al salir del núcleo sufre una activación enzimática con un complejo llamado DICER y un complejo multienzimático llamado RISC que reconoce los shRNAs de doble cadena y se une a ellos. El complejo RISC al unirse elimina una cadena de la formación de horquilla, dejando el shRNA "activo" buscando su complemento en segmentos de mRNA que codifican para proteínas específicas y que al ser alcanzados por un shRNA activo se unirán por complementariedad de bases y se produce silenciamiento a través de la escisión y degradación de mensajeros que nunca podrían formar proteínas que el virus de la influenza A necesita (Fig. 1).

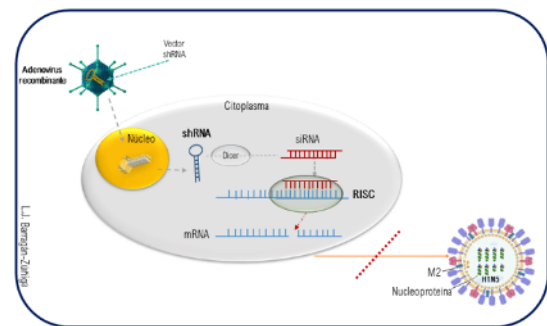


Figura 1. Mecanismo de acción para inhibir síntesis de proteínas de virus H1N5 usando shRNA en vector viral.

Uno de los vectores virales que se usan para integrar estas secuencias de shRNA es el virus adenoasociado recombinante (rAAV) porque infecta a todas las células, además de que puede actuar a largo plazo, este vector se considera seguro al no estar asociado a ninguna enfermedad y muestran poca o ninguna inmunogenicidad y patogenicidad⁹. Algunos estudios previos usaron adenovirus como vectores en los que incluyeron secuencias de shRNA para nucleoproteína (shNP1496-ny) y para proteína M (shM2-925) las cuales son necesarias para la supervivencia y replicación del

virus de influenza A subtipo H1N1 (humano). Estos antecedentes con adenovirus que contenían shRNA mostraron eficacia para suprimir la expresión de H1N1.

Recientemente se evaluaron adenovirus recombinantes (rAAV) modificados que pudieran expresar shRNA para inhibir la replicación del virus de influenza A subtipo H5N1 in vitro⁷. En los experimentos que demuestran inhibición del virus de influenza tipo A, transfectaron células MDCK con secuencias de shRNA para inhibir nucleoproteínas y proteína M (esenciales para el virus) unidos a un marcador fluorescente llamado GFP que comprobaría a simple vista que las células estaban infectadas y contenían la información para el silenciamiento de genes que codifican las proteínas de interés. Demostrando que las secuencias que integraron para inhibir la replicación del virus H5N1 fue eficiente y que este efecto antiviral podría mantenerse durante al menos

2 semanas. Con lo que se puede afirmar que los shRNA se entregan de forma eficiente con vectores recombinantes de adenovirus rAAV y estos podrían proporcionar una potente infección antiviral de los virus H1N1 y H5N1. Concluir esto permite vislumbrar la creación de vacunas que incluyan en su formulación micro vesículas de lípidos cargados con adenovirus que contengan secuencias específicas para inhibir la expresión viral.

Aunque el desarrollo experimental hasta este momento no alcanza una fase clínica, proporciona las bases con información racional sobre el potencial para inhibir virus de influenza con tecnologías moleculares que hacen uso de shRNA en vectores de adenovirus recombinantes, sentando las bases para desarrollar agentes antivirales potentes y universales sintetizados en vacunas altamente efectivas.

Referencias Bibliográficas

1. Taxman DJ, Moore CB, Guthrie EH, Huang MTH. Short Hairpin RNA (shRNA): Design, Delivery, and Assessment of Gene Knockdown. In: Sioud M, ed. RNA Therapeutics. Vol 629. Methods in Molecular Biology. Humana Press; 2010:139-156. doi:10.1007/978-1-60761-657-3_10
2. Agrawal N, Dasaradhi PVN, Mohmmmed A, Malhotra P, Bhatnagar RK, Mukherjee SK. RNA Interference: Biology, Mechanism, and Applications. Microbiol Mol Biol Rev. 2003;67(4):657-685. doi:10.1128/MMBR.67.4.657-685.2003
3. Metias SM, Lianidou E, Yousef GM. MicroRNAs in clinical oncology: at the crossroads between promises and problems. J Clin Pathol. 2009;62(9):771-776. doi:10.1136/jcp.2009.064717
4. Tao Z, Shi A, Li R, Wang Y, Wang X, Zhao J. Microarray bioinformatics in cancer- a review. J BUON. 2017;4:838-843.
5. Nigam D, LaTourrette K, Garcia-Ruiz H. Mutations in virus-derived small RNAs. Sci Rep. 2020;10(1):9540. doi:10.1038/s41598-020-66374-2
6. Holthof N, Luedi MM. Considerations for acute care staffing during a pandemic. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2021;35(3):389-404. doi:10.1016/j.bpa.2020.12.008
7. Zhang G, Ng F, Chen M. Short-hairpin RNAs delivered by recombinant adeno-associated virus inhibited the replication of influenza A viruses in vitro. Virology. 2021;564:46-52. doi:10.1016/j.virol.2021.10.002
8. Brodskaja AV, Timin AS, Gorshkov AN, et al. Inhibition of influenza A virus by mixed siRNAs, targeting the PA, NP, and NS genes, delivered by hybrid micro-carriers. Antiviral Res. 2018;158:147-160. doi:10.1016/j.antiviral.2018.08.003
9. Buck T, Wijnholds J. Recombinant Adeno-Associated Viral Vectors (rAAV)-Vector Elements in Ocular Gene Therapy Clinical Trials and Transgene Expression and Bioactivity Assays. Int J Mol Sci. 2020;21(12):4197. doi:10.3390/ijms21124197
10. Zhou H, Jin M, Yu Z, et al. Effective small interfering RNAs targeting matrix and nucleocapsid protein gene inhibit influenza A virus replication in cells and mice. Antiviral Res. 2007;76(2):186-193. doi:10.1016/j.antiviral.2007.07.002

1.Universidad Autónoma de Durango Departamento de Ciencias Básicas
ljbarranz@gmail.com Teléfono:618 247 66 28

DISERTACIÓN DE LA FALTA DE REGULACIÓN DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS EN MÉXICO

Rocha Guzmán, Nuria-Elizabeth*

Introducción

La importancia de los alimentos funcionales en la relación que hay entre la dieta y la salud de los consumidores, ha estado presente a lo largo de los siglos. Podemos referenciar a Hipócrates quien en el siglo III a.c. ya indicaba que en esencia somos lo que comemos, y particularmente recomendaba, “que el alimento sea tu medicina”. Ubicándonos en el siglo XX, en la década de los 30’s, se destacan los estudios de Minoru Shirota relativos al desarrollo de bebidas lácteas fermentadas, cuyo objetivo fue en su momento dirigido, a la disminución del riesgo de padecer enfermedades gastrointestinales. Un evento importante surgió en I década de los 50’s, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS), establece programas de enriquecimiento de alimentos para luchar contra la desnutrición en zonas desfavorecidas. Pasaron tres décadas, para que aspectos relacionados con el incremento en la esperanza de vida de la población y los altos costos de los servicios de salud, dieran paso en Japón, al surgimiento de los Alimentos Funcionales, que en sus inicios estuvieron centrados, en estudiar la relación entre la nutrición, satisfacción sensorial y fortificación. Continuando con esta cronología, en la década de los 90’s, en Japón se crea el término FOSHU (Foods for Specified Health Uses - Alimentos para usos específicos de salud) (Figura 1). Un parteaguas en el área de los Alimentos Funcionales surge en la década de los 90’s, debido a que la comunidad europea empieza a introducir estos conceptos, derivado del incremento en el poder adquisitivo, los nuevos estilos de vida asociados a los hábitos laborales, y la innovación de la industria alimentaria. Esto, ha llevado a que, en la actualidad, el mercado de los alimentos funcionales a nivel mundial, represente volúmenes de ventas de miles de millones de dólares. Con tendencias de consumo, que se han fortalecido a consecuencia de lo que hemos vivido durante la pandemia de la COVID 19.

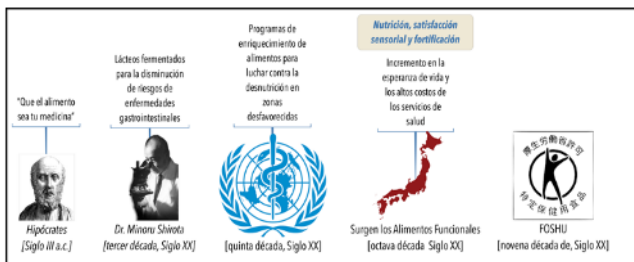


Figura 1. Cronología de los Alimentos Funcionales

Tendencias de consumo de alimentos y sus consecuencias en la salud de la población

En los últimos tres años, desde la aparición del Sars-Cov-2, las principales tendencias de consumo en la población a nivel mundial, se han asociado con mantener un estilo de vida saludable. Se quiere con ello significar, que los consumidores han relacionado a aquellos alimentos, bebidas o suplementos desarrollados a partir de fuentes naturales, con el bienestar y la salud.

Por consiguiente, un aspecto importante en las tendencias de consumo dentro del área de alimentos funcionales, están relacionadas con la percepción de los consumidores. De este modo, se ha verificado, que los consumidores suelen preferir a aquellos productos comerciales que ofrecen beneficios a la salud, antes de elegir alimentos que, a través de un consumo continuado, puedan disminuir el riesgo de padecer enfermedades. Además, se ha detectado, que los consumidores prefieren a los ingredientes funcionales cuando estos enriquecen a alimentos o bebidas que no son tan saludables. En relación con este tema, vale hacer un análisis relacionado con la pérdida de saberes en las nuevas generaciones. Se plantea entonces la hipótesis, de que la pérdida de saberes promueve el incremento de enfermedades. Dicho de otro modo, nos referiremos como pérdida de saberes, a la pérdida de aquellos conocimientos relacionados específicamente con los hábitos alimenticios ancestrales saludables.

Para entender este fenómeno y dejando de lado ideologías que no forman parte de esta publicación, importa y por muchas razones, el analizar que ha pasado en las últimas cuatro generaciones categorizadas como baby boomers, generación X, generación Y o millennials, y generación z o centennials. En la figura 2, se realiza un corte al año 2020, donde se pueden observar los rangos de edad que estas poblaciones y sus principales características.

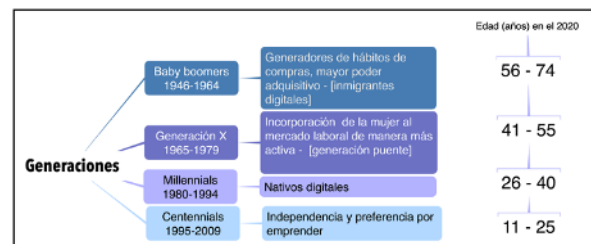


Figura 2. Principales características de las generaciones baby boomers, X, millennials y centennials.

Pero, ¿Por qué se considera que las costumbres que han adoptado y el cambio de hábitos de estas generaciones, han influido marcadamente con los padecimientos que actualmente aquejan a la población? Una respuesta puede ser la

integración de la mujer al mercado laboral, ya que se da por sentado en un pueblo como el mexicano, que la mujer es la responsable del cuidado de la familia. Se quiere con ello significar, que los aspectos ancestrales relacionados con los usos y costumbres de la población mexicana, han sido poco favorecedores con la población femenina, al entregarle como responsabilidad principal, el cuidado de la familia. Baste el valorar, el cómo el cambio de hábitos alimenticios a partir de la integración de la mujer al ámbito laboral, ha influido en la promoción de sobrepeso, obesidad y sus complicaciones, que particularmente, en poblaciones como la mexicana, la hizo altamente vulnerable ante la COVID-19.

En este orden de ideas, es común comparar las dietas de diferentes países o regiones, pero si comparamos la dieta tradicional del mexicano, con la dieta occidental adoptada en las últimas tres décadas, por citar un ejemplo, en la dieta ancestral mexicana el consumo de azúcares o grasas refinadas era bajo, la dieta de la milpa basada principalmente en el consumo de frijol, maíz, chile y otras verduras fue sustituida por una dieta caracterizada por un mayor consumo de lípidos, menor consumo de proteína y un alto consumo de carbohidratos refinados, grasas hidrogenadas y alimentos procesados altos en sodio.

Estos hábitos de consumo han influido significativamente en la prevalencia de enfermedades relacionadas con la salud mental, gastrointestinal y cardiovascular, entre otras. Este análisis hace que se planteen las preguntas: 1) ¿De qué están muriendo los baby boomers, la generación X, los millennials y los centennials?, 2) ¿Qué pasó en el trayecto, para que se desencadenaran los problemas asociados con el sobrepeso y la obesidad?, y 3) ¿Cómo las complicaciones de la obesidad, han llevado a que la población padezca de enfermedades del corazón y cerebrovasculares, diabetes mellitus, enfermedades renales, desórdenes mentales, gastrointestinales, entre otras? Según las estadísticas que el INEGI registró en el año 2020 (Tabla 1), se detecta que en los boomers y la generación X, la principal causa de muerte en el año 2020 fue la COVID-19, y resulta claro, que lo que hizo vulnerable estas generaciones fueron la obesidad, la hipertensión y la diabetes.

Debe señalarse, que, si dejamos fuera de este análisis, a aquella población que falleció por causa de homicidios o accidentes, la segunda y tercera causa de muerte fueron la diabetes y las enfermedades del corazón. Dentro de este encuadre, rescatamos el precepto que Hipócrates marcó en el siglo III a.c., “somos lo que comemos” y en este sentido, somos una población enferma.

En las generalizaciones anteriores, importa y por muchas razones, el determinar de que están muriendo los millennials y los centennials. Resulta claro, y si tomamos el mismo criterio de dejar fuera del análisis los homicidios y los accidentes, que en los millennials la primera causa de muerte sería la COVID-19, las enfermedades del corazón y los tumores. Es conveniente resaltar en este punto y como una alerta, los problemas relacionados con la salud mental, ya que, alarmantemente en esta generación se detecta como cuarta causa de muerte los suicidios, y esta situación se agrava, en los centennials, en donde la primera causa de muerte son los suicidios, seguido de los tumores malignos, las enfermedades cardíacas y la COVID-19.

Podríamos resumir a continuación en función a lo planteado, que las costumbres de las diferentes generaciones asociadas a la pérdida de saberes relacionados con la alimentación, es un factor importante para atenderse desde un enfoque integral. En otras palabras, se tienen que hacer alianzas entre la academia, la comunidad científica, la industria alimentaria y el sector salud, que lleven al planteamiento de estrategias, que nos ayuden a revertir esta enorme problemática de salud que la población mexicana está experimentando. Lo anterior cobra relevancia, ya que se ha detectado que los boomers, quienes, a pesar de no haber cultivado y promovido hábitos saludables a lo largo de su vida, en este momento se preocupan en especial por su salud y destinan gran parte de su presupuesto a la alimentación, y más en concreto, en productos frescos, bajos en sodio, bajos en azúcares y bajos en sal. Por su parte la Generación X, que representan la generación del cambio de las costumbres, son buenos consumidores de tendencias.

Los millennials buscan productos alimenticios personalizados, que puedan consumirse de forma inmediata y que además sean saludables, en particular, este grupo relaciona lo natural con el bienestar. Finalmente, los centennials valoran la calidad por encima del precio, en alimentación prefieren lo orgánico, libre de gluten o alto en proteína. Estas preferencias de consumo, constituye un área de oportunidad para la industria alimentaria, ya que marcan tendencias que abren nuevos canales de comercialización, que se reflejan en el incremento en las ventas de productos, muchos de ellos con publicidad engañosa, que no necesariamente proveen los beneficios que la población está buscando.

| No. | Grupo etario (No. de muertes) | | | | | Causa de muerte |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| | 15 - 24 (22,684) Centennials | 25 - 34 (34,278) Millennials | 35 - 44 (54,070) X | 45 - 54 (104,948) X | 55 - 64 (169,890) Boomers | |
| 1 | 30.84% | 30.79% | 25.10% | 31.05% | 31.07% | COVID-19 |
| 2 | 31.88% | 16.53% | 18.28% | 17.03% | 20.67% | Diabetes mellitus |
| 3 | 6.92% | 13.55% | 11.88% | 14.31% | 16.90% | Enfermedades del corazón |
| 4 | 4.48% | 8.33% | 10.32% | 10.08% | 10.92% | Homicidios |
| 5 | 4.19% | 7.51% | 10.08% | 8.02% | 6.87% | Accidentes |
| 6 | 3.46% | 5.95% | 8.58% | 6.88% | 6.12% | Lesiones autoinflingidas (suicidios) |
| 7 | 2.52% | 4.78% | 8.32% | 4.16% | 2.74% | Tumores malignos |
| 8 | 2.48% | 4.51% | 6.30% | 3.75% | 1.97% | Influenza y neumonía |
| 9 | 2.48% | 4.16% | 2.74% | 2.52% | 1.52% | Eventos de intención no determinada |
| 10 | 1.70% | 4.04% | 2.38% | 1.51% | 1.12% | Enfermedades del hígado |

Adaptado de INEGI, 2020 [Características de las defunciones registradas en México durante 2020], preliminar

Tabla 1. Las diez principales causas de muerte el 2020 de la población de entre los 15 a los 64 años

Marco Regulatorio Mexicano de alimentos y bebidas

El desarrollo de nuevos productos dirigidos al consumo humano siempre tiene que ir de la mano del cumplimiento de las guías que marquen los organismos reguladores en cada país. Así, resulta imperante conocer y atender en primer término, el marco jurídico del país en donde se realicen los desarrollos tecnológicos para la obtención de alimentos o bebidas. Situándonos en México, el marco jurídico lo establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, quien a través de la Ley General de Salud (LGS), en el capítulo II de Alimentos y Bebidas no Alcohólicas, en su artículo 215, fracción I, reconoce como alimento a “cualquier sustancia o producto, sólido o semisólido, natural o transformado, que proporcione al organismo elementos para su nutrición”. Por su parte en la fracción II del mismo artículo reconoce como bebida no alcohólica a “cualquier líquido, natural o transformado, que proporcione al organismo elementos para su nutrición”.

Cabe considerar que la legislación mexicana, no contempla el concepto de alimentos o bebidas funcionales, así como a los nutraceuticos, al considerarlos un término de marketing. A título ilustrativo, la mayoría de los organismos reguladores de países que reconocen el término de bebida funcional, condicionan en que éstas deben de ser bebidas no alcohólicas. En esta perspectiva, hay que considerar las directrices que marca nuestra legislación. Es así, que, al revisar el concepto de bebida alcohólica de acuerdo a nuestro marco regulatorio, la LGS en su capítulo III artículo 217, reformado en el D.O.F. el 7 de mayo de 1997 indica que, para efectos de esta ley, “se considerarán bebidas alcohólicas aquellas que contengan alcohol etílico en una proporción de 2% y hasta el 55% en volumen.

Cualquiera otra que contenga una proporción mayor no podrá comercializarse como bebida”. Un concepto importante que contempla la LGS en su artículo 215 fracción V, es el de suplemento alimenticio, que los considera como “productos a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados de frutas, adicionados o no, de vitaminas o minerales, que se puedan presentar en forma farmacéutica y cuya finalidad de uso sea incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir alguno de sus componentes”, es en esta categoría en donde se pueden integrar aquellos productos reconocidos internacionalmente como nutraceuticos.

Alimentos / Bebidas Funcionales y Nutraceuticos

No existe un consenso referente a las definiciones de alimentos / bebidas funcionales, sin embargo, organizaciones como la Agencia de Salud Pública de Canadá, definen a los alimentos funcionales como, “similares en apariencia a un alimento con-

vencional, consumidos como parte de la dieta habitual, con beneficios fisiológicos demostrados científicamente, para reducir el riesgo de enfermedades crónicas más allá de las funciones nutricionales básicas”. Esta definición algunas veces se extiende a aquellos alimentos de diseño o modificados, a los cuales estrictamente debemos referirnos como alimentos funcionalizados. Ejemplos de éstos incluyen: la adición, sustitución o eliminación de componentes. Sin embargo, en alguna de estas modalidades, sobre todo la eliminación de algunos componentes, no necesariamente funcionaliza a los alimentos, simplemente disminuyen el riesgo de que se presenten efectos adversos ante su consumo, por lo que debemos de ser cuidadosos con el reconocimiento de estos productos en el área de los alimentos funcionales. Por su parte, derivado del análisis procedente de los aspectos regulatorios que contempla la LGS, la definición de bebida funcional se plantea como, “aquellas similares en apariencia a una bebida convencional, cuyo contenido de alcohol sea inferior al 2%, consumida como parte de la dieta habitual, con beneficios fisiológicos demostrados para reducir el riesgo de enfermedades crónicas más allá de las funciones nutricionales básicas”. Es importante indicar, que otras legislaciones contemplan el contenido máximo del 0.5% de alcohol en una bebida definida como no alcohólica, por lo que esta condición se deberá de tomar en cuenta si se pretende exportar este tipo de productos.

Un aspecto relevante a tratar en este documento, es la confusión en los términos que se designan a los alimentos funcionalizados, en virtud a que es común referirlos como alimentos nutraceuticos, término redundante e incorrecto, en virtud a que, en particular, el término nutraceutico fue acuñado en 1989 por DeFelice y la Fundación para la Innovación en Medicina. El término, fue reafirmado y aclarado en un comunicado de prensa en 1994. Su definición en ese tiempo fue “cualquier sustancia que pueda considerarse un alimento o parte de un alimento y proporcione beneficios médicos o de salud”. El consumo de nutraceuticos se ha relacionado con la prevención y el tratamiento de enfermedades. Hace casi tres décadas, en la categoría de nutraceuticos se agrupaba aquellos alimentos de diseño, productos a base de hierbas, nutrientes aislados, suplementos alimenticios, alimentos procesados y bebidas.” Es imperante aclarar, que al igual que con los conceptos de alimentos/bebidas funcionales, no existen definiciones universalmente aceptadas para los nutraceuticos, aunque si existe coincidencia entre las definiciones ofrecidas por diferentes organizaciones profesionales orientadas a la salud. Por ejemplo, el Nutrition Business Journal utiliza el término nutraceutico, para cualquier cosa que se consuma principal o particularmente, por razones de salud.

Con base en este objetivo, planteamos la primera controversia, ya que podría considerarse a un alimento funcional como un nutraceutico. Otros organismos como la Agencia de Salud Pública de Canadá, aclaran este término, al afirmar que los nu-

tracéuticos son productos, que se preparan a partir de alimentos, pero se venden en forma de píldoras, polvos u otras formas medicinales que normalmente no se asocian con los alimentos. Los nutraceuticos garantizan concentraciones superiores de bioactivos a las que regularmente se consumen a través de los alimentos. Estos concentrados de bioactivos deben de tener un beneficio fisiológico o brindar protección contra enfermedades crónicas. Según estos considerandos, los nutraceuticos son distintos de los alimentos y bebidas funcionales / funcionalizados (as).

Podríamos resumir a continuación, que independientemente de la modalidad o la categoría en la que se ubiquen, los alimentos y bebidas funcionales / funcionalizados(as) o los nutraceuticos, lo importante es que estén claros aspectos como: 1) establecer a que público va dirigido y 2) seleccionar adecuadamente los ensayos de intervención. En este orden de ideas, se tienen que definir: a) aspectos relacionados con las funciones fisiológicas que se buscan regular, b) como se explorarán los efectos biológicos para demostrar su eficacia, c) en el caso de alimentos funcionalizados y nutraceuticos, se tiene que establecer aquellos ingredientes que se van a adicionar y d) especificar como se puede afectar la función de éstos, de modo tal, que es importante definir su estructura y función (Figura 3).

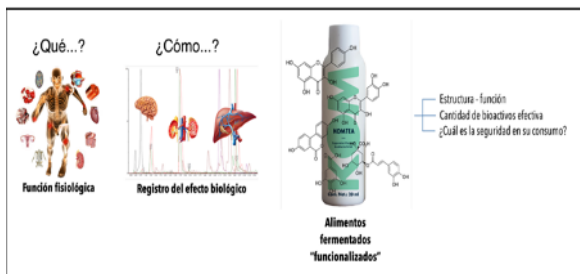


Figura 3. Estrategias para el estudio de alimentos funcionales / funcionalizados y nutraceuticos

En este sentido, resulta imperante definir la cantidad de ingrediente efectiva y cuál es la seguridad en su consumo. Para responder a estos cuestionamientos, hay diferentes estrategias y métodos que ayudan a la comunidad científica contemporánea a definir si el alimento, bebida, suplemento o nutraceutico, en realidad posee beneficios fisiológicos más allá de los nutricionales, o bien, si estos productos son capaces de reducir el riesgo de enfermedades. En este documento se ha establecido en primer término, que el alimento / bebida funcional o nutraceutico debe de influir positivamente en la salud de los consumidores, que los beneficios nutricionales y saludables de los alimentos o de los ingredientes específicos, deben de fundamentarse de manera sólida, pero aquí también es importante, acotar que la cantidad apropiada de ingesta diaria del alimento, debe ser establecido por expertos. En este sentido, los expertos deben de implementar ensayos de especificidad

que demuestren el efecto en la salud del consumo de alimentos funcionales y nutraceuticos. En primer término, deben de establecer las respuestas a la exposición de un ingrediente funcional, valorando los niveles de los bioactivos en circulación sistémica, por ejemplo, si se consume un alimento rico en vitaminas, se debe de trazar su tránsito en el organismo y valorar si estos bioactivos están realmente biodisponibles. A título ilustrativo, se hace referencia de la trazabilidad de biomarcadores de ingesta. Por su parte, debe señalarse que cuando se valora la función bioquímica o la respuesta fisiológica, se hace referencia a los biomarcadores de efecto antiinflamatorio, antioxidante, de arresto de ciclo celular entre otros.

Finalmente, los efectos en estudios clínicos, que se asocian con el proceso de mejora de la salud o la reducción del riesgo de enfermedad, son aquellos que se refieren a los biomarcadores de susceptibilidad. Para alcanzar esto, son importante las alianzas entre grupos multi, inter y transdisciplinarios con especialistas del área de la nutrición, medicina, biólogos moleculares, bioquímicos, tecnólogos, entre otras disciplinas.

Retos y perspectivas de los Alimentos Funcionales y Nutraceuticos

En relación a la problemática expuesta en este documento, y pesar de la falta de reconocimiento de los alimentos funcionales y nutraceuticos en países latinoamericanos, las comunidades científicas de estas regiones del mundo, se han dedicado a rescatar y demostrar los saberes relacionados a la funcionalidad de alimentos ancestrales. Debe señalarse, que el rescate de estos saberes, ha dado lugar a que se utilice este conocimiento en el desarrollo de nuevos productos. El no reconocer a los Alimentos Funcionales y Nutraceuticos, se considera que es lo que marca la diferencia entre México y otras regiones del mundo en donde si están reconocidos, y cuya incidencia y prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, es inferior a las estadísticas que en México se manejan, y que nos han colocado como una población altamente vulnerable ante la COVID-19. Ahora bien, el hecho de que la población asocie a los alimentos funcionales con un efecto biológico benéfico, promueve un crecimiento constante del mercado de estos productos. Esto representa una oportunidad que ha llevado, a que las principales áreas de desarrollo de esta disciplina a nivel industrial, se centren en aquellos productos dirigidos a la regulación de procesos metabólicos, del sistema cardiovascular, la defensa contra el estrés oxidativo, la protección del aparato digestivo, la salud mental, entre otros.

Lo anterior representa una alerta, ya que, la falta del reconocimiento a esta área disciplinar particularmente en México y por ende la falta de regulación, ha dado lugar, a que

industrias a través de publicidad engañosa y con poco compromiso social, promuevan el consumo de productos cuyas declaraciones de salud, no han sido validadas científicamente. Esto hace necesario, que la comunidad científica mexicana intervenga en políticas públicas, impulsando el reconocimiento y la regulación de los alimentos funcionales y nutracéuticos, a fin de distinguirlos, de aquellos productos categorizados como suplementos alimenticios dentro de la Ley General de Salud. Visto de esta forma, este documento busca orientar a la industria alimentaria que está progresivamente determinada por las preferencias de consumo, en aquellos aspectos a atender con una responsabilidad social.

Asimismo, a la Secretaría de Salud mediante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), se le exponen las consecuencias que la población está experimentando, al no reconocer claramente, a los alimentos funcionales y nutracéuticos dentro del marco regulatorio mexicano, y finalmente a la academia y la comunidad científica,

se le colmina, a que participen más en la divulgación de los hallazgos relacionados en el ámbito de la alimentación.

Conclusiones

Situándonos en la frontera que existe entre la nutrición y la farmacéutica, el desarrollo de nuevos productos que ofrezcan beneficios a la salud, sin la participación de la comunidad científica mexicana y la secretaría de salud, ponen en riesgo la salud de la población. Aun cuando es importante reconocer, que existen algunos casos de éxitos a la venta de productos categorizados en el segmento de suplementos alimenticios o medicamentos. En el mercado mexicano, este segmento de productos los podemos encontrar con las siguientes leyendas: “el consumo de este producto es responsabilidad de quien lo recomienda y de quien lo consume” y “este producto no es un medicamento”, situación que responsabiliza al público consumidor de las consecuencias de salud que se produzcan ante su consumo.

Referencias

1. INEGI, 2020, Comunicado de Prensa Núm. 402/21, 29 de julio de 2021.
2. Ley General de Salud, última reforma publicada en el diario oficial de la federación: 21 de junio de 2018.

*1. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango.
Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica.
Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nva. Vizcaya, C.P.34080, Durango, Dgo. México
nrocha@itdurango.edu.mx*

EFECTO DEL CONSUMO DE CAFÉ SOBRE LA OBESIDAD Y TRASTORNOS METABÓLICOS

Morales Castro, Elisa Pamela¹; Barragán Zuñiga, L. Jazel¹; Gamboa Gómez, Claudia I.¹

Resumen

La obesidad es una enfermedad caracterizada por el desbalance entre el consumo y el gasto de energía, y puede llegar a tener graves consecuencias como lo son el desarrollo de otras enfermedades y trastornos metabólicos, entre los cuales están la diabetes mellitus tipo 2 y diversos tipos de cáncer. En las últimas décadas la prevalencia de esta enfermedad ha incrementado significativamente. Al rededor del mundo, incluyendo en México, la obesidad representa un serio problema de salud pública, por su estrecha relación con el aumento de mortalidad poblacional, el desarrollo de otras comorbilidades y el aumento del costo de vida. Existen diversos tratamientos contra la obesidad, sin embargo, varios de estos presentan dificultades y efectos adversos, por lo cual, surge las alternativas naturales son una excelente opción para coadyuvar al tratamiento y prevención de enfermedades como la obesidad. El café ha sido blanco de diversos estudios en humanos y modelos animales, en los cuales se ha encontrado que gracias a sus compuestos bioactivos y los distintos mecanismos de acción tienen efectos contrastantes ante la obesidad y múltiples trastornos metabólicos relacionados.

PALABRAS CLAVE: Obesidad, Café, Metabolismo

Introducción

En las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad ha incrementado hasta el punto de considerarse una epidemia. Esta enfermedad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa, y puede representar riesgos graves para la salud humana, como lo son el desarrollo de otras enfermedades.

La obesidad puede ser causada por diversos factores, siendo el consumo excesivo de energía y poca o nula actividad física los principales contribuyentes al desarrollo de la enfermedad, sin dejar de lado factores hormonales, medioambientales o psicológicos.

Debido al gran incremento de la mortalidad y morbilidad asociados a la obesidad y a las complicaciones relacionadas a esta enfermedad, surge la necesidad de encontrar maneras de prevenir o tratar este padecimiento, siendo cambios en el estilo de vida los primeros en aplicarse, lo cual implica modificaciones en la dieta e incremento de la actividad física, cuando estos llegan a ser insuficientes debido a dificultades en su seguimiento o continuidad, pueden optarse

por la aplicación de tratamientos farmacológicos o, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas, sin embargo, estas últimas presentan ciertas desventajas al tener efectos adversos o no ser aptos para todos los pacientes.

Debido a lo anterior, continuamente se está en la búsqueda de alternativas naturales que representen pocos o nulos efectos adversos, su eficacia esté científicamente comprobada y su aplicabilidad sea fácil y aplicable a todos los pacientes.

Obesidad

La obesidad es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad que consiste en la acumulación anormal o excesiva de grasa corporal, representando un riesgo para la salud. También, establece que la obesidad se alcanza cuando el índice de masa corporal (relación entre la masa y el cuadrado de la altura de un individuo) es igual o superior a 30.

De acuerdo con los datos de la OMS, se estima que en 2016 más de 1.9 billones de adultos mayores de 18 años padecían obesidad, de los cuales más de 650 millones eran obesos. Esto quiere decir que cerca del 40% de la población mundial padecen de sobrepeso y de este, el 13% tiene obesidad, encontrándose que hay mayor prevalencia en mujeres que en hombres. El origen de la enfermedad es considerado multifactorial, es decir, la obesidad puede originarse como resultado de distintos síntomas, padecimientos y/o conductas incontroladas por el individuo. De manera general, surge como resultado de un desbalance entre el consumo de energía y el gasto de esta. Este exceso de energía es convertido a triglicéridos y almacenado en el tejido adiposo dentro células llamadas adipocitos. Lo anterior conlleva a un incremento de grasa corporal causando, a su vez, una ganancia de masa corporal¹.

De acuerdo con la OMS, algunas de las posibles causas de la obesidad son; a) incremento del consumo de alimentos altamente procesados y ricos en energía que son altos en grasas y azúcares; e b) incremento de la inactividad física como resultado del sedentarismo aumentado, natural de diversas formas de trabajo, cambios en los medios de transporte e incremento de la urbanización.

La obesidad repercute negativamente en casi todas las funciones básicas o fisiológicas del cuerpo. Además, representa un grave peligro de salud pública, ya que, como consecuencia de la enfermedad, incrementa el riesgo de desarrollar otras enfermedades, entre ellas diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, diferentes tipos de cáncer (incluyendo endometrial, de mama, ovario, próstata, hígado, riñón y colon), desórdenes musculoesqueléticos y pobre salud mental. De las anteriores, todas tienen efectos negativos en la calidad de vida, productividad laboral y costos de salud¹.

En México, la obesidad es uno de los principales problemas de salud pública, ya que las comorbilidades asociadas, principalmente la diabetes y la hipertensión, contribuyen en gran medida a la mortalidad, discapacidad y muerte prematura de la población².

En los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), el 74.2% de los adultos en México tienen sobrepeso (39.1%) u obesidad (36.1%), encontrándose que la prevalencia más alta se observa a partir de los 40 años de vida, en donde el 83.6% de la población en ese rango de edad padece de sobrepeso u obesidad².

En las últimas tres décadas, la prevalencia de la obesidad ha incrementado hasta afectar a uno de cada tres adultos a nivel mundial. En el año 2016, más del 12% de las muertes en el mundo se han atribuido o relacionado al exceso de peso².

Frecuentemente, la obesidad se ve acompañada de un conjunto de diversas enfermedades y padecimientos, como lo son la resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2, lesiones en el hígado o hígado graso no alcohólico, enfermedades cardiovasculares, reflujo gastroesofágico, enfermedades pulmonares, estado crónico de inflamación, dislipidemia, presión sanguínea elevada, lesiones en hígado, estrés oxidativo, diversos tipos de cáncer y desórdenes de sueño^{3,4}.

Para el tratamiento de la obesidad existen distintas alternativas, las cuales incluyen tratamientos psicológicos, cambios en el estilo de vida, tratamientos farmacológicos e intervenciones quirúrgicas⁵.

Los tratamientos psicológicos y los cambios en el estilo de vida ayudan a comprender el problema de la enfermedad, crear consciencia sobre los riesgos asociados y además generan un incremento en el gasto de energía mediante una dieta adecuada e incremento de la actividad física. Sin embargo, estos tienen la desventaja de requerir personal especializado, aumentando el costo del tratamiento. Además, diversos estudios han encontrado que existe dificultad para mantener la constancia de este tratamiento.

Los tratamientos farmacológicos se aplican en casos de pacientes que no responden con tratamientos psicológicos y cambios en el estilo de vida. Entre los medicamentos más populares para el tratamiento de la obesidad está el orlistat. La mayoría de los medicamentos antiobesogénicos solo pueden administrarse durante cortos periodos de tiempo, mientras que otros generan efectos adversos, como lo son somnolencia, debilidad, arritmias cardíacas, dolor estomacal, diarrea o constipación, resequead de la boca, entre otros.

Las intervenciones quirúrgicas están indicadas en casos de obesidad severa, esto ya es por sí un motivo de exclusión

para la aplicación del tratamiento, y a su vez representa diversos peligros, ya que las personas con este grado de enfermedad presentan mayor riesgo de mortalidad y morbilidad durante las intervenciones quirúrgicas.

Relacionado a lo anterior, en años recientes ha incrementado el auge por el consumo de productos naturales, más aún cuando su consumo ayuda a prevenir o a tratar enfermedades. Tal es el caso del café, el cual, gracias a sus compuestos bioactivos posee efectos benéficos a la salud, entre los cuales se encuentran la prevención y el tratamiento de la obesidad y los trastornos metabólicos asociados⁶.

Café

El café es una de las bebidas más populares en todo el mundo, incluso llega al punto de formar parte importante de diversas culturas. De acuerdo con los datos de la Organización Internacional del Café (ICO, por sus siglas en inglés), durante el año 2015 se consumieron 151.3 millones de bolsas de 60 kg de café alrededor del mundo⁷.

La bebida se prepara a partir de las semillas del café, las cuales provienen del fruto de la planta. La especie *Coffea arabica* es la más consumida en el mundo, es un arbusto pequeño nativo originalmente de África, con hojas ovaladas de color verde oscuro. El fruto es un tipo de baya de color rojo, que suele contener en su interior dos semillas, de las cuales luego de ser sometidas a diferentes procesos de limpieza, tostado, molienda e infusión, se obtiene la bebida de café⁸.

México es el onceavo productor a nivel mundial de café, siendo la variedad *arabica* la producida. Los principales estados productores dentro del país son Chiapas, Veracruz y Puebla. En diversos estudios se ha encontrado que aquellos individuos que consumen café tienen menor probabilidad de desarrollar obesidad y trastornos metabólicos. Esto se asocia a los compuestos bioactivos de la bebida y a sus distintos mecanismos de acción.

Los principales mecanismos a través de los cuales los compuestos bioactivos del café logran un efecto en la disminución de peso corporal son principalmente debido a efectos en la disminución de masa corporal, la adiposidad, efectos hormonales, mejora del metabolismo y regulación del apetito.

La cafeína es el compuesto bioactivo del café más popular y el más estudiado debido a sus conocidas propiedades en el funcionamiento fisiológico del organismo. La cafeína genera en el individuo mayor sensación de saciedad y también estimula la producción de péptido similar al glucagón 1 (GLP-1, por sus siglas en inglés), un péptido que disminuye la absorción de glucosa⁹.

Los ácidos clorogénicos son polifenoles, y son también los

componentes más abundantes en la bebida del café. Su principal mecanismo de acción es sobre el estímulo en la producción de GLP-1, modulando el metabolismo de glucosa y generando sensación de saciedad⁹. Adicional a lo anterior, diversos estudios en humanos han encontrado que el consumo de café incrementa el gasto energético e incrementa el metabolismo de lípidos y carbohidratos a través de su oxidación.

Los polifenoles son importantes compuestos bioactivos del café, conocidos por tener un gran efecto antiinflamatorio y antioxidante, confiriendo efectos positivos en la protección del hígado y disminuyendo los niveles de proteína C reactiva, la cual se encuentra elevada como señal de inflamación en el organismo.

Estudios recientes en humanos y modelos animales han encontrado que el consumo habitual de café disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, mejorar la función endotelial y reducir la secreción de citoquinas proinflamatorias. Entre los compuestos bioactivos a los cuales se les atribuyen dichos efectos están los ácidos clorogénicos, el magnesio y la trigonelina, presentes en el café¹⁰. Un estudio con 37,514 individuos encontró que el consumo de 2 a 3 tazas de café al día disminuye el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria del corazón⁴.

La microbiota intestinal juega un papel importante en la homeostasis, digestión y metabolismo. Diversos estudios han concluido que el café tiene propiedades prebióticas, las cuales ayudan a mantener una microbiota intestinal sana¹¹.

Gran cantidad estudios se han centrado en evaluar la capacidad antiobesogénica y anti-trastornos metabólicos asociados de la bebida de café, encontrándose resultados positivos y prometedores en su consumo y administración.

Conclusiones

El café es una bebida que confiere múltiples beneficios a la salud humana, gracias a los compuestos bioactivos que posee y sus mecanismos de acción. Razón por la cual, surge la necesidad de seguir investigando la bebida y promover su consumo en la población.

Múltiples estudios han encontrado efectos benéficos del consumo de café contra la obesidad y los trastornos metabólicos asociados. Dichos efectos se deben a los compuestos bioactivos de la bebida como la cafeína, los polifenoles, la trigonelina y minerales como el magnesio. Los mecanismos a través de los cuales los compuestos bioactivos de la bebida actúan son en la disminución de la ganancia de peso corporal, disminución de la absorción de glucosa y triglicéridos, mejora del metabolismo de carbohidratos y grasas, disminución de la inflamación y el estrés oxidativo y el correcto mantenimiento de la microbiota intestinal.

Debido a lo anterior, el café es un excelente candidato como coadyuvante para el tratamiento y la prevención de la obesidad, al haberse demostrado científicamente su efecto y al ser una fuente natural de compuestos bioactivos con propiedades benéficas para la salud humana.

Referencias bibliográficas

1. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*. 2019 mar 1;92:6–10.
2. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesity in Mexico, prevalence and trends in adults. *Salud Publica Mex*. 2018;62:682–92.
3. Andolfi C, Fisichella PM. Epidemiology of Obesity and Associated Comorbidities. <https://home.liebertpub.com/lap> [Internet]. 2018 ago 1 [citado 2022 nov 12];28(8):919–24. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/lap.2018.0380>
4. Pimentel GD, Micheletti TO, Nehlig A. Coffee Intake and Obesity. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*. 2014;245–59.
5. Grandone A, di Sessa A, Umamo GR, Toraldo R, Miraglia del Giudice E. New treatment modalities for obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2018 ago 1 [citado 2022 nov 12];32(4):535–49. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30086873/>
6. Sirotkin A v, Kolesarova A, Sirotkin A v. The Anti-Obesity and Health-Promoting Effects of Tea and Coffee. [citado 2022 nov 12]; Available from: www.biomed.cas.cz/physiolres/Physiol.Res.70:16168,2021,https://doi.org/10.33549/physiolres.934674
7. Samoggia A, Riedel B. Coffee consumption and purchasing behavior review: Insights for further research. *Appetite*. 2018 oct 1;129:70–81.
8. Sirotkin A v, Kolesarova A, Sirotkin A v. The Anti-Obesity and Health-Promoting Effects of Tea and Coffee. [citado 2022 nov 12]; Available from: www.biomed.cas.cz/physiolres/Physiol.Res.70:161-168,2021https://doi.org/10.33549/physiolres.934674
9. Johnston KL, Clifford MN, Morgan LM. Coffee acutely modifies gastrointestinal hormone secretion and glucose tolerance in humans: glycemic effects of chlorogenic acid and caffeine. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2003 oct 1 [citado 2022 nov 12];78(4):728–33. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/78/4/728/4690021>
10. Shechter M, Shalmon G, Scheinowitz M, Koren-Morag N, Feinberg MS, Harats D, et al. Impact of Acute Caffeine Ingestion on Endothelial Function in Subjects With and Without Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol*. 2011 may 1;107(9):1255–61.
11. Nakayama T, Oishi K. Influence of coffee (*Coffea arabica*) and galacto-oligosaccharide consumption on intestinal microbiota and the host responses. *FEMS Microbiol Lett* [Internet]. 2013 jun 1 [citado 2022 nov 13];343(2):161–8. Available from: <https://academic.oup.com/femsle/article/343/2/161/501499>

Unidad de Investigación Biomédica del IMSS, Durango
Playa gaviotas #102 fraccionamiento Canelas
Teléfono particular: 6188399461
pamelamc1698@gmail.com

GENÓMICA DE MICROORGANISMOS CAUSANTES DE MENINGITIS Y SUS MECANISMOS DE PATOGENÉISIS

Moreno Gómez, Monserrat ⁽¹⁾; Vázquez Castillo, Adriana ⁽¹⁾; Oliveros García, Andrea ⁽¹⁾; Acevedo Luna, Hayim ⁽¹⁾; Cabral Miramontes, Juan* ⁽¹⁾

Resumen

La meningitis es una enfermedad en la que ocurre una inflamación en las membranas que rodean el cerebro y la médula espinal que puede ser causada por *Streptococcus* spp., *Neisseria* spp. y *Cryptococcus* spp. En este artículo se realiza una investigación bibliográfica sobre los genes relacionados con su mecanismo molecular de patogenicidad, para proporcionar información valiosa que sea de utilidad para buscar soluciones a casos emergentes de la enfermedad presentes en el Estado de Durango.

Palabras claves: genómica, microorganismos, meningitis

Introducción

La meningitis es una enfermedad que se genera en eucariotas superiores provocando inflamación en las membranas que rodean el cerebro y la médula espinal, causada principalmente por agentes exógenos como bacterias, virus y hongos (1). México reporta 414 casos de meningitis meningocócica de 1998 a 2007, según datos publicados por la Dirección General de Epidemiología (DGE). Sin embargo, en los últimos 11 años (2008 - 2019) los contagios fueron constantes registrando 401 casos, con predominio en población pediátrica con 17 casos anuales⁽²⁾.

Entre los agentes causantes de dicho padecimiento se encuentra *Streptococcus pneumoniae*, clasificada taxonómicamente como una bacteria Gram positiva, inmóvil, con forma esférica similar a un coco, en cuanto a sus características genéticas, su genoma tiene una longitud de 2.1 Mb. en cual contiene un total de 2000 genes aproximadamente, así mismo se conoce que 224 genes están relacionados con características que le confieren patogenicidad, esta variación permite que existan 90 serotipos reportados, de los cuales solo 10 tienen impacto clínico⁽³⁻⁶⁾.

Otro microorganismo causante de esta enfermedad es *Neisseria meningitidis*, un meningococo Gram negativo, posee un genoma de 2.193 Mb, presentando una expresión de aproximadamente 2100 a 2500 proteínas, además de un contenido de 51.63% G-C datos que pueden dar indicios de que sus características patógenas tengan origen en una isla génica, provocando la muerte en el 10% de los casos confirmados⁽⁷⁻⁸⁾.

Fuera de las bacterias, hongos basidiomicetos como *Crypto-*

coccus spp. en forma levaduriforme es causante de meningitis, es un microorganismo aerobio exclusivo, su taxonomía clásica presenta una cápsula que rodea el cuerpo celular (9). Primero la infección se adquiere por la inhalación, seguido de una diseminación al sistema nervioso central (SNC) para finalmente desarrollar una meningitis criptocócica (10), por tal motivo, Rajasingham y colaboradores reportan que hasta 2017 existieron 220,000 casos por año a nivel mundial, teniendo una tasa de mortalidad de 60-80% (11). Sin embargo, en la actualidad existen especies de hongos como *Fusarium solani* que podrían causar infecciones emergentes por sus condiciones infecciosas y su patogenicidad, nuestro trabajo genera información valiosa y actualizada de cepas reportadas causantes de meningitis, además de genes relacionados con su mecanismo de patogenicidad.

Materiales y métodos

Para identificar los genes específicos de los microorganismos (*Streptococcus* spp. *Neisseria* spp. y *Cryptococcus* spp.) implicados en el mecanismo de patogénesis se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica de genes reportados, así mismo, se recuperaron del National Center for Biotechnology Bioinformatics (NCBI) para generar una descripción específica de ellos, en la Tabla 1 presentamos los genes codificantes involucrados en procesos infecciosos provocando meningitis en población susceptible.

Resultados

El criterio para elegir genes candidatos reportados involucrados en la patogénesis fue analizar bibliografía y bases de datos obteniendo información de genes que codifican para proteínas presentes en el mecanismo molecular que provoca enfermedades como la meningitis, el estudio genómico de dicha enfermedad proporciona datos específicos para determinar su incidencia o prevalencia, así como también casos clínicos emergentes para desarrollar estudios transversales que identifiquen la fuente de infección, el modo de propagación, un factor etiológico, para tendencia futura y recomendar soluciones al sector salud del Estado de Durango para tomar medidas de control a enfermedades.

| Nombre del gen | No. De acceso | Cepa | Descripción del gen | Posición en el genoma | Orientación 5'-3' o 3'-5' | Referencias |
|---------------------------|---------------|-----------|--|-----------------------|---------------------------|-------------|
| <i>Streptococcus</i> spp. | | | | | | |
| GyrA | NZ_LS483338.1 | NCTC12064 | Resistencia a la fluoroquinolonas | 905281 – 907767 | 3' - 5' | (12) |
| Pbp2X | NZ_CP020549.1 | Hu17 | Resistencia a los β-lactámicos (penicilina y cefalosporinas) | 351728 – 353980 | 5' - 3' | (12) |
| LytA | NZ_CP020549.1 | Hu17 | Autolisina | 1836706 – 1837662 | 3' - 5' | (13) |
| NanB | NZ_CP020549.1 | Hu17 | Neuroaminidasa, sialidasa | 1591767 – 1593860 | 3' - 5' | (13) |
| PcpA | NZ_CP020549.1 | Hu17 | Proteína de superficie (unión colina), funciones en | 2035489 – 2036881 | 3' - 5' | (13) |

Tabla 1. Descripción detallada de genes involucrados en procesos de patogénesis presentes en microorganismos.

Discusión

Es de interés público estudiar genes de *Streptococcus pneumoniae* involucrados en procesos atípicos que le confiere resistencia a los antibióticos como a los β -Lactámicos (penicilina y cefalosporinas) y fluoroquinolonas, el gen *tehB* funciona como bomba de salida de fármacos, expulsándolo del espacio intracelular bacteriano ⁽²¹⁾, así mismo, mutaciones puntuales están presentes en casos de resistencia y esto se deben a mutaciones en los dominios de unión a la penicilina de genes como *pbp2x*, y variaciones en genes como *gyrA* generan resistencia a las fluoroquinolonas ⁽¹²⁾. Genes como *PcpA* codifican para proteínas que se localizan en la superficie, produciendo una proteasa que hidroliza e inactiva la IgA presente en las mucosas, facilitando así la virulencia al facilitar la adherencia y colonización ⁽²²⁾. Dentro de *S. pneumoniae* una neuraminidasa nos dice que el gen *NanA* actúa en la colonización y formación de biopelículas que hace es aumentar el número de receptores disponibles de gangliósidos para así tener una adherencia neumocócica ⁽²³⁾.

Neisseria spp. Presenta un su genoma cinco genes de importancia por su relación con la virulencia participando en el proceso de infección al huésped, modificando la membrana, transportando biopolímeros y facilitando a la bacteria su propagación y desarrollo dentro de las células ⁽¹⁴⁾. Así mismo, genes como *LipB*, *NadA* y *PglA*, son diferenciadores patológicos entre especies de *Neisseria* como *N. gonorrhoeae*, que generan la formación de la cápsula de polisacáridos ⁽¹⁵⁾. Por otro lado, genes como *AmpD* y *AroB* presente en metabolismo y síntesis de aminoácidos que codifican para enzimas necesarias incluidas en la vía del Shikimato, para cumplir funciones patogénicas ⁽²⁴⁾. Finalmente, el gen *FetA* tiene la actividad de proveer inmunidad eficiente ya que permite que la bacteria captación de hierro que es un factor de crecimiento y división celular importante para colonización de células humanas ⁽¹⁵⁾. Con estos datos podemos analizar que estos genes pueden proporcionar diversas variantes de estudio, ya que al estar relacionados con la patogenicidad de *N. meningitidis*, estos

pueden ser puntos relevantes para considerar al momento de tratar la enfermedad.

En hongos es escasa la información sobre los mecanismos moleculares que provocan la patogénesis, sin embargo, se conocen vías de señalización que pueden estar involucradas tal es el caso de la vía de la Rapamicina (TOR) que es un sistema que regula procesos esenciales como traducción de proteínas, autofagia y endocitosis, que regulan río abajo 44 proteínas relacionadas con la virulencia de *Cryptococcus* y *Candida albicans* ⁽²⁵⁾. Por otra parte, los microorganismos deben ser capaces de crecer en entornos hostiles para alterar adaptativamente sus procesos celulares, por lo que cambios en el pH extracelular genera microambientes esenciales para patógenos fúngicos, Rim-101 es el factor de transcripción de adaptación de pH ambiental en los hongos, que está estrechamente relacionados con la vía de AMPc (segundo mensajero) en procesos de invasivos de hiperinflamatoria y daños en el huésped, así mismo se conoce alrededor de 1000 genes tienen sitios de unión para el factor de transcripción Rim-101, y estos genes son funcionales a pH ácido y alcalino ⁽²⁶⁾, siendo un componente esencial en basidiomicetos y ascomicetos durante los procesos de infección en el huésped, provocando enfermedades letales como la meningitis.

Conclusión

La meningitis es una enfermedad que puede ser causada por distintos microorganismos entre los cuales destacan *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* y *Cryptococcus* spp. Gracias al estudio de su genoma es posible conocer sus mecanismos de patogenicidad, evasión del sistema inmune y su resistencia a algunos antibióticos. La comprensión de estos aspectos es fundamental para analizar los casos de meningitis que surgen en la actualidad, vías de tratamiento y posibles fuentes de infección diferentes a las reportadas para proporcionar investigación valiosa para el sector salud del Estado de Durango.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. OMS y socios piden una acción urgente contra la meningitis. 2021. Paho.org. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/28-9-2021-oms-socios-piden-accion-urgente-contra-meningitis>
2. Solórzano-Santos F, Echaniz-Avilés G., Solórzano-Santos Fortino, F. Aumento en casos de meningitis meningocócica en los estados del sur de México. 2021. Salud Publica Mex. 2021;63(2, Mar-Abr):165-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/11725>
3. Rodríguez ZKA. Clasificación genética de *Streptococcus pneumoniae* serotipo 3 de aislamientos invasores de Colombia. Universidad Nacional de Colombia; 2017.
4. Hoskins J, Alborn WE Jr, Arnold J, Blaszcak LC, Burgett S, DeHoff BS, et al. Genoma de la bacteria *Streptococcus pneumoniae* cepa R6. J Bacteriol. 2001;183(19):5709-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/JB.183.19.5709-5717.2001>
5. Kilian M, Tettelin H. Identification of Virulence-Associated Properties by Comparative Genome Analysis of *Streptococcus pneumoniae*, *S. pseudopneumoniae*, *S. mitis*, Three *S. oralis* Subspecies, and *S. infantis*. MBio. 2019;10(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/mBio.01985-19>
6. INSST. *Streptococcus pneumoniae*. Portal INSST. 2022. Disponible en: <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/streptococcus-pneumoniae>

7. Schoen C, Tettelin H, Parkhill J, Frosch M. Genome flexibility in *Neisseria meningitidis*. *Vaccine* [Internet]. 2009;27 Suppl 2: B103-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.04.064>
8. León ME, Kawabata A, Nagai M, Rojas L, Chamorro G, Grupo del laboratorio VIMENE Paraguay. Genotipos de *Neisseria meningitidis* aislados de pacientes con enfermedad meningocócica en Paraguay, 1996-2015. *Rev Panam Salud Publica*. 2019; 43:1-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26633/rpsp.2019.10>
9. Zaragoza, O. Basic principles of the virulence of *Cryptococcus*. *Virulence*. 2019;10(1):490-501. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21505594.2019.1614383%40kvir20.2019.11.issue-SI3>
10. Chee Yik Chang, Syarul Hafiz Mohd Shah, Jia Yin Lio, Norazlah Bahari, Anuradha P. Radhakrishnan. *Cryptococcus gattii* meningitis complicated by immune reconstitution inflammatory syndrome in an apparent immunocompetent host in Malaysia, *Medical Mycology Case Reports*, Volume 35, 2022, Pages 1-4, ISSN 2211-7539, <https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2021.12.004>.
11. Rajasingham, R., Smith, RM., Park, BJ., Jarvis, JN., Govender, NP., Chiller, TM., et al. Global burden of disease of HIV-associated cryptococcal meningitis: an updated analysis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2017;17(8):873-81. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(17\)30243-8](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(17)30243-8)
12. Kim L, McGee L, Tomczyk S, Beall B. Biological and epidemiological features of antibiotic-resistant *Streptococcus pneumoniae* in pre- and post-conjugate vaccine eras: A United States perspective. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2016;29(3):525-52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00058-15>
13. Hoskins J, Alborn WE Jr, Arnold J, Blaszcak LC, Burgett S, DeHoff BS, et al. Genome of the bacterium *Streptococcus pneumoniae* strain R6. *J Bacteriol* [Internet]. 2001;183(19):5709-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/JB.183.19.5709-5717.2001>
14. Sun Y-H, Bakshi S, Chalmers R, Tang CM. Functional genomics of *Neisseria meningitidis* pathogenesis. *Nat Med* [Internet]. 2000;6(11):1269-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/81380>
15. Caugant DA, Brynildsrud OB. *Neisseria meningitidis*: using genomics to understand diversity, evolution and pathogenesis. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2020;18(2):84-96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41579-019-0282-6>
16. Zhao P, Xu L, Zhang A, Zhu B, Shao Z. Evolutionary analysis of *gyrA* gene from *Neisseria meningitidis* bacterial strains of clonal complex 4821 collected in China between 1978 and 2016. *BMC Microbiol* [Internet]. 2020;20(1):71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12866-020-01751-5>
17. Liu, Tong-Bao, David S. Perlin, and Chaoyang Xue. "Molecular mechanisms of cryptococcal meningitis." *Virulence* 3.2 (2012): 173-181.
18. Samarasinghe, Himeshi, et al. "Genetic factors and genotype-environment interactions contribute to variation in melanin production in the fungal pathogen *Cryptococcus neoformans*." *Scientific reports* 8.1 (2018): 1-11.
19. Steen, B. R., et al. "*Cryptococcus neoformans* gene expression during experimental cryptococcal meningitis." *Eukaryotic Cell* 2.6 (2003): 1336-1349.
20. Bryan, R. A., et al. "Toward developing a universal treatment for fungal disease using radioimmunotherapy targeting common fungal antigens." *Mycopathologia* 173.5 (2012): 463-471.
21. Terrazas B. Cómo las bacterias casi muertas por los antibióticos pueden recuperarse y ganar resistencia [Internet]. UNAM Global. 2019 [citado el 26 de enero de 2023]. Disponible en: <https://unamglobal.unam.mx/como-las-bacterias-casi-muertas-por-los-antibioticos-pueden-recuperarse-y-ganar-resistencia/>
22. Preado J. V. Conceptos microbiológicos de *Streptococcus pneumoniae*: BASIC MICROBIOLOGICAL ASPECTS. *Rev Chilena Infectol*. 2001;18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-101820010000000002>
23. Wren, J. T., Blevins, L. K., Pang, B., Basu Roy, A., Oliver, M. B., Reimche, J. L., Wozniak, J. E., Alexander-Miller, M. A., & Swords, W. E. (2017). Pneumococcal neuraminidase A (NanA) promotes biofilm formation and synergizes with influenza A virus in nasal colonization and middle ear infection. *Infection and Immunity*, 85(4). <https://doi.org/10.1128/iai.01044-16>
24. Pagliarulo C, Salvatore P, De Vitis LR, Colicchio R, Monaco C, Tredici M, et al. Regulation and differential expression of *gdhA* encoding NADP-specific glutamate dehydrogenase in *Neisseria meningitidis* clinical isolates: Transcriptional regulation of *gdhA* in meningococci. *Mol Microbiol* [Internet]. 2004;51(6):1757-72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2958.2003.03947.x>
25. So, Y. S., Lee, D. G., Idnurm, A., Ianiri, G., & Bahn, Y. S. (2019). The TOR pathway plays pleiotropic roles in growth and stress responses of the fungal pathogen *Cryptococcus neoformans*. *Genetics*, 212(4), 1241-1258.
26. Ost, K. S., O'Meara, T. R., Huda, N., Esher, S. K., & Alspaugh, J. A. (2015). The *Cryptococcus neoformans* alkaline response pathway: identification of a novel rim pathway activator. *Plos genetics*, 11(4), e1005159.

Universidad Juárez de Estado de Durango. Facultad de Ciencias Químicas (Unidad Durango).
Av. Veterinaria S/N Durango 34120. Victoria de Durango, Durango, México. juan.cabral@ujed.mx

LA PARADOJA DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

González Laredo, Rubén Francisco*

El modelo de negocios tradicional de las grandes editoras (i.e., Elsevier, Springer, Wiley, etc.) ha sido la venta de suscripciones de las revistas especializadas impresas que producían hacia los lectores, bibliotecas y suscriptores interesados. Estas ventas reflejaban los costos de producción en tinta y papel de las obras que todavía hace unos años solían promoverse en el formato analógico, en físico. Curiosamente, la incongruencia del modelo tradicional era tal que muchos autores no podían tener acceso a las revistas donde estaban publicados sus propios trabajos ante los prohibitivos precios de las suscripciones y colecciones bibliográficas. Los reimpressos eran sus únicas copias que contaban para compartir y evidenciar sus papers.

Sin embargo, con el desarrollo de los procesadores informáticos, la digitalización rápidamente cambió la forma de compartir y vender la información científica y tecnológica. Es entonces que aparece la tendencia Open Journal por parte de aquellas sociedades académicas y organizaciones no lucrativas que promueven la divulgación del conocimiento con mínimos cargos o absorbiendo de diferentes maneras los costos asociados de producción. Esta competitiva alternativa inspira a las editoras comerciales a emular dicha tendencia, transfiriendo ahora los costos de producción a los autores, quienes interesados en divulgar sus resultados en journals de alto impacto y visibilidad pueden disponer de recursos pertinentes para cubrir este gasto. Entonces, los costos de producción originalmente pagados por los lectores ahora están siendo transferidos y requeridos a los autores.

Adicionalmente, la aparición en 2011 de la plataforma sci-hub ha justificado que las grandes editoras aceleren este proceso, sugiriendo nombres elegantes como acceso premier o Golden Open Access e incluso abriendo nuevas revistas en nichos importantes de la ciencia, pero ya bajo este formato. En contraparte, el Green Open Access promueve que los autores publiquen sus artículos en cualquier revista y luego generen un autoarchivo en línea del manuscrito en un sitio institucional o especializado de libre acceso conocido como repositorio, o incluso en un sitio web oficial. De esta forma, en la web se puede organizar, almacenar, preservar y difundir abiertamente la producción intelectual consecuente de las actividades académicas y de investigación de una institución.

En diez premisas se resume la presente problemática que aqueja paradójicamente a la comunidad científica. Lo anterior, al menos en los países en desarrollo como el nuestro,

donde los apoyos financieros para sufragar la investigación son muy limitados y demandan se prioricen los recursos materiales de infraestructura y operación sobre el gasto pensado para recursos bibliográficos y de publicación de resultados.

1. La vocación de los investigadores es realizar investigación con recursos privados u oficiales de acuerdo con su formación, especialidad y línea de investigación. La máxima “publicar o morir” es indicativa del quehacer de los investigadores, quienes tienen que difundir sus resultados como producto intrínseco de sus proyectos de investigación.

2. Consecuentemente, los investigadores como autores redactan los manuscritos de sus publicaciones científicas, incluyendo la metodología, discusión y conclusiones de los resultados obtenidos típicamente en trabajos de campo, en estudios clínicos y de casos, o en el laboratorio de manera experimental. Para ello, seleccionan las revistas pertinentes de acuerdo con la especialidad de los temas de estudio.

3. Los investigadores son los principales consumidores de la literatura científica, buscando, comprando y leyendo las publicaciones de sus colegas. Es fundamental para ellos alimentarse de todos los artículos, principalmente recientes, relacionados a los temas que estudian. En esta búsqueda de información tienen prioridad los artículos de los autores más reconocidos en las revistas de mayor impacto. Aunque es claro que siempre el análisis riguroso y utilidad de los contenidos es el principal criterio por considerar.

4. Los investigadores al fundamentar sus declaraciones y discutir sus resultados, citan en sus propios manuscritos las publicaciones pertinentes de sus colegas. Este ejercicio dialéctico de contrastación es propio de la investigación y de la eventual generación y replanteamiento del conocimiento científico por aceptar. La cita es el indicador más representativo para evaluar el impacto de un documento, por tanto, no sorprende que incluso algunos editores lo induzcan o promuevan artificialmente.

5. Otros investigadores son invitados a revisar como pares (i.e., peer-review) los manuscritos de sus colegas. Este proceso con más de trescientos años de antigüedad ha demostrado que garantiza de forma solvente la aceptación, renovación y crecimiento del conocimiento científico. Sin embargo, esta actividad, aunque sustantiva, es honoraria (y así debe ser), pero no deja de ser injusta o inequitativa cuando determina el principal factor de calidad de un producto que finalmente se comercializa y genera dividendos.

6. Ahora en el modelo Open Journal, los investigadores como autores pagan por la publicación finalmente aceptada, lo cual incrementa su visibilidad al habilitar el libre acceso al documento por parte de cualquier lector. Las des-

ventajas de este modelo es que desnuda las capacidades financieras de los investigadores más que mostrar la calidad de los manuscritos publicados.

7. Además, algunos investigadores son invitados y reconocidos por su experiencia y trayectoria a liderar números especiales de las revistas, promoviendo más aportaciones entre sus colegas y la comunidad científica afín. En este caso sin pretenderlo, los investigadores terminan actuando como vendedores y promotores de la revista.

8. En algunas editoriales (e.g., MDPI), los autores incluso preparan y vacían su documento en un formato predefinido, dejándolo casi listo para la impresión de su versión final como publicación en la revista. Entonces, los investigadores se convierten en los prediseñadores y formateadores digitales de sus propias publicaciones científicas.

9. Finalmente, los investigadores solo reciben el crédito y la satisfacción de generar un producto más de investigación, pero ningún beneficio a manera de un justo reparto de utilidades del consecuente ingreso devengado por las editoriales. A diferencia de otros productos artísticos o creativos, aquí los investigadores no tienen otra opción que ceder de entrada los derechos de comercialización de sus obras como condición para lograr su publicación, manteniendo solo el crédito de la autoría.

10. En conclusión, además de ser el principal protagonista en todo el proceso de la publicación científica, los investigadores actuales tienen que convertirse en hábiles gestores de recursos financieros para lograr publicar sus manuscritos en las revistas deseadas o mejor posicionadas. Penosamente, cada vez son más las que operan bajo el modelo open journal con las consecuencias ya comentadas.

El trabajo científico se está convirtiendo en un ejercicio injusto y desvirtúa su razón de ser. Es la consecuencia es un elitismo editorial que no necesariamente se corre-

sponde con el liderazgo académico. Se puede identificar en algunos casos como el proceso se está prostituyendo y reproduce muchos de los vicios tan señalados de las revistas y editoriales depredadoras. Adicionalmente, la competencia feroz entre las editoriales por los consumidores de sus productos resulta evidente con el ofrecimiento de las mayores facilidades y rapidez en las decisiones de aceptación y publicación de los manuscritos. Condiciones que resultan a todas luces imposibles si se piensa en un proceso razonable de evaluación de pares y producción expedita de las revistas. El principal punto es que no siempre se garantiza un proceso objetivo y honesto de revisión de pares de los manuscritos. Hay muchas revistas que garantizan publicaciones en dos o tres semanas que, aunque parezcan tiempos de ensueño, son ofertas poco serias y prácticas para tomarse en cuenta. Paulatinamente, el tiempo ubicará a estas revistas en el lugar que les corresponde, pero en el proceso ya habrán defraudado a muchos usuarios.

Por tanto, resulta imperativo, ahora más que nunca, revisar y replantear los referentes y las reglas con las que se mide la productividad científica. Desde la trinchera de los investigadores, es urgente promover y apoyar revistas nacionales nuevas y establecidas (e.g. Padrón Conacyt de Revistas Científicas) o de colecciones de información no lucrativas (e.g., SCIELO, Redalyc) que promueven el ejercicio abierto de la difusión científica sin el gravamen económico actual que la tendencia Open Journal está generando. Asimismo, considerar y promover los repositorios institucionales como fuentes importantes de información científica y por lo tanto apreciar y recomendar su consulta. A la par, identificar las prácticas depredadoras y desalentar su uso. Para ello, es necesario una postura más solidaria y comprometida de la comunidad y de las entidades oficiales al valorar la productividad de los investigadores, especialmente en las instancias sectoriales como el SNI, CONACYT, PRODEP, y los comités de evaluación académica al interior de las propias universidades y centros de investigación nacionales.

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango.

Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica.

Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nva. Vizcaya, C.P. 34080, Durango, Dgo. México

LÍPIDOS: ¿LA NUEVA ESPERANZA CONTRA EL CÁNCER?

Barragán Zúñiga, Laura Jazel ⁽¹⁾ *; Díaz Santiago, Marisa Margarita ⁽¹⁾

Resumen

Los lípidos más allá de tener una función en nuestro cuerpo como reserva energética, proveer de estabilidad a las membranas celulares o como protección a tejidos y órganos, pueden cumplir un importante papel como transportador de fármacos anticancerígenos ayudando así a nuestro organismo a ganar la batalla contra el cáncer sin afectar células y tejidos sanos como lo causaría una quimioterapia o radioterapia.

Palabras claves: lípidos, protector, cáncer

Introducción

Los lípidos se mantienen popularmente en un concepto “negativo” ya que lo relacionamos con colesterol, problemas de salud, obesidad entre otras enfermedades metabólicas. Pero ¿sabemos las grandes contribuciones que pueden tener en la ciencia actuando como un transportador de fármacos anticancerígenos? El cáncer se ha convertido en una de las enfermedades más temidas por la mayoría de la población ya que es uno de los mayores asesinos manifestándose en más de 100 formas distintas. Para el 2019 se registraron cerca de 18 millones de nuevos casos de cáncer y se le atribuyen casi 8.8 millones de muertes a cada uno de estos cánceres al año (Sheoran, 2022).

Descripción general de cáncer

Lamentablemente, detrás de un cáncer diagnóstica hay una serie de mutaciones genéticas (cambios en nuestro material genético) que se desarrollan para dar como resultado un cáncer. Los cánceres que son provocados por anomalías transmitidas en la herencia genética solo abarcan de un 5-10% del total de los casos diagnosticados (Sheoran, 2022).

Otras variedades de cáncer como el cáncer de pulmón, cáncer de próstata, cáncer colorrectal y el cáncer de estómago son los tipos de cáncer más prevalentes en los hombres; mientras que el cáncer de mama, el cáncer colorrectal, el cáncer de pulmón y el cáncer de cuello uterino son los tipos más frecuentes de cáncer en las mujeres. Cánceres de piel como el melanoma representaría alrededor del 40 por ciento de los nuevos casos de cáncer por año si se hubiera incluido el total de casos nuevos de cáncer. Estas variedades son causadas por factores de riesgo adquiridos como el ambiente, los hábitos desarrollados por la persona y su carga genética que le da predisposición a padecer alguno de estos tipos de cáncer.

La viabilidad de los procedimientos de producción y el proceso de nivelación, que es reconocido como seguro al igual que la calidad de todas las formulaciones y la falta de compuestos polares son las características que distinguen a las nanopartículas lipídicas sólidas.

Las nanopartículas tienen diámetros que van desde 1 a 1000 nm y aumentan la biodisponibilidad terapéutica, así como la especificidad de los fármacos contra el cáncer.

Entre sus limitaciones se encuentra que, aunque las nanopartículas lipídicas sólidas se componen con mayor frecuencia de lípidos sólidos, la degradación y la inestabilidad pueden ser una preocupación. Factores que deben tenerse en cuenta incluyen la degradación del fármaco inducida por alta presión, la coexistencia de diferentes modificaciones de lípidos y especies coloidales, el potencial mínimo de carga de fármaco y la cinética del proceso de administración.

Afortunadamente la ciencia y los avances científicos, brindan alternativas para aumentar de compuestos que pueden detener o disminuir el crecimiento de tumores y con ello aumentan las posibilidades de ganar la batalla contra el cáncer. Entre los últimos avances se han encontrado nuevas estrategias para el uso de fármacos en el tratamiento de cáncer de forma menos agresiva y de una manera más específica. Cuando una persona se somete a quimioterapia no dañamos solamente a las células cancerígenas, también dañamos células y órganos sanos. Pero... ¿Cómo se puede lograr esto?

Los lípidos son compuestos que conocemos coloquialmente como “grasa”, esta puede adquirir una estructura que puede actuar como un transportador, y... ¿qué podemos transportar? bueno, lo interesante de esta tecnología es que con el uso de nanopartículas lipídicas (es decir, de grasa en partículas menores a una micra) es posible introducir ingredientes farmacéuticos activos en su interior para que estas lleguen al lugar específico en nuestro cuerpo, su liberación sea paulatina y actúe sobre las células cancerígenas (Fig. 1).

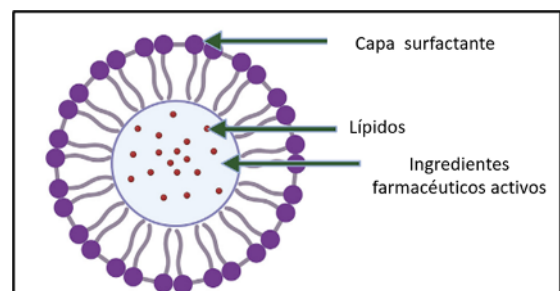


Figura 1. Representación de una nanopartícula la cual contiene lípidos sólidos e ingredientes farmacéuticos activos en su interior, rodeados por fosfolípidos con una capa tensioactiva

Las nanopartículas lipídicas sólidas se desarrollan a principios de 1990, como una alternativa a sistemas de fármacos como las emulsiones, liposomas y a las nanopartículas poliméricas (Villafuerte, 2008). Actualmente y en el futuro con el uso de este mecanismo de transporte podríamos tener una mayor especificidad al tratar células cancerígenas y una mejor eficacia.

Los retos al usar este tipo de nanotecnología implican el tener evidencia sólida sobre la cantidad mínima efectiva que se necesita para que los fármacos actúen sobre las células cancerosas. El objetivo de este trabajo es dar a conocer nuevas estrategias farmacéuticas con el uso de lípidos actuando como transportadores en un área tan importante como lo es el tratamiento contra el cáncer.

Lípidos como transportadores

Los lípidos son compuestos insolubles en agua (es decir que no pueden disolverse generando una mezcla homogénea) pero son solubles en alcohol. Estos lípidos (grasa) se pueden ingerir en la dieta y se clasifican mayormente en ácidos grasos y triacilgliceroles, glicerofosfolípidos y esfingolípidos, eicosanoides, colesterol, sales biliares y hormonas esteroideas. Estos lípidos son esenciales en nuestro cuerpo ya que cumplen diversas funciones como almacenamiento y ser usados cuando se requiere energía, forma parte de las membranas plasmáticas de cada una de nuestras células brindando estabilidad, en uniones con otros compuestos como proteínas o glucósidos pueden adquirir propiedades diversas e incluso actuar como transportadores. Esto es gracias a que los lípidos al encontrarse en medios acuosos (en agua) nos permiten construir formaciones como vesículas, liposomas o membranas.

Se ha evidenciado que las nanopartículas lipídicas son muy útiles actuando en un sistema de entrega de fármacos, debido a que estos lípidos son fisiológicos o biodegradables son considerados como "nanoseguros". Entre las presentaciones de estas nanopartículas están las "nanopartículas lipídicas sólidas" las cuáles se usan en forma de emulsión o liposomas. Los liposomas tienen una estructura circular donde cada uno de sus componentes está conformado por una región hidrofílica (polar que genera interacción con el agua) y una hidrofóbica (no polar, no interactúa con el agua), esto permite que en su interior pueda contener sustancias activas de fármacos, por otro lado, la emulsión forma una mezcla heterogénea donde parte de sus componentes son partículas de grasa.

Nanotecnología tumoral

La nanotecnología tumoral origina una nueva esperanza como un método terapéutico para la administración de fár-

macos antitumorales a través de nanopartículas que tienen un diámetro que va desde 1 a 100nm, esto aumenta su biodisponibilidad y su especificidad de los fármacos contra el cáncer. Un dato sumamente interesante de estas partículas es la característica que tienen en su óptica la cual permite una distribución de intensidad gracias a contener puntos cuánticos de semiconductores. Los puntos cuánticos de semiconductores son cristales de tamaños nanométricos que permiten absorber luz para posteriormente emitirla (mostrarla/ manifestar) actuando como fluorescentes, estos pueden absorber una sola fuente de luz, pero emitir distintos colores. Esta fluorescencia parece ser la mejor alternativa para la detección de receptores celulares. Pero... ¿qué tiene que ver los receptores con el cáncer?

Los receptores celulares son proteínas que se encuentran en la superficie de las células, sin embargo, las células cancerígenas también cuentan con estos receptores, la desventaja de que las células malignas los tengan es que generan que ciertas hormonas (mensajeros químicos capaces de regular el crecimiento de un tejido) se unan a estos receptores ayudando a las células cancerígenas para que estas crezcan descontroladamente pudiendo así generar tumores. Aquí radica la importancia de poder detectar este tipo de receptores con fluorescencia y poder dañarlos generando así que estos se unan a hormonas de nuestro organismo.

En los nanosistemas de los lípidos se han realizado cambios químicos para que puedan evadir a nuestro sistema inmune (evitando ser destruidos por nuestras defensas) o para aumentar la concentración de medicamentos que estas partículas pueden transportar. También pueden ser modificadas con sensibilidad al pH para que, al encontrarse en concentraciones ácidas, los lípidos puedan liberar de su interior al fármaco y actuar en conjunto con los anticuerpos de nuestro cuerpo, detectar células tumorales junto con sus receptores, atacarlos deteniendo su proliferación y causando su destrucción.

Numerosos fármacos están siendo analizados para generar una formulación nano, por el momento el primer fármaco que ya se logró obtener como un nanosistema es Doxil, en el cual se logró una formulación de liposomas que contienen DOX. Este compuesto actuando junto con otros tratamientos puede ayudar en el tratamiento contra algunos tipos de cáncer de ovario, sarcomas relacionados con el SIDA y mieloma múltiple.

Distintos fármacos anticancerígenos pueden actuar para distintos tipos de tumores y al interactuar con nanopartículas lipídicas sólidas tienen la gran ventaja de resistir temperatura ambiente y corporal sin causar una degradación de estos, lo cual resulta bastante prometedor, sin embargo, se continúa con investigaciones y formulaciones para crear fármacos en sistemas nano.

Conclusión

La ciencia (específicamente la nanotecnología y la biotecnología) ha encontrado la forma de utilizar compuestos biodegradables como son los lípidos para transportar fármacos de forma mucho más específica que tratamientos más agresivos como suelen ser la quimioterapia o la radioterapia, sin embargo queda un extenso camino para

lograr comercializar de forma internacional este tipo de tecnologías, aún faltan obstáculos por vencer, entre esos está el poder convertir en nanosistemas fármacos anticancerígenos conservando su estabilidad y eficacia con la dosis necesaria para que cause un efecto en las células afectadas, como se menciono anteriormente ya existe un medicamento con esta tecnología (DOXIL) y no cabe duda que en unos años esta será de las alternativas más seguras y ventajosas para tratar distinto tipos de cánceres.

Referencias bibliográficas

1. Duan, J. Journal of Advanced. Current advancements and future perspectives of long noncoding RNAs. [Internet]. 2022 [Consultado 18 Sep 2022]. Disponible en: [file:///C:/Users/980014097/Downloads/1-s2.0-S2090123222001886-main%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/980014097/Downloads/1-s2.0-S2090123222001886-main%20(1).pdf)
2. Jesus, M. B. Journal Pre-proof. Mechanisms of solid lipid nanoparticles-triggered.[Internet]. 2022 [Consultado 19 Sep 2022]; (60).
3. Ju, H. Journal Pre-proof. Lipid nanoparticle-mediated CRISPR/Cas9 gene editing. [Internet]. 2002 [Consultado 21 Sep 2022]; (34). Disponible en:
4. Sheoran, S. Heliyon. Lipid-based nanoparticles for treatment of cancer. [Internet]. 2022 [Consultado 21 Sep 2022]; (9). Disponible en: [file:///C:/Users/980014097/Downloads/1-s2.0-S2405844022006910-main%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/980014097/Downloads/1-s2.0-S2405844022006910-main%20(2).pdf)
5. Villafuerte, L. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas. Nanopartículas Lipídicas Sólidas. [Internet]. 2008 [Consultado 21 Sep 2022]; (16).Disponibles en: <https://www.redalyc.org/pdf/579/57939107.pdf>

Departamento de Ciencias de la Universidad Autónoma de Durango
ljbarraganz@gmail.com

MITOS Y REALIDADES DE LAS PASTAS PARA SOPAS

Gallegos Infante, José Alberto^{*†)}

Introducción

En el campo de la alimentación, múltiples mitos, leyendas y medias verdades han sido difundidas entre los consumidores, lo que ha contribuido a la confusión entre la población, que, ante la epidemia de obesidad que se ha desatado a nivel mundial, pero en particular, en México, diversos alimentos han sido catalogados como “malos”, entre ellos, uno de origen humilde, son las pastas para sopa.

El consumo de este tipo de alimentos en nuestro país ha ido en incremento, de acuerdo con The Food Tech, el consumo de pasta en México es de 8.7 kg/habitante al año, ocupando el 12º lugar. En el mundo, Italia, tiene un consumo de 23.8 kg/habitante al año y ocupa el primer lugar; en Latinoamérica, Venezuela con un consumo de cerca de 12 Kg/habitante al año, ocupa la primera posición en la región. (The Food Tech, 2022).

La pasta es rica en carbohidratos, pero baja en grasas, además de ser un alimento de bajo costo, fácil y rápido de preparar, el cual regularmente, por su riqueza en carbohidratos, ha sido comúnmente relacionado con obesidad y en muchas “dietas” populares, es eliminado por completo.

Mitos y realidades sobre la pasta para sopa.

Visión General

A pesar de lo anterior, es importante mencionar que la legislación varía de acuerdo con diferentes países, en el caso italiano, la pasta seca debe ser hecha con agua y semolina de trigo duro; el resto de las pastas deben ser consideradas pastas especiales, en las cuales, en los últimos años, se les ha adicionado una gran cantidad de ingredientes.

Es interesante hacer notar que diversos estudios han correlacionado el consumo de pasta con un índice de masa corporal bajo, así como con la prevención de riesgo de obesidad y sobrepeso (Papanikolau, 2020). Asociando dicho efecto al bajo nivel de grasa y a la cantidad de carbohidratos disponibles, que se encuentran en las pastas para sopa, sin embargo, otro punto importante, es que la pasta puede ser un excelente vehículo para el transporte de diversos compuestos bioactivos, entre los que destacan la fibra y los probióticos, ambos han sido incorporados a la pasta con gran éxito, mejorando la percepción del consumidor a este tipo de productos.

Un problema que es necesario mencionar, es que “pasta” es un término muy ubicuo, que involucra a una gran cantidad de productos fabricados con una gran cantidad de ingredientes, lo que puede complicar el apropiado etiquetado y conocimiento del consumidor, pero, un segundo problema se encuentra en la forma de cocinar y consumir la pasta, lo que, en muchas ocasiones, realmente impacta en el problema.

Aun cuando existe evidencia científica que muestra que un apropiado etiquetado de los productos alimenticios, junto con una apropiada lectura y entendimiento del etiquetado nutrimental, puede ayudar a que los consumidores puedan hacer una mejor elección de alimentos más saludables (Altamore et al., 2020), también es cierto que algunos alegatos, que aun siendo verdaderos, pueden ser malinterpretados, como por ejemplo “libre de gluten”, en donde una parte importante del público asocia dicho término como más saludable (Huang et al., 2017), lo cual no necesariamente es cierto, incluso se ha documentado, al menos en el mercado Italiano, que las pastas libres de gluten, presentan un menor contenido de fibra y un mayor contenido de grasas y sodio, en comparación con las pastas con gluten (Conte et al., 2021). Dichos estudios concuerdan con estudios realizados para pastas comercializadas en el mercado español (Babio et al., 2020) e inglés (Johnston et al., 2017), en el caso mexicano, lamentablemente no se dispone de información al respecto, pero es posible indicar, que la cantidad de productos comercializados bajo el nombre de pasta libre de gluten, se ha incrementado cada año (Romano et al., 2021).

Otra parte importante del mercado de pasta se encuentra asociada al consumo de pasta orgánica, sin embargo, de acuerdo con diversos estudios comparativos, llevados a cabo en diferentes partes del mundo, no se han observado diferencias nutrimentales, entre un tipo de pasta y otro, excepto, en la percepción del consumidor, de que, al consumir un producto orgánico, está consumiendo un alimento de mejor calidad, regularmente a un costo más alto.

En un estudio, llevado a cabo en Japón, sobre el efecto que los alimentos con bajo índice glucémico tienen sobre la hiperglicemia postprandial, encontraron que no es solo el tipo de alimento, sino además, el orden en el que se consume, lo que llega a producir efectos notables en la hiperglicemia, de tal suerte, que el consumo de vegetales, previo al consumo de arroz al vapor, mostraba un efecto de supresión de la hiperglicemia que el consumo de arroz a vapor mostraba, en tanto que el consumo de Pasta, así como de Udon (fideos orientales), con niveles de fibra elevados, mostraban el mismo efecto que el mostrado por el con-

sumo de vegetales (Matshushima et al., 2014). Un estudio más reciente, encontró que el consumo de pasta enriquecida con leguminosas disminuía la hiperglicemia postprandial en humanos, después de consumo de pan blanco (Van Post et al., 2006; Hara, 1977), estudios que concuerdan con lo reportado por Gallegos-Infante et al. (2012), en animales de laboratorio.

La manera en la cual la pasta es cocinada, afecta de manera importante el contenido de ciertos nutrientes y micronutrientes; Jachimowicz et al., (2021), encontró que el mayor contenido de minerales en pasta (magnesio, cobre y manganeso) con excepción del sodio, fue cuando la pasta era cocinada en agua sin sal y sin enjuagado con agua corriente, por supuesto, el agua con sal, incrementaba el contenido de sodio, pero en todos los casos un enjuagado con agua corriente disminuía el contenido de todos los minerales.

La calidad de la pasta es bastante complicada de establecer, lo cual sorprende, en un alimento tan sencillo, como es la pasta; sin embargo, es importante mencionar que la calidad puede ser juzgada en cualquier alimento a partir de una serie de elementos que pueden incluir factores que se encuentran relacionados con aspectos sociales y culturales de cada uno de los consumidores. En general, se asume que un color amarillo,

en la pasta es esperado (excepto en el mercado asiático, en donde se espera un color más cercano al blanco), una textura firme al mordisco se considera apropiado (en el mercado del continente americano, la textura se espera sea más suave), con el color del agua de cocción transparente, indicativo de una pasta de buena calidad (Carini et al., 2014).

La legislación sobre pasta más estricta del mundo se encuentra en Italia, pero en otros países también es bastante estricta, como en Francia, Portugal y Grecia. Países como España, Reino Unido, Bélgica, entre otros países europeos presentan una legislación más flexible. Es de resaltar que, en el continente americano, la legislación es bastante flexible, en comparación con la europea (Conte et al., 2021).

Conclusiones

A pesar de lo anterior y por lo que se ha comentado, la pasta es un alimento presente en la cocina de todo el mundo, y es uno de los componentes poco mencionados de la cocina mediterránea. La pasta tiene más puntos a favor que en contra, siendo un producto con una gran facilidad para ser enriquecido, modificado y de esa manera proporcionar una gran cantidad de micronutrientes que de otra forma sería complicado que la población accediese a ellos.

Referencias bibliográficas

- Altamore, L., Ingrassia, M., Columba, P., Chironi, S., & Bacarella, S. (2020). Italian consumers' preferences for pasta and consumption trends: Tradition or innovation?. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 32(4), 337-360.
- Babio, N., Lladó-Bellette, N., Besora-Moreno, M., Castillejo, G., Guillén, N., Martínez-Cerezo, F., ... & Salas Salvadó, J. (2020). A comparison of the nutritional profile and price of gluten-free products and their gluten-containing counterparts available in the Spanish market. *Nutrición hospitalaria*.
- Carini, E., Curti, E., Minucciani, M., Antoniazzi, F., & Vittadini, E. (2014). 10 Pasta. *Engineering Aspects of Cereal and Cereal-Based Products*.
- Conte, P., Piga, A., Del Caro, A., Urgeghe, P. P., & Fadda, C. (2021). Italian Dried Pasta: Conventional and Innovative Ingredients and Processing. In *Cereal-Based Foodstuffs: The Backbone of Mediterranean Cuisine* (pp. 89-116). Springer, Cham.
- Gallegos-Infante, J. A., Rivas, M. G., Chang, S., Manthey, F., Yao, R. F., Reynoso-Camacho, R., & Gonzalez-Laredo, R. F. (2012). Effect of the addition of common bean flour on the cooking quality and antioxidant characteristics of spaghetti. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2(2), 730.
- Huang, M., Li, J., Ha, M. A., Riccardi, G., & Liu, S. (2017). A systematic review on the relations between pasta consumption and cardio-metabolic risk factors. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(11), 939-948.
- Jachimowicz, K., Winiarska-Mieczan, A., Baranowska-Wójcik, E., & Bąkowski, M. (2021). Pasta as a Source of Minerals in the Diets of Poles; Effect of Culinary Processing of Pasta on the Content of Minerals. *Foods*, 10(9), 2131.
- Johnston, C. S., Snyder, D., & Smith, C. (2017). Commercially available gluten-free pastas elevate postprandial glycemia in comparison to conventional wheat pasta in healthy adults: a double-blind randomized crossover trial. *Food & function*, 8(9), 3139-3144.
- Matsushima, M., Yagi, M., Hamada, U., Ogura, M., & Yonei, Y. (2014). Effects of choice of staple food and the addition of dietary fiber on changes in postprandial blood glucose level. *Glycative Stress Res*, 1, 46-52.
- Romano, A., Ferranti, P., Gallo, V., & Masi, P. (2021). New ingredients and alternatives to durum wheat semolina for a high quality dried pasta. *Current Opinion in Food Science*, 41, 249-259.
- Von Post-Skagegard M, Vessby B, Karlstrom B. (2006). Glucose and insulin responses in healthy woman after intake of composite meals containing cod-, milk-, and soy protein. *Eur J Clin Nutr*; 60: 949-954.
- Hara H. Regulation of gastrointestinal functions by dietary lipids. (1977). *Journal of Japan Oil Chemists' Society*; 46: 1237-1246. (in Japanese)
- Papanikolaou, Y. (2020). Pasta consumption is linked to greater nutrient intakes and improved diet quality in american children and adults, and beneficial weight-related outcomes only in adult females. *Frontiers in Nutrition*, 112.
- <https://thefoodtech.com/historico/sobresale-el-consumo-de-pasta-en-mexico/>. Acceso 26 de jun. de 2022.

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango.

Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica.

Bvld. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nva. Vizcaya, C.P. 34080, Durango, Dgo. México

USO DE PLANTAS MEDICINALES EN ONCOLOGÍA

Ríos Quiñones, Saira¹; Barragán Zúñiga, Laura Jazel¹; Gamboa Gómez, Claudia Ivette¹

Resumen

El cáncer es la principal causa de muerte en todo el mundo. Se estima que los casos tendrán un aumento de 60% en los próximos 20 años, y aunque el conocimiento sobre el tratamiento es bien conocido, solo una pequeña fracción de la población recibe atención integral debido a limitaciones como el acceso a la atención médica, los altos costos, el estigma y mitos que rodean al tratamiento. Esto llevó a la búsqueda de terapias más asequibles para aliviar el dolor y otros síntomas asociados con la enfermedad y los efectos secundarios de los medicamentos utilizados para tratarla. Actualmente, en Latinoamérica, más de la mitad de los pacientes adultos y niños con cáncer utilizan tratamientos alternativos. Estudios encontraron que, diversas plantas medicinales contienen sustancias activas con potencial para el tratamiento del cáncer; sin embargo, no todos los compuestos tienen suficiente evidencia demostrada para ser considerados tratamientos formales, pero si, para utilizarlos como coadyuvantes en el manejo de los síntomas asociados a la enfermedad. Los médicos deben ser conscientes de estas prácticas y conocer sus aplicaciones, especialmente para la prevenir y detectar oportunamente interacciones con otros medicamentos, así como brindar recomendaciones de seguridad para su uso. La medicina tradicional es parte de la cultura latinoamericana, al tomar medidas para demostrar científicamente su eficacia y seguridad en el tratamiento de diversas enfermedades como el cáncer, podremos utilizar los recursos disponibles en nuestro entorno para encontrar nuevos fármacos, asegurando a la población que lo que consumen es efectivo y seguro.

Palabras clave: cáncer, terapias alternativas, plantas medicinales, herbolaria.

Reflexión

El término cáncer hace referencia a un grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y se caracterizan principalmente por la multiplicación rápida y descontrolada de células anormales, formando tumores e incluso invadiendo otros órganos lejos del sitio de origen¹.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, el cáncer es la principal causa de muerte en todo el mundo, con casi una de cada seis muertes atribuibles a la enfermedad en 2020. En México, durante el año 2021, el cáncer fue la cuarta causa de muerte². La Organización Panamericana de la Salud estima que los casos nuevos de cáncer aumentarán aproximadamente un 60% en los próximos 20 años, afectando aún más a los sistemas de salud, las personas y las comunidades.

El aumento de la incidencia y mortalidad por cáncer afecta directamente a países de ingresos medios y bajos como México, donde los pacientes refieren que una de las barreras para acudir a un centro oncológico para un diagnóstico oportuno y por ende un tratamiento adecuado es la falta de recursos económicos³. Otras barreras para el tratamiento oportuno de acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud incluyen las limitaciones en el acceso a los servicios médicos, el estigma y los mitos que rodean el tratamiento.

Los principales objetivos del tratamiento contra el cáncer están dirigidos a curar la enfermedad o prolongar significativamente la vida del paciente y, muy importante, mejorar la calidad de vida al ayudar a lograr y/o mantener el bienestar en todos los aspectos de la vida del paciente a través de los cuidados paliativos que permiten aliviar los problemas físicos, psicosociales y espirituales¹.

Para ello, es necesario contar con un diagnóstico certero, ya que cada tipo de cáncer requiere un tratamiento específico. Entre los métodos utilizados para el tratamiento se encuentran las intervenciones quirúrgicas, la radioterapia y el tratamiento farmacológico, que a su vez incluye el uso de quimioterapia, terapia hormonal y terapia biológica dirigida¹.

Aunque el conocimiento sobre el tratamiento de los diferentes tipos de cáncer es bien conocido, solo el 15% de la población en los países de bajos ingresos recibe un tratamiento oncológico integral en comparación con el 90% en los países de altos ingresos, debido a que estos tratamientos no están disponibles para la mayoría de la población.

De la misma manera, la atención médica especializada dirigida a reducir los efectos secundarios y el estrés emocional causado por la enfermedad (también conocida como cuidados paliativos) no está fácilmente disponible. Solo el 29 % y el 10 % de los pacientes con cáncer en países de ingresos medios y bajos, respectivamente, reciben morfina para aliviar el dolor.

Esto lleva a la búsqueda de terapias más asequibles para tratar el dolor y otros síntomas relacionados, se estima que entre el 50 % y el 90% de los adultos y niños con cáncer en América Latina utilizan tratamientos alternativos⁴.

El uso de plantas medicinales es un recurso básico de la medicina tradicional, enriquecida con la sabiduría de los pueblos y comunidades indígenas, ha sido la medicina más accesible y eficaz para los pueblos y comunidades de México, pero nuestro conocimiento de ella es escaso e impreciso⁵.

Estudios encontraron sustancias activas con potencial en el tratamiento del cáncer⁶, incluso, muchas plantas medicinales son la principal fuente de muchos productos químicos

cos y/o medicamentos valiosos, pero la se mantiene evaluando su potencial activo, seguridad y calidad.

Muchas especies de plantas todavía son utilizadas de manera rutinaria por la población latinoamericana debido a motivos culturales y de accesibilidad. Los más utilizados son los productos naturales derivados de plantas, como extractos, infusiones, aceites esenciales, y los suplementos nutricionales⁴.

Plantas medicinales y su uso para aliviar los síntomas relacionados con el cáncer

Las plantas medicinales son toda especie vegetal que contiene sustancias activas que produzcan un efecto terapéutico en las enfermedades de humanos y animales o cuyos principios activos pueden utilizarse como precursores para la síntesis de nuevos fármacos⁷.

En México se han registrado 300 especies pertenecientes a 90 familias de plantas utilizadas para tratar el cáncer, de las cuales solo 181 especies fueron analizadas experimentalmente. Las 119 especies de plantas restantes se utilizan en el tratamiento empírico de enfermedades consistentes con síntomas de cáncer. Solo 88 extractos de plantas probados experimentalmente en modelos celulares in vitro mostraron actividad contra el cáncer en al menos una línea celular tumoral, y 14 de los 88 también fueron probados in vivo con los resultados de que uno de ellos demostró efectos contra el cáncer⁶.

Existe evidencia de algunas plantas de la región amazónica, como *Uncaria tomentosa* y guaraná, pueden ayudar a controlar los efectos adversos de los tratamientos utilizados contra el cáncer⁴.

Asimismo, se demostró que los aceites esenciales extraídos de ciertas plantas, mejoran los síntomas relacionados con el cáncer cuando se inhalan directa o indirectamente, o se usan a través de masajes (esto se denomina aromaterapia).

Los aceites esenciales con efectos biológicos incluyen la vanda, que cuando se inhala ayuda a proporcionar una sensación de calma para promover el sueño; la menta, que administrada por vía oral en cápsulas demostró disminución de náuseas y vómitos inducidos por quimioterapia en comparación con las personas que añadieron el compuesto a su esquema de tratamiento habitual.

Además, se demostró que el aceite esencial de naranja dulce al ser inhalado reduce de los niveles de ansiedad en pacientes con cáncer.

Por otro lado, se estudió la seguridad de los aceites esenciales y se encontraron algunas precauciones importantes a

comentar. Ciertos aceites esenciales pueden disminuir o aumentar la eficacia de ciertos medicamentos, según la cantidad de aceite utilizada. Por ejemplo, los aceites esenciales de menta y eucalipto no deben usarse en pacientes con catéter intravenoso que reciben 5-fluorouracilo porque aumentan la absorción de este fármaco. Otra consideración importante son los cambios en la piel que ocurren como resultado de la propia enfermedad o de la radioterapia, en cuyo caso el uso de estas sustancias en la piel puede causar efectos secundarios, por lo que pueden ser una valiosa terapia complementaria en estos pacientes, pero se debe tener en cuenta las consideraciones de calidad y seguridad.

El uso de la aromaterapia como complemento para aliviar los síntomas relacionados con el cáncer es una terapia más asequible en comparación con los medicamentos utilizados convencionalmente. Sin embargo, se necesita más investigación sobre la dosis correcta de uso⁹.

Recientemente se demostró que la aromaterapia no solo mejora los síntomas asociados a la enfermedad o a los efectos secundarios de su tratamiento, sino que también algunos de sus componentes químicos muestran potencial terapéutico contra varios tipos de cáncer, así como otros efectos que pueden ser la base para iniciar su uso como anticancerígeno¹⁰.

Plantas medicinales como potenciales fármacos para tratar el cáncer

Se estudió ampliamente varias especies de plantas nativas y exóticas de diversas regiones que previamente se reportó eficacia preliminar con efectos biológicos en diversos tipos de cáncer. Generalmente, estos efectos están asociados con el cese de la replicación celular y el crecimiento de las células cancerosas debido a la modulación de varias vías de señalización celular⁶.

Algunos ejemplos son los compuestos derivados de *Curcuma longa* y *Morinda citrifolia* que mostraron actividad contra las líneas celulares de cáncer colorrectal^{11, 12}. Otros estudios in vitro demostraron que el extracto etanólico de hojas de *Origanum syriacum* L. tiene propiedades contra el cáncer de mama triple negativo¹³.

También *Scutellaria baicalensis*, una planta que se utiliza en la medicina tradicional desde hace miles de años, contiene extractos que demostraron ser efectivos contra el cáncer de vejiga, cáncer de mama, colangiocarcinoma, cáncer de cuello uterino, cáncer colorrectal, cáncer de vesícula biliar, cáncer gástrico, entre otros.

Sin embargo, estos estudios son limitados y aún no se cuenta con investigaciones toxicológicas que confirmen la seguridad de su consumo. Se necesitan más estudios de

calidad para determinar la eficacia clínica de estos compuestos en la prevención y el tratamiento del cáncer¹⁴.

Interacciones medicamentosas

Es fundamental que el personal médico se familiarice con el uso de estas terapias, ya que hasta un tercio de los sobrevivientes de cáncer informan que utilizan plantas medicinales, y las investigaciones sugieren que puede haber interacciones entre las hierbas y los medicamentos que se utilizan comúnmente para tratar el cáncer. Algunos sitios web como aboutherbs.com, ofrecen información basada en evidencia sobre hierbas, vitaminas, minerales y otros suplementos dietéticos, incluidos usos, efectos adversos e interacciones entre hierbas y medicamentos⁴.

Conclusiones

Los efectos benéficos de las plantas medicinales para aliviar los síntomas relacionados con el cáncer o aquellos provocados por los medicamentos utilizados, están descritos en investigaciones publicadas; sin embargo, no todos los compuestos tienen suficiente evidencia demostrada para ser considerados tratamientos formales, pero sí, para utilizarlos como coadyuvantes en el manejo de los síntomas asociados a la enfermedad. Es importante mencionar el término «coadyuvante» para enfatizar que hasta el mo-

mento estas terapias muestran evidencia en tratar síntomas asociados, pero no para tratar la enfermedad en sí.

Existen limitaciones para recomendar el uso generalizado de estas terapias, incluyendo los pocos ensayos clínicos disponibles, la falta de regulaciones para la obtención de los compuestos, la falta de formulaciones comerciales estandarizadas y el desconocimiento sobre las dosis suficientes para lograr un efecto terapéutico sin tener efectos tóxicos.

Sin embargo, las propiedades descritas justifican la necesidad de realizar más estudios de calidad para determinar si estos compuestos pueden ser utilizados como potenciales fármacos para el tratamiento contra el cáncer.

Los médicos deben ser conscientes de estas prácticas y conocer más sobre este tipo de terapias y sus aplicaciones, especialmente para la prevenir y detectar oportunamente interacciones con otros medicamentos, así como brindar recomendaciones de seguridad para su uso.

La medicina tradicional es parte de la cultura latinoamericana y dar pasos para demostrar científicamente su efectividad y seguridad en el tratamiento de diversas enfermedades como el cáncer, nos permitirá descubrir nuevos medicamentos utilizando los recursos disponibles en nuestro medio, garantizando a la población que lo que consumen es efectivo y seguro.

Referencias bibliográficas

- Organización Mundial de la Salud. Cáncer. 2022.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de defunciones registradas. 2021.
- Unger-Saldaña, K., Cedano Guadamos, M., Burga Vega, A. M., Anderson, B. O., & Romanoff, A. Delays to diagnosis and barriers to care for breast cancer in Mexico and Peru: a cross sectional study. *The Lancet Global Health*. 2020; 8, S16.
- Mao, J. J., Pillai, G. G., Andrade, C. J., Ligibel, J. A., Basu, P., Cohen, L., Khan, I. A., Mustian, K. M., Puthiyedath, R., Dhiman, K. S., Lao, L., Ghelman, R., Cáceres Guido, P., Lopez, G., Gallego-Perez, D. F., & Salicrup, L. A. Integrative oncology: Addressing the global challenges of cancer prevention and treatment. *CA: a cancer journal for clinicians*, 2022; 72(2), 144–164.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Plantas medicinales de México. 2021.
- Sánchez-Aguirre, O. A., Linares-Márquez, P., Sánchez-Medina, A., & Cano-Asseleih, L. M. Consideraciones bioéticas para la investigación científica de plantas medicinales contra el cáncer en México. *Revista Latinoamericana de Bioética*. 2021.
- Oliveira Miranda, M. A., Velázquez, D., & Bermúdez, A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Dialnet*, 2005; 30(8), 453-459.
- Reis, D., & Jones, T. Aromatherapy: Using Essential Oils as a Supportive Therapy, *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 2017; 21(1), 16–19.
- Gong, M., Dong, H., Tang, Y., Huang, W., & Lu, F. Effects of aromatherapy on anxiety: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of affective disorders*, 2020; 274, 1028–1040.
- Grover, M., Behl, T., Sanduja, M., Habibur Rahman, M., & Ahmadi, A. Exploring the Potential of Aromatherapy as an Adjuvant Therapy in Cancer and its Complications: A Comprehensive Update. *Anti-cancer agents in medicinal chemistry*, 2022; 22(4), 629–653.
- Chee, C. W., Zamakshari, N. H., Lee, V. S., Abdullah, I., Othman, R., Lee, Y. K., Mohd Hashim, N., & Nor Rashid, N. Morindone from *Morinda citrifolia* as a potential antiproliferative agent against colorectal cancer cell lines. *PloS one*, 2022; 17(7), e0270970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270970>
- Pricci M, Girardi B, Giorgio F, Losurdo G, Ierardi E, Di Leo A. La curcumina y el cáncer colorrectal: de las evidencias básicas a las clínicas. *Revista Internacional de Ciencias Moleculares*. 2020; 21(7):2364
- Mesmar, J., Abdallah, R., Hamade, K., Baydoun, S., Al-Thani, N., Shaito, A., Maresca, M., Badran, A., & Baydoun, E. Ethanolic extract of *Origanum syriacum* L. leaves exhibits potent anti-breast cancer potential and robust antioxidant properties. *Frontiers in Pharmacology*, 2022; 13, 994025.
- Banik, K., Khatoun, E., Harsha, C., Rana, V., Parama, D., Thakur, K. K., Bishayee, A., & Kunnumakkara, A. B. Wogonin and its analogs for the prevention and treatment of cancer: A systematic review. *Phytotherapy research : PTR*, 2022; 36(5), 1854–1883.

ACTIVIDAD FÍSICA EN EL AMBIENTE LABORAL: EL CASO DE LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA PARISINA

Medina Rodríguez, Walter Adrián ⁽¹⁾; Ayón Lugo, Alexis Omar ⁽¹⁾; Ávil Zúñiga Abril ⁽¹⁾; Espinoza González, Mario ⁽¹⁾

Resumen

Los ambientes y actividades laborales cotidianas suelen ser una condicionante para el desarrollo de trastornos crónicos degenerativos de carácter físico o mental. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con 30 trabajadores de la empresa denominada La Parisina que se encuentra en la ciudad de Durango. El objetivo fue la identificación, descripción y análisis de la actividad física de un grupo de trabajadores de la empresa, así como los riesgos de estar en situación de depresión y ansiedad. Los instrumentos de recolección de los fueron los cuestionarios IPAQ, El Inventario de Depresión de Beck, IA (BDI-IA), estandarizado por Jurado et al., (En Beltrán, 2012) en población mexicana (= .87) y el Inventario de Ansiedad de Beck (Román, 2016, pág. 2330). El estudio utilizó un paradigma cuantitativo descriptivo transversal. Los resultados indican de manera general que el cuestionario IPAQ fue el que arroja un mayor índice de riesgo por cuanto refiere a que 14 de los 30 participantes se encuentran en mayor riesgo de desarrollar algún trastorno por la falta de actividad física, de acuerdo con el auto informe de los últimos siete días de los participantes, por otra parte, los cuestionarios de depresión y ansiedad, arrojan resultados con menos riesgos para la población estudiada, toda vez que no muestran un riesgo potencial pues solo cuatro personas se observan en condición de riesgo moderado de estar en situación de depresión y uno en riesgo moderado de ansiedad.

Palabras clave: Actividad física, depresión, ansiedad

Introducción

El trabajo es un ámbito que tiene gran importancia en nuestra vida debido a que cada vez adopta mayor protagonismo e invertimos mayor energía, de forma que el clima laboral (relaciones y experiencia en el trabajo) afectan a la salud mental⁽¹⁾.

En otro estudio se ha puesto de manifiesto los efectos positivos del ejercicio en el bienestar psicológico de los empleados. En concreto, este trabajo analizó el papel del ejercicio en el bienestar percibido en el trabajo llegando a la conclusión de que el ejercicio físico se asociaba, de forma directa e indirecta, con altos niveles de bienestar psicológico en las distintas facetas de la vida de los trabajadores⁽²⁾.

La actividad física

La actividad física está íntimamente relacionada con el término ejercicio físico que es un tipo de actividad física planeada, estructurada y repetitiva con el objetivo de mejorar o mantener uno o más componentes de la condición física, la cual es una serie de atributos que la gente tiene o alcanza como resultado de la habilidad para realizar actividad física, y que incluyen todas las actividades de la vida diaria y las actividades laborales de cada persona⁽³⁾.

En empresas donde el trabajador permanece en una sola posición o parado durante prolongados periodos de tiempo se puede estar en riesgo de desarrollar enfermedades crónicas por las posturas o por el peso sobre una parte del cuerpo, en este sentido se afirma que ya sea por trabajo, o simplemente porque se sienten más cómodas, muchas personas pasan mucho tiempo de pie. Ello, además de provocar cansancio, tiene consecuencias sobre el cuerpo a corto o largo plazo⁽⁴⁾.

Ambiente laboral

El ambiente laboral es de gran relevancia en el modo de producción y en el interés y empeño que pongan los trabajadores de una empresa. Un buen ambiente laboral incentiva la productividad y eficiencia con que se desarrolla la actividad de trabajo propiamente. En empresas como la que atañe a este estudio, que se refiere "La Parisina", que es una empresa que se dedica a la venta de productos de mercadería y telas con distintos departamentos y una considerable cantidad de empleados que de forma cotidiana atienden un área específica de trabajo y que no suelen moverse o rotarse, esto puede o bien generar el desarrollo de buenas relaciones en el ambiente laboral o lo contrario, lo que podría incidir en convertir el espacio de trabajo en un motivo de ansiedad o incluso ante las dificultades emocionales que se puedan generar en un factor de depresión.

El clima laboral, se compone de un gran número de factores, tanto físicos como emocionales, que inciden en el comportamiento y desempeño de los integrantes del equipo de trabajo⁽⁵⁾. Por otro lado, el clima Organizacional determina la forma en que un individuo percibe su trabajo, su desempeño, productividad y satisfacción, contemplando el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano, influyendo así en la satisfacción del personal y por lo tanto en la productividad⁽⁶⁾. Así pues, el reconocimiento del ambiente laboral en torno de la manera en que se relacionan o en que ocurre la dinámica de trabajo en lo general en la empresa La parisina, es motivo de este ejercicio puesto que la misma dinámica de trabajo obliga a los empleados a permanecer du-

rante prolongados periodos de tiempo en un solo lugar o incluso en una sola posición.

Depresión en el ambiente laboral

La Organización Panamericana de la Salud señala que hay 100 millones de nuevos casos de depresión al año en el mundo (7). La Organización Mundial de la Salud plantea que en 2020 la depresión será la primera causa de retiro laboral prematuro en países desarrollados y la segunda enfermedad más frecuente del mundo, debido a cambios acelerados en la forma de vida, desintegración familiar y ruptura de tradiciones y estructuras sociales⁽⁸⁾.

La satisfacción laboral, entonces, es un tema candente dentro de las organizaciones, los trabajadores no lo manifiestan abiertamente, cuando no se encuentra satisfechos o si lo hacen, empiezan a reducir su productividad, ante ello, los directivos deben propiciar una relación sana entre la administración y sus trabajadores, satisfaciendo ambas partes, siendo un factor de ganar-ganar, sin embargo, cuando esto no sucede entonces ocurre un desgaste emocional y una consecuente situación de alteración en la manera en que se pueden sentir los trabajadores dentro de su ambiente laboral⁽⁹⁾.

Precisamente para evitar que ocurra esto último, es necesario que la empresa no solo sea un modelo de atención permanente en los objetivos alcanzables de trabajo para con sus empleados, sino que exista de alguna manera un mecanismo de recompensa, de reconocimiento a su tarea y función, una especie de incentivo dentro del ambiente laboral, de forma que el esfuerzo de los trabajadores sea reconocido.

Igual que la dirección, los empleados también esperan más, dependiendo de la magnitud de sus necesidades de seguridad, situación laboral y económica, entorno, retos, oportunidades, poder y responsabilidad.

Ansiedad

Tan solo cuando sobrepasa cierta intensidad o supera la capacidad adaptativa de la persona, es cuando la ansiedad se convierte en patológica y provoca malestar significativo con síntomas que afectan tanto al plano físico, como al psicológico y conductual. Los trastornos de ansiedad son más frecuentes que cualquier otro tipo de alteración psiquiátrica. No obstante, a menudo pasan desapercibidos y, por tanto, no se tratan⁽¹⁰⁾.

Metodología

El proceso de investigación fue realizado con una metodología descriptiva, transversal, es decir, es una sola toma de la muestra de las respuestas dadas por los participantes que fueron encuestados con el uso de tres cuestionarios cuyo índice de confiabilidad es válido.

Instrumentos. Se utilizaron tres cuestionarios: un Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) que permite identificar acerca del tiempo que los participantes fueron físicamente activos en los últimos 7 días, el Inventario de Depresión de Beck, IA (BDI-IA), estandarizado en población mexicana ($\alpha = .87$) y el Inventario de Ansiedad de Beck que consta de 21 preguntas⁽¹³⁾.

Objetivo. Identificar, describir y analizar la actividad física de un grupo de trabajadores de la empresa La Parisina ubicada en la Ciudad de Durango, así como describir los riesgos de estar en situación de depresión y ansiedad a partir del uso de los instrumentos referidos previamente.

Procedimiento. Para realizar este estudio se aplican una serie de cuestionarios en línea, mediante el envío de una liga que accede a un formulario, lo que permite la realización del mismo en forma asíncrona.

Participante. Los participantes fueron un total de treinta trabajadores de diferentes turnos, con edades entre los 19 y los 43 años y que forman parte de la plantilla de personal de la empresa La Parisina.

Resultados

Entre los resultados obtenidos se encontró que los rangos de edad con mayor porcentaje fueron 19, 20, 21, 30 y 43 con 10 % cada rango. El 26.67 % de los participantes fueron hombres y el 73.33 % mujeres, en lo que se refiere al estado civil, el 23.37 % es casado, 66.67 % soltero y 10 % divorciado

Se observa que 14 participantes se encuentran en riesgo severo por su falta de actividad física, cuatro manifiestan riesgo moderado y 12 respondieron expresando no estar en situación de riesgo, ahora bien, habría que considerar que posiblemente se trate de personal que no se encuentra en una sola posición haciendo su trabajo, sino que es posible que realicen carga o transporte de materiales dentro de la tienda en donde trabajan.

En lo que toca a los resultados sobre la depresión, 4 de los participantes se encuentran en riesgo moderado de padecer depresión y solo uno ansiedad, como se muestra en la Figura 1.

| | Rangos de Edad | Estado Civil | Sexo | Resultados IPAQ | Resultados BDI | Resultados BAI |
|-------|----------------|--------------|--------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | 43 | Casado | Hombre | 373.2 | 1 | 3 |
| 2 | 28 | Soltero | Mujer | 909.0 | 1 | 2 |
| 3 | 39 | Soltero | Mujer | 658.4 | 5 | 7 |
| 4 | 19 | Soltero | Hombre | 5066.4 | 1 | 2 |
| 5 | 30 | Divorciado | Mujer | 315.0 | 2 | 8 |
| 6 | 43 | Casado | Mujer | 211.0 | 11 | 12 |
| 7 | 24 | Soltero | Mujer | 3786.0 | 0 | 3 |
| 8 | 20 | Soltero | Mujer | 554.0 | 2 | 4 |
| 9 | 21 | Soltero | Mujer | 4026.0 | 0 | 0 |
| 10 | 19 | Soltero | Mujer | 277.2 | 0 | 1 |
| 11 | 43 | Casado | Mujer | 121140.0 | 2 | 3 |
| 12 | 40 | Divorciado | Mujer | 275.0 | 0 | 6 |
| 13 | 22 | Soltero | Hombre | 4986.0 | 0 | 1 |
| 14 | 21 | Soltero | Mujer | 318.0 | 7 | 6 |
| 15 | 21 | Soltero | Hombre | 594.0 | 12 | 15 |
| 16 | 31 | Casado | Mujer | 77340.0 | 3 | 0 |
| 17 | 22 | Soltero | Hombre | 2253.0 | 2 | 0 |
| 18 | 24 | Soltero | Mujer | 554.0 | 1 | 0 |
| 19 | 28 | Casado | Mujer | 565.2 | 0 | 3 |
| 20 | 30 | Casado | Mujer | 373.2 | 2 | 6 |
| 21 | 20 | Soltero | Hombre | 2077.2 | 1 | 0 |
| 22 | 42 | Divorciado | Mujer | 279.0 | 0 | 3 |
| 23 | 20 | Soltero | Hombre | 1898.4 | 0 | 0 |
| 24 | 30 | Casado | Mujer | 2106.0 | 0 | 8 |
| 25 | 19 | Soltero | Mujer | 599.0 | 0 | 6 |
| 26 | 25 | Soltero | Mujer | 1053.0 | 1 | 0 |
| 27 | 25 | Soltero | Mujer | 5834.0 | 1 | 0 |
| 28 | 23 | Soltero | Hombre | 631.8 | 0 | 0 |
| 29 | 26 | Soltero | Mujer | 275.2 | 0 | 3 |
| 30 | 33 | Soltero | Mujer | 8424.0 | 11 | 6 |
| Total | N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Figura 1. Resultados que ilustran al personal que se encuentra en riesgo por los resultados del IPAQ y el Beck Depresión y Ansiedad.

En el 63.3 % de los participantes, las actividades físicas intensas durante los últimos siete días fueron nulas (Figura 2).

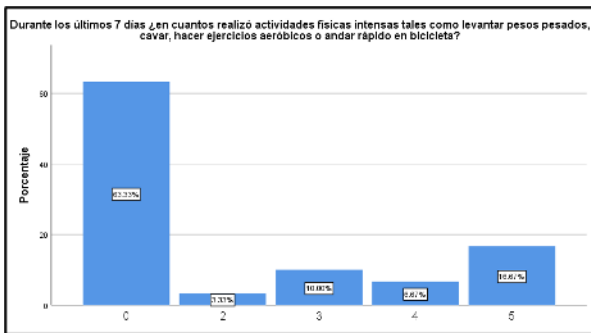


Figura 2. Porcentaje de actividades intensas en los últimos siete días.

El porcentaje de actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o practicar algún otro deporte, tuvieron porcentajes de 20% con cero, dos y tres días (Figura 3).

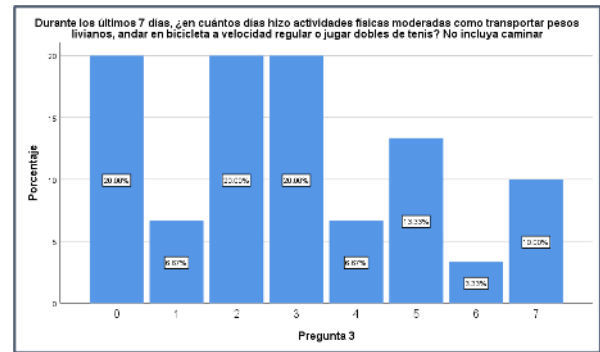


Figura 3. Porcentaje de días realizando actividad física moderada.

Sobre la cantidad de minutos que los participantes les dedican a las actividades físicas moderadas fueron: 30 minutos en el 20%, mientras que 20, 40 y 60 minutos se reportó en el 16.67%. En lo que se refiere a la cantidad de minutos sentados en un día hábil los participantes respondieron que el 26.67% estuvo un máximo de 20 minutos, 134.33% hasta 50 minutos, 20% hasta 120 minutos seguidos.

Dentro de los resultados obtenidos en los cuestionarios de depresión y ansiedad; el ítem que refiere a como se han sentido durante la última semana, el 100% dijo no sentirse triste.

Sobre la manera en que se han sentido en la última semana, también afirman peor en un 13.33% sentirse culpable respecto de varias cosas que deberían haber hecho. El 100% de los participantes afirma que durante la última semana no ha tenido ningún pensamiento de matarse.

El 13.33% de los participantes se sienten más inquietos o tensos de lo habitual y no saben que decisiones tomar durante la última semana (Figura 4).

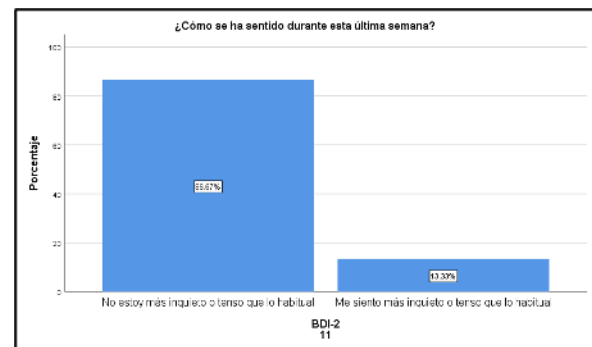


Figura 4. Porcentaje de pacientes que se sienten más inquietos en la última semana.

Dentro del cuestionario de Ansiedad, los resultados que más destacan, se ubican en el ítem que refiere nerviosismo, pues el 36.67 % de los participantes se han sentido de esa forma de más o menos a moderadamente. Con malestar estomacal un 13.33 % más o menos, sensación de debilidad un 16.67 % más o menos y ruborizados un 43.33 % de más o menos a moderadamente.

Conclusiones

Luego de haber revisado los resultados de los indicadores de los tres instrumentos utilizados en este estudio, las conclusiones permiten aseverar que el mayor riesgo se encuentra

en los resultados del IPAQ pues se puede observar una clara tendencia a un riesgo en la falta de actividad física que además es posible que incida en el desarrollo de trastornos crónicos relacionados con esta falta de actividad. Los resultados en los cuestionarios de depresión y ansiedad no evidencian una relación significativa salvo en un caso que tuvo resultados negativos en los tres cuestionarios. En cuatro casos se observaron resultados moderados en el cuestionario de depresión y solo un caso moderado en ansiedad.

Referencias bibliográficas

1. Martínez, A. E. (28 de Marzo de 2022). <https://cuidateplus.marca.com/salud-laboral/2021/12/09/asi-repercute-clima-laboral-salud-mental-179366.html>. Obtenido de Así repercute el clima laboral en tu salud mental: <https://cuidateplus.marca.com>
2. Fox, K. R., Schweiger Gallo, I., de las Mozas Majano, O., & Hernández López. (2011). Efecto del ejercicio físico en la productividad laboral y el bienestar. *Revista de Psicología del Deporte*, vol. 20, núm. 2,, 589-604.
3. Caspersen, C. P. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness. *Public Health Rep.* N.100, 125-131.
4. <https://www.portalvidasana.com/consecuencias-de-pasar-mucho-tiempo-de-pie.html>. (28 de Marzo de 2022). Vida sana. Obtenido de <https://www.portalvidasana.com/>
5. García, M. (2009). Clima Organizacional y su Diagnóstico: Una aproximación Conceptual. *Revista Cuadernos de Administración*. 25 (42) .[fecha de Consulta 29 de Marzo de 2022]. ISSN: 0120-4645. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225014900004>, 43- 61.
6. Pilligua, L. C., & Arteaga Ureta., F. M. (2019). El clima laboral como factor clave en el rendimiento productivo de las empresas. estudio caso: Hardepex Cía. Ltda. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, vol. XV, núm. 28, .[fecha de Consulta 29 de Marzo de 2022]. ISSN: 1900-5016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409659500007>, 1- 24
7. Cantero, T. E.-P. (2009). Factores psicosociales y depresión laboral: una revisión. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 47(6), [fecha de Consulta 29 de Marzo de 2022]. ISSN: 0443-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745517008>, 627-636.
8. Ruiz, F. L.-P.-N. (2007). Trastorno depresivo mayor en México. La relación entre la intensidad de la depresión, los síntomas físicos dolorosos y la calidad de vida. *Salud Mental*. 2007;30(2), 25-32.
9. Sánchez, T. M. (2017). Satisfacción Laboral en los Entornos de Trabajo. Una exploración cualitativa para su estudio. *Scientia et Technica Año XXII*, Vol. 22, No. 2, junio de 2017. Universidad
10. Fernández López, O. &. (2012). Manual para diagnóstico y tratamiento de trastornos ansiosos. *MediSur*, 10(5),466-479.[fecha de Consulta 30 de Marzo de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180024553019>, 466-479.
11. Jurado en Beltrán, M. d.-Á.-G. (2012). El Inventario de Depresión de Beck: Su validez en población adolescente. *Terapia Psicológica*, 30(1),[fecha de Consulta 29 de Marzo de 2022]. ISSN: 0716-6184. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78523000001>, 5-13.
12. Román, F. &. (2016). Uso de las Escalas de Depresión Ansiedad Estrés (DASS-21) como Instrumento de Tamizaje en Jóvenes con Problemas Clínicos. *Acta de Investigación Psicológica - Psychological Research Records*, 6(1),2325-2336.[fecha de Consulta 29 de Marzo de 2022]. ISSN: 2007-4832. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358945983008>, 2325-2336.

1. *Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte*
*Ópalo #110 Fracc Joyas del Valle, Durango Durango, México C.P. 34237
aleksis_1194@hotmail.com
CEL. 6181588417 – 6181098467





2022 **DURANGO** 2028
GOBIERNO DEL ESTADO