

# REVISTA SPAUACH

## ACADEMIA VITALIS

Año 8, no 8. enero-junio de 2024

### **Películas y recubrimientos comestibles utilizados en la conservación de la manzana**

pag. 24

Coaching en Salud y  
Nutrición pag. 5

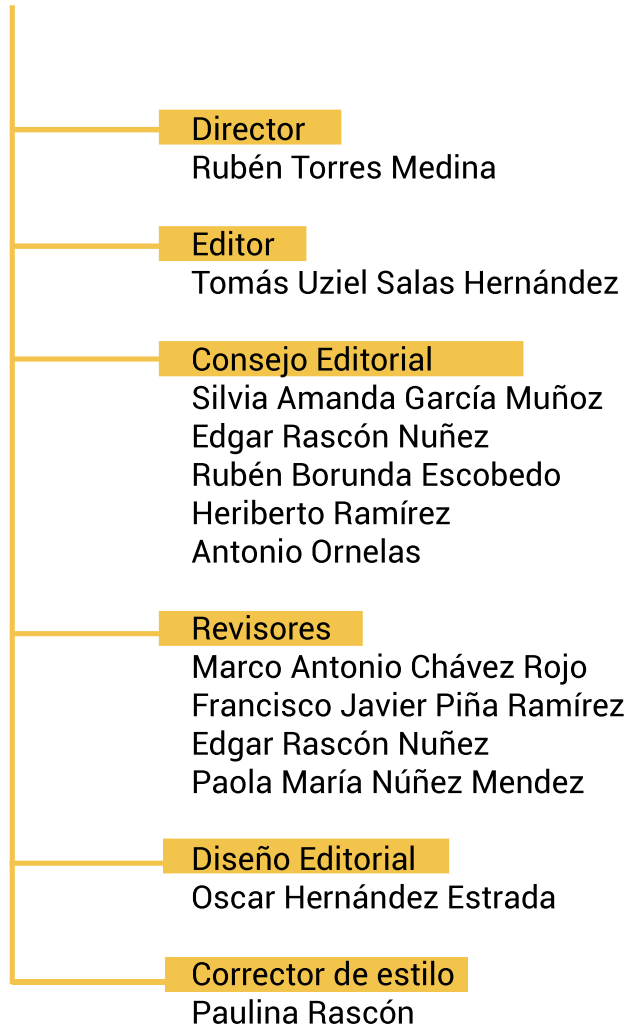
Volantes de inercia  
pag. 13



**SPAUACH**

*"Por la Superación Académica"*

# Comite editorial



DERECHOS DE AUTOR y DERECHOS CONEXOS, año 8 número 8, enero-junio 2024. Es una publicación editada por el Sindicato del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Circuito Universitario S/N Campus 1, Magisterial C. P. 31200 Chihuahua, Chihuahua. Director: Rubén Torres Medina. Editor Responsable. Tomás Uziel Salas Hernández. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2023-030717380700-102, ISSN 2992-8133. Otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Última actualización 15 de junio 2024. Los manuscritos publicados en esta revista reflejan exclusivamente la opinión de los autores.

# Indice

- |    |  |
|----|--|
| 4  | Editorial  |
| 5  | Coaching en Salud y Nutrición  |
| 13 | Volantes de inercia  |
| 24 | Películas y recubrimientos comestibles utilizados en la conservación de la manzana   |
| 31 | Barreras en el cuidado profesional enfermero, del binomio madre-hijo rarámuri  |
| 38 | Percepción de actividades extraescolares sobre la salud general durante la pandemia en un instituto de nivel superior de Chihuahua, México |

# Editorial

Estimados lectores:

Esta es la octava edición de nuestra revista SPAUACH, la cual ya cuenta con su registro de ISSN, para cumplir nuestro compromiso de proporcionar a todos los y las docentes universitarios un espacio de difusión para sus artículos de investigación. Mediante su publicación nos permite ampliar nuestro conocimiento sobre diversos temas como: la aplicación de ingredientes naturales usados como recubrimiento para conservar la calidad del producto y alargar la duración en buenas condiciones de las manzanas, cuya producción en nuestro estado tiene relevante importancia.

Así mismo, saber de las barreras étnicas a las que se enfrentan los profesionales de la enfermería para ofrecer cuidados y tratamientos de salud a los niños en el artículo sobre el binomio madre – hijo rarámuri.

El coaching en salud y nutrición que aborda un enfoque diferente en la relación paciente – medico, empoderando al paciente para que se concientice y se responsabilice haciéndose cargo, como la parte más importante, en el cuidado y prevención de su salud.

No de menos interés el abordar en el artículo, “volantes de inercia” el tema de estudiar y desarrollar sistemas de almacenamiento cinético ante la necesidad de eficientar con procesos tecnológicos el almacenamiento y uso de energía que son y serán de utilidad en el desarrollo de la industria automotriz, la aeroespacial y otras áreas de la industria.

El conocer las afectaciones en la salud de estudiantes de nivel superior en chihuahua derivadas de la pandemia del COVID 19 mediante una investigación sobre este tema.

Espero que la publicación de estos artículos sea de interés para nuestros lectores y les aporten nuevos conocimientos.

Agradecemos a los docentes que confiaron y colaboraron en nuestra revista para publicar sus artículos y extendemos la invitación a toda la comunidad universitaria para que utilicen este espacio.

Reciban un cordial saludo

# Coaching en Salud y Nutrición

*“No existe el enseñar, sino solo el aprender”*

La atención respecto al abordaje en los problemas de salud actuales ha cambiado drásticamente. Hemos caminado desde un modelo médico tradicional biomédico y hegemónico hasta llegar actualmente a un modelo donde se empodera al paciente, menos paternalista y mucho más efectivo en las opciones ya que se colabora para potenciar sus capacidades a través de conversaciones “difíciles” que se enfocan en explorar situaciones diversas, retos y obstáculos, con la finalidad de responsabilizar, en este caso sobre la salud, y desarrollar metas que se traduzcan en planes de acción hacia una mejora en la calidad de vida.

## Coaching: ¿Por qué?

El término *Coaching* es el arte de empoderar a las personas en su capacidad para alcanzar sus objetivos, desarrollando plenamente la autoconfianza y derribando temores o barreras muchas veces autoimpuestas, que impiden su crecimiento. Es así que en consecuencia, el individuo que desea un cambio, se transforma propiamente en su propio agente de cambio de conducta, desarrollando habilidades o competencias que no pueden ser obtenidas a través de otro método (Moya, 2019).

De acuerdo con la *International Coaching Federation* (ICF), el *Coaching* consiste en “trabajar junto al cliente en un proceso creativo y estimulante, que le sirva de inspiración para maximizar su potencial personal y profesional” (Goldvarg & Perel de Goldvarg, 2012).

Se pudiera manifestar que el Coaching reúne diversas fuentes y autores, como lo son Sócrates, el Constructivismo, la Teoría Humanista, el Existencialismo de Sartre, la Filosofía Oriental y la Programación Neurolingüística, que coinciden en que todas las personas tienen en su interior ciertos conocimientos previos que sirven de base para construir nuevos, así como capacidades y herramientas para realizar cualquier proceso de cambio, siempre y cuando sean conscientes de la realidad, es decir, situaciones vivenciales y catalizadoras que experimentan, así como el desarrollo de estrategias para mantener una actitud positiva focalizada en las oportunidades presentes y futuras.

Marcia Mendoza  
López.

Académico,  
- Facultad de  
de enfermería  
y Nutriología.  
Universidad  
Autónoma de  
Chihuahua

Recibido:  
25 de abril de 2024  
Aceptado:  
21 de mayo de 2024

Es evidente que un estilo de vida es deficiente reflejado por los malos hábitos de alimentación, basados en alimentos de alto contenido calórico y bajo valor nutricional, así como la disminución importante de la actividad física, la gran disponibilidad de alimentos muy asequibles, accesibles y promocionados con intensas campañas de marketing, el estrés diario, entre muchos otros factores, contribuyen al desarrollo de un ambiente obesogénico que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “un entorno que fomenta la ingesta calórica elevada y el sedentarismo” (World Health Organization , 2016).

Popularmente, la forma que adquiere el proceso de atención en salud y nutrición se reduce en considerables ocasiones a la transmisión de consejos unidireccionales, de índole informativa e impositiva, finalmente con un carácter persuasivo. Todos estos con una gran variabilidad de resultados clínicos y en general de no mucho impacto, el cual ha repercutido de gran manera en las altas tasas de morbilidades de enfermedades crónicas no transmisibles que aquejan a la población.

Esta manera de abordar el cambio de conducta responde a un proceso rutinario de la enseñanza tradicional, la cual está centrada principalmente en el rol de quien enseña, a quien se le denomina “transmisor de contenidos” (“profesional experto”), y no como proyecta la enseñanza actual o integrativa, cuyo proceso de enseñanza-aprendizaje, debe estar centrado en el “alumno” o “paciente”. En consecuencia, se puede observar que el sistema tradicional de enseñanza no transforma estructuras cognitivas y se centra en reforzar el discurso científico y biomédico de la salud y la nutrición (Moya, 2019).

Es así que el proceso de atención en salud y nutrición debe considerar además cambios en el comportamiento, fundamentados en teorías y modelos de cambio de conducta, así como programas, estrategias y evaluaciones alimentarias que enriquezcan este proceso. Favorablemente, aumenta cada vez más el número de profesionistas en salud e instancias que buscan desarrollar éstas acciones transformadoras, repensando la raíz de sus problemas nutricionales y analizando el actuar del profesional en la salud y la nutrición, para así planear con el paciente, evaluar y decidir qué es lo mejor.

Si bien en la metodología del *Coaching* se ayuda al paciente o cliente alcanzar sus metas u objetivos, mediante la motivación y orientación para empoderarlo en su proceso de cambio, el

Coaching Nutricional (CN) se engloba en el Coaching de Salud (CS o Health Coaching). La diferencia versa en que en el primero, se atienden hábitos para intervenir enfermedades crónicas, versus un panorama de salud o cambio de hábitos para mantener una mejor alimentación (Aparicio, 2021).

En las sesiones de Coaching Nutricional, el Nutriólogo terapeuta o *coach*, no sólo asesorará nutricionalmente al paciente o *coachee* entregándole un plan de alimentación que ha sido co-construido con el usuario, sino que además trabaja a nivel psicológico y emocional, para que el paciente tenga en consideración su propia realidad, sus barreras internas y externas, plantee sus propias soluciones y sea él mismo quien tome consciencia y se responsabilice de su proceso de cambio, llegando a incorporar hábitos de vida saludables y perdurables en el tiempo.

Dado que la intención de las sesiones con el paciente no se enfoca únicamente en tratar de solucionar el problema de salud en sí, sino enfocarse en su comportamiento para que el cambio sea permanente, puede que en diversos casos como por ejemplo, la disminución del peso corporal, si lo esperado no ocurre de manera inmediata, podría ser muy desalentador. Sin embargo, al enfocarse en las condiciones, la realidad y las actitudes del paciente, es predecible que en las sesiones sucesivas, diversos aspectos de su vida vayan edificando, siendo uno de ellos el manejo de sus conductas en salud, lo que se manifestará finalmente en los parámetros deseables (Moya, 2019).

### **Herramientas del Coaching**

El papel del *Coach* se determinará mediante el desarrollo de diversas herramientas que propician un ambiente que brinde claridad en la evolución de la entrevista como principal acción. Tener la capacidad de análisis y poder resumir y retroalimentar cada situación, así como finalmente mantener la motivación para ir avanzando hacia las metas propuestas, son labores fundamentales en cada sesión. Para poder decir que la comunicación es directa, debe poder mantener el vínculo mediante la escucha activa y las preguntas poderosas o detonadoras, todo esto inmerso en un ambiente continuamente motivador.

De acuerdo a Goldvarg (2012), la Escucha Activa se define como la “capacidad de centrarse completamente en lo que dice y lo que no dice el cliente, de comprender el significado de sus

“ En las sesiones de Coaching Nutricional, no sólo se asesora nutricionalmente al paciente entregándole un plan de alimentación co-construido con el usuario, sino que además se trabaja a nivel psicológico y emocional, para que el paciente tenga en consideración su propia realidad. ”

palabras en el contexto adecuado y de ayudarlo a expresarse”. Por lo que para escuchar activamente, es requisito indispensable estar presente en todos los sentidos, mostrando una capacidad de asimilar y comprender situaciones, preocupaciones y/o creencias que puedan afectar su percepción de la realidad; distinguir las palabras y como se acompañan con lenguaje corporal y tono de voz, guiar el resumen o parafraseo de lo que el paciente ha dicho, para asegurar la claridad y la comprensión, y así lograr la comprensión de lo que se quiere expresar sin juicios ni apegos, con la finalidad de dar los próximos pasos.

Ejemplos de esta situación serían los siguientes: “¿Crees que tu cuerpo te está diciendo algo?”, “¿Qué crees que te está diciendo tu cuerpo sobre este tema?”, “¿Qué emociones te trae hablar de este tema?”... Estas preguntas permiten indagar el lenguaje corporal y crear consciencia en el paciente sobre las diferencias entre la expresión de sus lenguajes corporal y verbal, ya que usualmente no hay registro del uso de la corporalidad y señalar estas formas, les permite integrarla de manera efectiva.

Por otro lado, las preguntas detonadoras nos revelarán la información necesaria, con el fin de obtener el máximo beneficio para ambas personas, *coach* y *coachee*. Dichas preguntas llevarán al descubrimiento, y darse cuenta responsablemente, del compromiso y la acción o desafío, crean impacto y consciencia, paralelamente concientizan al paciente de la historia pasada y lo proyectan al futuro, profundizando en una reflexión de su problemática, ya que es una de las herramientas más poderosas que pueden producir una transformación y nuevas perspectivas en la vida de los pacientes.

Cuando rastreamos quién es la persona y qué le está sucediendo, solemos darnos cuenta de que, además de la situación planteada, puede haber otras subyacentes, que al ser estudiadas pueden ofrecer mayor valor para trabajos posteriores (Goldvarg & Perel de Goldvarg, 2012).

La motivación, es otra herramienta fundamental en el proceso del *Coaching*. Es entendida como el “conjunto de procesos implicados en la activación, persistencia y dirección de la conducta”; es altamente reconocida debido a la consecuencia que tiene sobre la creación, por lo que es conveniente en personas con roles dirigentes, de liderazgo, y en este caso, profesionales de la salud, que implican el movilizar a otros para actuar” (Moya, 2019).



La motivación está relacionada directamente con lo que valoramos en nuestra vida, por lo que puede venir de distintas fuentes y será resultado de constituir objetivos realistas y alcanzables. Es decir, puede trabajarse continuamente para aumentar la adherencia a un tratamiento, ya que en la medida que pueden verse los resultados logrados, aumentará la autoeficacia.

Flores Alarcón (2007) menciona que la Entrevista Motivacional (EM) es un tipo de entrevista clínica centrada en el paciente que fundamentalmente le ayuda a explorar y resolver ambivalencias acerca de una conducta o hábito insano para promover cambios hacia estilos de vida más saludables.

Así mismo, se beneficia el posicionamiento del paciente hacia un preciso deseo de cambio, tratando de ayudarlo a reconocer y ocuparse de sus problemas presentes y futuros, y potenciando su percepción de eficacia. Para el logro de los objetivos, la EM se fundamenta en dos sustentos básicos que orientan su implementación: uno de tipo relacional, que se refiere al clima generado por las intervenciones del terapeuta durante la sesión y la entrevista, que se propone como un ambiente de empatía, aceptación y confianza; el otro se refiere a la técnica de intervención verbal o conversacional, la cual hace uso de procedimientos inclinados a facilitar el desarrollo de la automotivación en el paciente (Flores-Alarcón & Carranza, 2007).

La EM buscará desarrollar al máximo la motivación intrínseca o automotivación, por el cambio del comportamiento propio, es decir, el paciente mismo elabora su proceso de comunicación en lugar de ser impuesto o sugerido por el Coach o terapeuta. Paralelamente, hará que el paciente resuelva la ambivalencia o duda frente al cambio adoptando una decisión positiva de cambio, así con esta disminución o resistencia al cambio, se identificarán los pensamientos automáticos sabotadores que le pudieran impedir seguir desarrollando sus metas.

Al ir mejorando en este proceso, la confianza en sus propias capacidades para lograr el cambio se incrementará. Esto se conoce como “autoeficacia” y hace que el paciente decida entonces, por sí mismo, sus metas del cambio para que finalmente adopte las medidas necesarias para convertir en realidad su intención de cambiar (Autocontrol).

Para lograr los objetivos esenciales de la EM, se propone una

Etapa del paciente	Tareas motivacionales del terapeuta
Precontemplación	Aumento de la percepción y la duda del paciente sobre los riesgos y problemas de salud en su conducta actual.
Contemplación	Analiza las razones para el cambio así como los riesgos de no cambiar: inclina la balanza. Aumenta la Autoeficacia para el cambio de la conducta actual.
Determinación	Ayuda al paciente a determinar el mejor curso de acción que hay que seguir para conseguir el cambio.
Acción	Ayuda al paciente a dar los pasos hacia el cambio.
Mantenimiento	Ayuda al paciente a identificar y a utilizar las estrategias para prevenir una recaída.
Recaída	Ayuda al paciente a renovar el proceso de contemplación, determinación y acción, sin que aparezca un bloqueo o una desmoralización debidos a la recaída.

**Tabla 1. Etapas del cambio y tareas del terapeuta**  
 Fuente: Elaboración propia, basada en Miller (1999).

interacción entre el *coach* y *coachee* las cuales se muestran en las siguientes etapas de cambio y las tareas que el *coach* o terapeuta debe realizar para mantener la motivación: (tabla 1)

Cambiar significa asumir la responsabilidad y ser consciente de que es un trabajo personal. Es estar de acuerdo, aceptar y pagar el precio que suponen las decisiones que se habrán tomado en determinada situación. No se trata de castigar ni por otro lado tener un rol excesivamente protector o permisivo, es definir límites que deben predominar con el fin de que la alimentación, y por ende la salud, sean de mejor calidad.

Por otra parte, se debe considerar que la motivación está relacionada concisamente con lo que la persona valora y considera importante en su vida, por lo que la motivación puede venir de diversas fuentes, como el entorno social y cultural, el apoyo de familia, amigos, pares, el nivel educativo, económico, entre otras a las que se está expuesto continuamente y trabajar en cada una de ellas para identificarlas y fortalecer la confianza en el proceso de cambio (Moya, 2019).

Los objetivos que se irán asentando junto con el paciente, deben procurar seguir con la metodología PRAMPE, sugerida por Giménez y Fleta, y deben enfocarse en conseguir un cambio de comportamiento alimentario que tienda a ser permanente: P por positivo, R por realista, A por acordado, M por medible, P por personal y E por específico. Una vez en consenso, se debe

valorar la confianza que tiene el paciente de manera personal, como la importancia para lograrlo, así como el compromiso en llevarlo a cabo de la mejor manera posible (Aparicio, 2021).

Ahora bien, las recaídas constituyen un elemento importante ya que la simple intención de cambiar no querrá decir que se mantendrá a través del tiempo, si no que estamos expuestos constantemente a experiencias que pueden sacudir el plan establecido y hacer caer, por lo que será importante que el *coach* o terapeuta evite la desmotivación y renueve la determinación enfocándose en experiencias pasadas, evitando lo que no funcionó y renovar de nueva cuenta la etapa de la acción y el mantenimiento. Una tarea motivacional importante del terapeuta es proporcionar un *feedback* sobre la situación actual y sobre sus consecuencias o riesgos.

## Conclusión

En el panorama actual de salud, simple y sencillamente el sobrepeso y la obesidad como factores desencadenantes de enfermedades crónicas no transmisibles son prevenibles, se puede modificar su historia natural, modificando los determinantes, condicionantes y factores de riesgo presentes en la población general.

Es trascendental un enfoque de intervención orientado a la prevención pero también a la modificación de los factores de riesgo que contribuya a la mejora de la calidad de vida de la población, ya que hemos podido analizar, que tanto los factores que no se pueden modificar (hereditarios, genética, género, edad, etc.), como los que sí (estilo de vida, hábitos de alimentación, actividad física, consumo de alcohol, etc.), tienen cierto grado de intervención, ya que son consecuencia del aprendizaje social y cultural adquirido.

La motivación es y será un aspecto sumamente relevante en diversos aspectos de la vida cotidiana, por lo que se debe orientar lo mejor posible las acciones de la persona que las realiza, así como los objetivos que querrá alcanzar en un futuro.

---

## Referencias

- Aparicio, A. P.-R.-E. (2021). Nuevas técnicas de atención al paciente: El Coaching Nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 49-53. doi:<https://dx.doi.org/10.20960/nh.3798>
- Bonal Ruiz, R., Almenares Camps, H. B., & Marzán Delis, M.

- (2012). Coaching de salud: un nuevo enfoque en el empoderamiento del paciente con enfermedades crónicas no transmisibles. MEDISAN, 773-785. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368445219013>
- Fleta, Y., & Gimenez, J. (2018). *Coaching Nutricional para Niños*. Barcelona, España: Penguin Random House.
- Flores-Alarcón, L., & Carranza, W. (2007). La Entrevista Motivacional como Herramienta para el Fomento de Cambios en el Estilo de Vida de Personas con Enfermedades Crónicas No Transmisibles. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 63-82. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79925205>
- Goldvarg, D., & Perel de Goldvarg, N. (2012). *Competencias de Coaching Aplicadas*. México: Granica.
- Miller, W., & Rollnick, S. (1999). *La Entrevista Motivacional. Preparar el cambio de conductas adictivas*. España: Paidós.
- Moya, J. (Febrero de 2019). Coaching Nutricional y Motivación para el Cambio de Conducta Alimentaria. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(1), 733-80. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182019000100073>
- World Health Organization . (2016). Informe de la Comisión para Acabar con la Obesidad Infantil. 69a Asamblea Mundial de la Salud, (pág. 42).

# Volantes de Inercia

## Resumen

Los volantes de inercia son parte del grupo de sistemas de almacenamiento cinético, el cual ha sido objeto de numerosos estudios, los cuales se han incrementado en los últimos años. Se le podría llamar una tecnología relativamente nueva, aunque este principio tiene inicios muchos años atrás. Esta significa el futuro del almacenamiento de energía y conlleva mucho potencial por explotar. El almacenamiento de energía sigue en desarrollo, como a la vez ya existe en el mercado. Es decir, que diversos parámetros y componentes de los volantes de inercia continúan siendo estudiados desde hace muchos años. Existen muchos sectores con interés en desarrollar volantes altamente eficientes, cada vez más capaces de almacenar más energía por más tiempo, incrementando la velocidad con la que giran e investigando diversos materiales que permitan esto. Numerosos diseños y prototipos han sido realizados, algunos llevados al mercado e incluso probados y utilizados en grandes sectores como la industria automovilística, la industria aeroespacial, y hoy en día tratando de consolidarlas en la industria energética, específicamente en el almacenamiento de energía.

**Palabras Clave: Almacenamiento, energía, volante de inercia, tecnología, energía alternativa.**

Abstract. Flywheels are part of the huge world of energy storing, which is a studied one from many years ago to the present time, with a strong increase in the last years. It can be named as a fresh technology, even when it comes from the past years. This technology is the future of energy storage and it has a huge potential to develop. It is still in development, even when it is in the actual market. Many components and new ways of usage are being studied, with the purpose of replace conventional batteries and revolutionize this system. Many industries and countries around the world have the interest on developing more technology in relation with this kind of kinetic energy storage, trying to increase the capacity of storage and better times in charge and discharge. Other important thing to improve is the bearing velocity and material that can allow those high velocities. There are many kinds of flywheels in the actual market, available for the type of the design any person is

Eleuterio López  
Olivas (1)  
Aarón Eduardo López  
Piñón

(1) Académico,  
Universidad  
Autónoma de  
Chihuahua

Recibido:  
1 de abril de 2024  
Aceptado:  
23 de abril de 2024

looking for. These designs are being proved and used in industries, such as the motoring industry, both conventional and hybrid cars, even in sport cars and important racing sports, such as Formula 1, Formula E or LeMans. Also, the electric industry has interest on developing new and more efficient designs, allowing to store huge amounts of energy.

**Keywords: Storage, energy, flywheel, technology, alternative energy.**

## **Introducción**

Hoy en día, es indispensable encontrar nuevas tecnologías en el ámbito del almacenamiento de energía, dado que cuando surge la necesidad de contar con la potencia disponible resulta muy costoso, y algunas veces poco eficiente a la hora de mantener la energía contenida y no generar pérdidas significativas. Los volantes de inercia resultan una gran opción para solucionar este tema, sin embargo, al ser una tecnología nueva, siguen existiendo detalles que no permiten que los costos bajen o que se puedan comercializar y sobreponer ante las baterías convencionales. Esta tecnología cuenta con una variante frente al resto, dado que requiere estar en constante movimiento para almacenar energía. En la actualidad, existen varios tipos de volantes, sin embargo, observando constantes mejorías en su diseño, eficiencia y costos, se espera que se convierta en una gran opción a tomar en cuenta a la hora de pensar en almacenar energía sin importar el sistema al que se desee agregarlo.

Desde hace más de 20 años han existido diferentes volantes de inercia, la evolución ha sido significativa y existen numerosos documentos y diseños disponibles para el análisis y comparación de los nuevos proyectos e investigaciones.

## **Principio de Funcionamiento**

El principio de funcionamiento básico teóricamente indica que un volante de inercia será capaz de almacenar energía gracias al movimiento cinético, una vez que ésta comienza a girar indica que el almacenamiento está comenzando y a mayor velocidad, mayor será la energía acumulada. A esto se le llama el principio rotativo de la masa, se utiliza a energía que se le suministra, convirtiéndola en energía mecánica. La energía que entra al volante proviene de alguna red o un mecanismo generador de energía, así como el volante almacena energía girando cada vez más rápido, también se descarga uniformemente mientras deja

de girar. El volante de inercia rotativo es manejado por un motor eléctrico, el cual se encarga de la transformación de energía mecánica a eléctrica y viceversa. El rodamiento es el que permite que el volante gire, y existen varios tipos de este mismo, generalmente suele ser mecánico, permitiendo el rozamiento de sus partes. También puede ser un rodamiento magnético, actualmente el más avanzado, permitiendo un rodamiento infinito y prácticamente prevenir mantenimiento y aumentar la vida útil considerablemente, dado que esta parte del sistema es la que más suele dañarse y requerir cuidado.

Básicamente este es el principio de funcionamiento de los volantes de inercia, al ser una tecnología en constante desarrollo, existen bastantes prototipos y diseños, sin embargo, todos deben cumplir con los componentes básicos para lograr los diferentes objetivos sin importar el sector en el que se les requiera o se desee implementar este sistema de almacenamiento. En la Fig. 1 se observa un esquema de los diferentes componentes para desarrollar el principio básico de funcionamiento.

El acomodo de los diferentes componentes, y la ubicación en el sistema, dependerá del diseñador, así como del sector en el que se quiera introducir esta tecnología, es decir, no será lo mismo para un carro eléctrico o híbrido, como para almacenar la energía de un sistema de generación, tal como puede ser un sistema de paneles fotovoltaicos o un sistema de turbinas eólicas.

### Modelación matemática

Todos los objetos que tienen movimiento rotativo cuentan con energía cinética, por el concepto conocido como momento de inercia, que tiene que ver con los diversos componentes que forman la masa de un cuerpo y como esta masa se distribuye a lo largo y ancho del cuerpo. También cuentan con velocidad angular, concepto que nos indica que tan rápido se mueve dicho objeto.

Como los volantes de inercia almacenan energía de manera cinética, la fórmula descrita a continuación nos indica la cantidad de energía 'E' almacenada en un volante varía linealmente con el momento de inercia 'I' y con el cuadrado de la velocidad

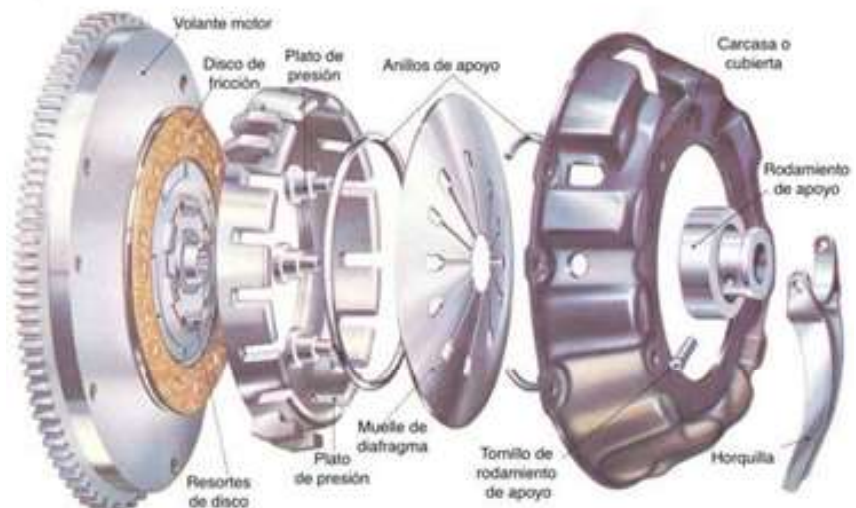


Fig. 1. Componentes básicos en un volante de inercia. Fuente: [1]

angular ‘ $\omega$ ’, la cual es, simplemente la velocidad con la que gira el volante.

$$E = 1/2I\omega^2 \tag{1}$$

La solución para encontrar el momento de inercia ‘ $I$ ’ para un volante con forma cilíndrica de masa ‘ $m$ ’ y radio ‘ $r$ ’ será:

$$I = mr^2 \tag{2}$$

Para los volantes de inercia de baja velocidad, la mejor manera de maximizar la capacidad de energía almacenada es aumentar el momento de inercia. Un disco hecho con un material altamente denso, este tipo de volantes poseen la ventaja de ser una tecnología más conocida y sin margen de error y también son más baratas de construir.

Para aplicaciones de alta velocidad, se construyen pequeños discos con materiales con baja densidad y mucha fuerza para mayor capacidad de almacenamiento, sin embargo, los materiales son más caros.

Es importante saber que, por seguridad, debe calcularse primero el nivel de estrés al que se pondrá el volante, con respecto a la cantidad de energía almacenada que se requiera, realizando un diseño, tomando en cuenta la proporcionalidad del momento de inercia y la velocidad angular para definir las medidas y dimensiones.

### Materiales de construcción

Los materiales utilizados para el disco del volante de inercia son un tema de principal importancia, los cuales deberán ser seleccionados a partir de varias necesidades de diseño.

Con los volantes de baja velocidad, se requieren discos con gran densidad como el hierro fundido, mientras que, para volantes de alta velocidad, se requieren discos con baja densidad y gran fuerza, utilizando materiales como el kevlar, el cual es un plástico reforzado con vidrio, carbono o fibras especiales.

En la Tabla 1, se encuentran listadas las fuerzas específicas de

Material	Fuerza específica (kJ/kg)
Hierro Fundido	19
Acero de Carbono	44
Aleación de acero	100
Madera (haya)	130
Kevlar	1700
S-glass	1900
Grafito	8900

Tabla 1. Fuerzas específicas para los diferentes materiales. Fuente: Elaboración Propia.



algunos de los materiales más utilizados para la construcción de los volantes de inercia.

En la Tabla 2 se puede ver la comparación de las capacidades para almacenar energía de los volantes de inercia típicos.

**Vigilancia tecnológica**

Existen una gran variedad de documentos publicados desde muchos años atrás. Es interesante y necesario observar las tendencias sobre los trabajos publicados para saber que países son los pioneros en este tema, así como la curva con relación al incremento de la publicación de diferentes documentos en los últimos años.

En la Fig. 2 se observa una gráfica de barras que indica los países con más publicaciones de cualquier tipo en relación con los volantes de inercia. Se conoce que esta tecnología principalmente la desarrollan países como Estados Unidos y Japón, tomando en cuenta que son pioneros también en las industrias automotrices, que a lo largo del desarrollo de sus diseños han introducido diferentes tipos de volantes.

En la Fig. 3, se observa la curva que indica el incremento en investigación y publicación de documentos desde 1996 hasta el año 2019. En comparación a otras tecnologías en el mismo ámbito, se puede decir que esta tecnología es relativamente vieja, sin embargo, la utilización y diseños actuales han cambiado significativamente, así como los sistemas a los que se integra.

En la Fig. 4, se indica el número de documentos existentes se-

Material	Densidad 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	Energía útil 10 <sup>3</sup> J/kg	Masa del volante 10 <sup>3</sup> kg
Madera	0.55	21	1720
Acero Suave	7.8	29.5	1220
S-glass	1.9	70.5	509
Acero martensítico	8	86.4	417
Carbono 60% fibra	1.55	185.4	194
Kevlar 60% fibra	1.4	274.3	131

Tabla 2. Capacidades para almacenar energía de los diferentes materiales típicos utilizados para la fabricación de los volantes de inercia. Fuente: [9].

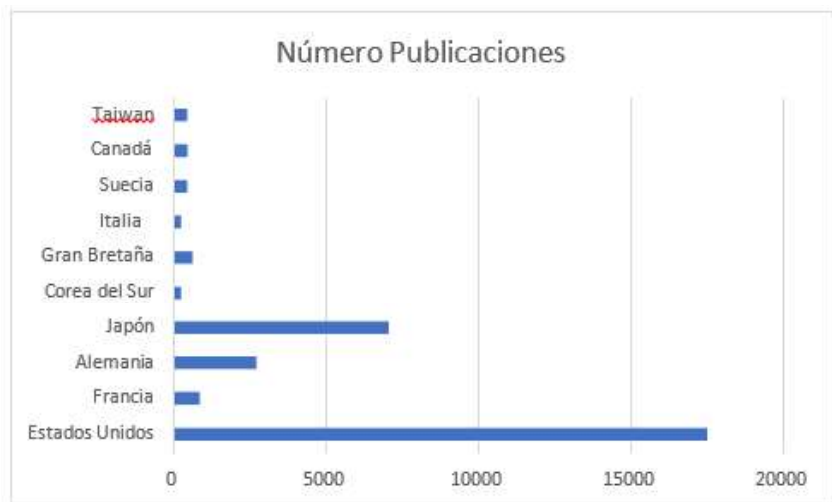


Fig. 2. Principales países con publicaciones referidas a los volantes de inercia. Fuente: Elaboración Propia.



**Fig. 3.** Curva en relación al crecimiento de los documentos publicados de 1996 al 2019. Fuente: Elaboración Propia.

Al ser una tecnología con muchos años de existencia, su desarrollo ha sido significativo, haciendo de los volantes de inercia un gran avance en cuanto a eficiencia, diseño y adecuándolas a cada caso según las necesidades.

gún el tipo que sea. La mayor parte de estos son de tipo artículos de investigación.

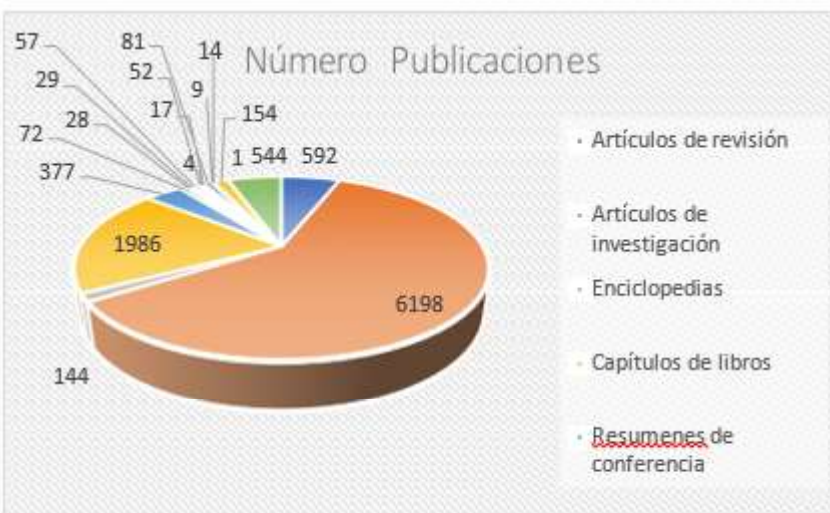
En la Fig. 5, se observa una gráfica con los principales autores en el ámbito de los volantes de inercia, con mayores publicaciones de cualquier tipo.

### Estado del Arte

Una de las principales desventajas que se presentaba es la fricción al girar los discos de los volantes a gran velocidad, por lo que uno de los grandes desarrollos para corregir este problema fue la introducción del rodamiento magnético, el cual elimina la fricción y las pérdidas de este tipo, incrementando también,

la velocidad angular de los discos, permitiendo mayores capacidades de almacenamiento, carga y descarga. En la Fig. 6 se observa un prototipo de un volante de inercia con rodamiento magnético y sus componentes básicos

Con respecto al motor, lo mejor en la actualidad es una máquina magnética permanente, el cual ofrece gran eficiencia, gran torque del rotor y gran densidad de poder. Existen dos tipos principales de motores:



**Fig. 4.** Número de publicaciones por tipo. Fuente: Elaboración Propia.

ciencia, gran torque del rotor y gran densidad de poder. Existen dos tipos principales de motores:

- Máquina magnética permanente con flujo axial (AFPM)
- Máquina magnética permanente con flujo radial (RFPM)

En la Fig. 7 se observa una imagen con las máquinas magnéticas permanentes con flujo axial y radial.

**Casos de éxito.**

El primer caso de interés es el llamado Gyrobus, que se encuentra en Suiza desde mediados del siglo XX, cuyo principal objetivo era buscar una alternativa diferente a las baterías, menos ruido y evitar que el cableado fuera visible en la parte superior del camión. Este camión puede cargarse completamente entre 30 segundos y 3 minutos, contando con una autonomía de 6 a 7 km entre 50-60 kmh. En la Fig. 8, una imagen del Gyrobus en plena actividad.

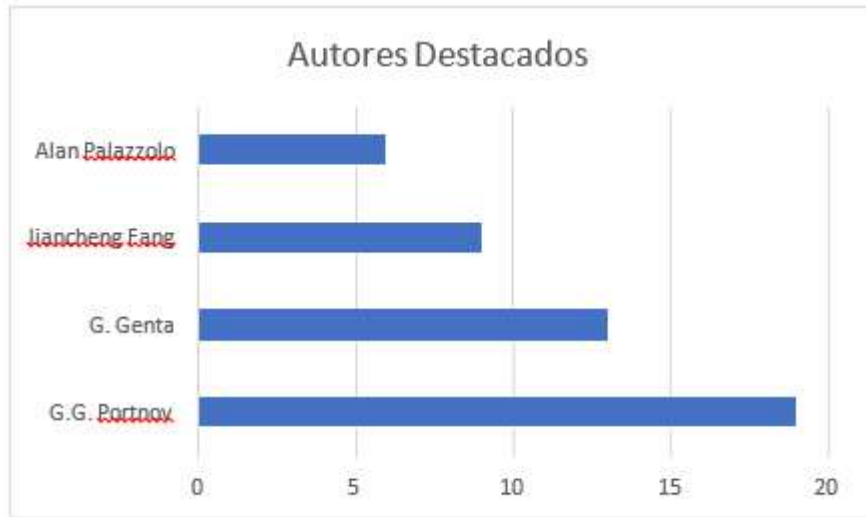


Fig. 5. Gráfica con el nombre de los principales autores de documentos con relación a los volantes de inercia. Fuente: Elaboración Propia.

Un caso en el mundo de carreras de autos es el Audi e-tron Quattro, el primero en su tipo en ganar la famosa y controvertida carrera de 24 horas “Le Mans”, en la cual compiten grandes marcas de autos como lo son Ferrari, Nissan, o Audi en este caso, desarrollando el primer auto ganador para su nombre, con el e-tron Quattro, un auto que introdujo un volante de inercia para su sistema de almacenamiento de energía, permitiendo la distribución de la energía generada según se deseara. Esta *flywheel* se ubico debajo del piloto y fue suministrada por *Williams Hybrid Power*, era capaz de girar a 45,000 rpm. En la Fig. 9 se ilustra una imagen de este auto en el premio Le Mans.

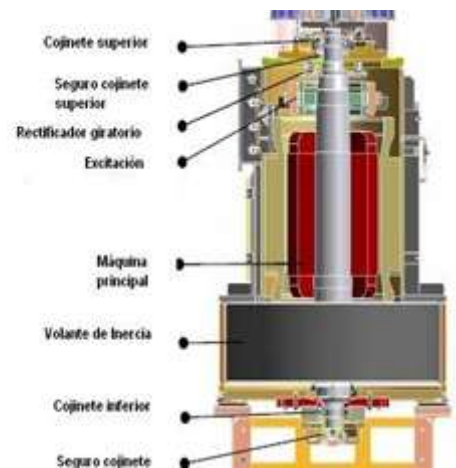


Fig. 6. Esquema de volante de inercia con rodamiento magnético. Fuente: [2].

En Yokowaga, Irlanda a partir del 2015 se estableció un sistema de control Híbrido- *flywheels* para almacenar energía re-

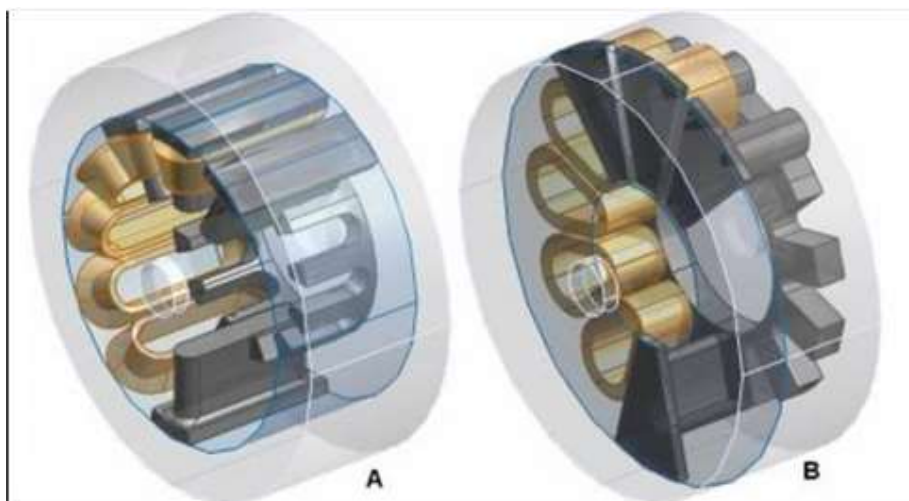


Fig. 7. Máquinas magnéticas permanentes con flujo axial y radial, respectivamente. Fuente: [3].



Fig. 8. Gyrobus en Suiza. Fuente: [4].



Fig. 9. Audi e-tron Quattro en carrera Le Mans. Fuente: [5].

Fig. 10. Sistema de control con volantes de inercia. Fuente: [6].



Fig. 11. Sistema de almacenamiento de energía en NY. Fuente: [6]

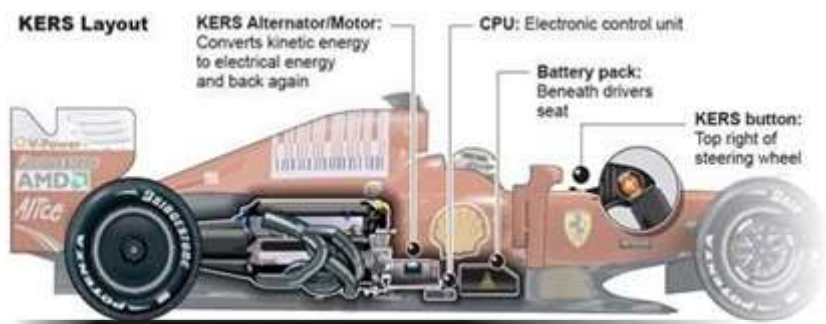


Fig. 12. Sistema KERS en auto de Fórmula 1. Fuente: [7].

novable en Rhode, un condado de Irlanda. Esta planta trabaja junto al sistema irlandés de transmisión para conectarse a la red eléctrica. Cuenta con dos unidades híbrido-*flywheel* del fabricante Beacon Power de 160kW y baterías con capacidad de 240kW. En la Fig. 10, una vista aérea del sistema de control.

En Stephentown, Nueva York, Beacon Power instala un sistema de almacenamiento con volantes de inercia, 200 en total. Se llevan a cabo entre 3000 y 5000 ciclos de carga y descarga completos en un año. En este caso también se conecta al sistema de transmisión. En la Fig. 11 se aprecia el sistema de volantes de inercia.

Otro caso de éxito conocido es el de la escudería Ferrari en la

Formula 1, en el cual los autos pueden hacer uso de un volante de inercia para que toda la energía que se produce al alcanzar altas velocidades no solo se expulse como calor o ruido, sino que sea aprovechada por el volante para producir caballos de fuerza extras para alcanzar una velocidad alta en menor tiempo. Cada piloto tiene derecho a usar este sistema llamado KERS 7 segundos por vuelta. En la Fig. 12 se observa el sistema KERS en un carro de Fórmula 1.

## **Discusión**

La primera línea de continuación y desarrollo de esta tecnología es en la investigación de diferentes materiales para lograr bajar los precios de construcción de los volantes de inercia, dado que una de las principales problemáticas, como se comentó antes, es el alto costo en relación a las baterías convencionales. Es verdad que presentan numerosas ventajas en comparación a los diferentes sistemas que existen para almacenar energía. Hoy en día, los volantes de inercia han comenzado a reemplazar a las baterías en diversos sistemas donde sea posible implementarlos, tales como granjas solares de grandes magnitudes, carros eléctricos e híbridos, etc.

Sin duda alguna se sabe que los volantes de inercia constantemente se actualizan y mejoran, tal es el caso que grandes compañías han invertido mucho en este tema. Introduciendo los volantes en el transporte público de grandes ciudades, en automóviles de alta gama para el público y automóviles de exhibición y competición.

Es bien sabido que el uso de combustibles fósiles provoca grandes problemáticas y consecuencias irreversibles en el tema de contaminación, por lo que el uso de los volantes de inercia, así como de tecnologías similares, erradican o contribuyen a que poco a poco se vaya disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles.

## **Conclusiones**

Este tipo de tecnologías están en constante desarrollo e investigación, esto debido a la necesidad de reemplazar las convencionalidades que conocemos, disminuir precios y reemplazar sistemas antiguos y poco eficientes. Un aspecto importante a mencionar es el hecho de la dependencia y la costumbre que se tiene a usar los combustibles fósiles, por lo que es necesario un cambio de cultura, así como un entendimiento de la necesidad de evolucionar e implementar nuevas tecnologías.

Los volantes de inercia representan una gran oportunidad hacia el futuro para utilizarlos en dispositivos y sistemas que se utilicen cotidianamente, dado que funcionan tanto para ahorrar combustible, así como para hacer equipo con sistemas eléctricos, con el fin de almacenar energía con el fin de tenerla disponible y obtener muy pocas pérdidas. También se pueden utilizar para el uso inmediato de la energía, es decir, almacenando energía de sistemas que utilicen motores o máquinas para reutilizar la energía almacenada en el volante evitando que el motor se desgaste y se trabaje al máximo. Todo esto gracias a que los primeros prototipos de volantes han sido elaborados y estudiados desde hace muchos años atrás, provocando nuevas mejoras y adelantos significativos. Gracias a la gran diversidad de volantes de inercia que existen, es posible la utilización de éstos en una gran variedad de sistemas de diferentes magnitudes y diferentes áreas.

## Referencias.

- Andriollo, M., Benato, R., and Tortella, A. (2020). Design and modeling of an integrated flywheel magnetic suspension for kinetic energy storage systems. *Energies* 13.
- Martin, J.E., Rohwer, L.E.S., and Stupak, J. (2016). Elastic magnetic composites for energy storage flywheels. *Composites Part B: Engineering* 97, 141–149
- McTigue, J.D., and White, A.J. (2018). A comparison of radial-flow and axial-flow packed beds for thermal energy storage. *Applied Energy* 227, 533–541.
- Plomer, J., and First, J. (2015). Flywheel energy storage retrofit system for hybrid and electric vehicles. In *2015 Smart Cities Symposium Prague, SCSP 2015*, (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.), p
- Audi Media Centre (2013). The Audi R18 e-tron quattro.
- Multiple (2011). Beacon Power builds first 20 MW Flywheel Plant. (cover story). *Worldwide Energy* 22, 1–2.
- Greenwood, C. (2008). Formula 1 mechanical hybrid applied to mainstream automotive. *VDI Berichte* 711–723
- Pullen, K.R., and Dhand, A. (2014). Mechanical and electrical flywheel hybrid technology to store energy in vehicles. In *Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance: Towards Zero Carbon Transportation*, (Elsevier Inc.), pp. 476–504.
- Kale, V., and Secanell, M. (2018). A comparative study between optimal metal and composite rotors for flywheel energy storage systems. *Energy Reports* 4, 576–585.
- Glinkowski, M., Guglielmo, A., Oudalov, A., Rackliffe, G., Rose, B., Scholtz, E., Verma, L., and Yang, F. (2017). Microgrids. In *Smart Grids: Clouds, Communications, Open Source, and*

- Automation, (CRC Press), pp. 213–249.
- Miller, J.M. (2017). Flywheels. In *Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives*, (CRC Press), pp. 189–194.
- Hedlund, M., Lundin, J., de Santiago, J., Abrahamsson, J., and Bernhoff, H. (2015). Flywheel energy storage for automotive applications. *Energies* 8, 10636–10663.
- Awadallah, M.A., and Venkatesh, B. (2015). Energy storage in flywheels: An overview. *Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering* 38, 183–193
- Dvorsky, E., Rakova, L., and Hejtmankova, P. (2017). Grid frequency regulation by recycling electrical energy in flywheels. In *Proceedings of the 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2017*, (Technical University of Kosice), pp. 159–164
- Breeze, P. (2018). Flywheels. In *Power System Energy Storage Technologies*, (Elsevier), pp. 53–59
- Bender, D. (2016). Chapter 10 – Flywheels. In *Storing Energy*, pp. 183–201
- Wicki, S., and Hansen, E.G. (2017). Clean energy storage technology in the making: An innovation systems perspective on flywheel energy storage. *Journal of Cleaner Production* 162, 1118–1134.
- Ghaviha, N., Campillo, J., Bohlin, M., and Dahlquist, E. (2017). Review of Application of Energy Storage Devices in Railway Transportation. In *Energy Procedia*, (Elsevier Ltd), pp. 4561–4568
- Olabi, A.G. (2017). Renewable energy and energy storage systems. *Energy* 136, 1–6.
- Amiryar, M.E., and Pullen, K.R. (2017). A review of flywheel energy storage system technologies and their applications. *Applied Sciences* 7.
- Mongird, K., Fotedar, V., Viswanathan, V., Koritarov, V., Balducci, P., Hadjerioua, B., and Alam, J. (2019). Energy storage technology and cost characterization report. Pacific Northwest National Laboratory 1–120
- Gugenheimer, J., Wolf, D., Eiriksson, E.R., Maes, P., and Rukzio, E. (2016). GyroVR: Simulating inertia in virtual reality using head worn flywheels. In *UIST 2016 - Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*, (Association for Computing Machinery, Inc), pp. 227–232
- Jiang, L., Zhang, W., Ma, G.J., and Wu, C.W. (2017). Shape optimization of energy storage flywheel rotor. *Structural and Multidisciplinary Optimization* 55, 739–750
- Bender, D. (2016). Flywheels. In *Storing Energy: With Special Reference to Renewable Energy Sources*, (Elsevier Inc.), pp. 183–201
- Farhadi, M., and Mohammed, O. (2016). Energy Storage Technologies for High-Power Applications. *IEEE Transactions on Industry Applications* 52, 1953–1962.
- Kitade, S., and Pullen, K. (2017). Flywheel. In *Comprehensive Composite Materials II*, (Elsevier), pp. 545–555.

- Breeze, P. (2019). Power System Energy Storage Technologies. In Power Generation Technologies, (Elsevier), pp. 219–249
- Pullen, K.R. (2019). The Status and Future of Flywheel Energy Storage. Joule 3, 1394–1399.
- Dvorsky, E., Raková, L., and Hejtmánková, P. (2018). Electric power system inertia increasing by flywheels. In 2018 19th International Scientific Conference on Electric Power Engineering, EPE 2018 - Proceedings, (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.), pp. 1–5.



# Películas y recubrimientos comestibles utilizados en la conservación de la manzana

## Resumen

El presente trabajo tuvo por objetivo concentrar información sobre la aplicación de películas y recubrimientos en manzana, con el fin de conservar su calidad y preservar su vida de anaquel. Por ello, se mencionan el empleo de recubrimientos o películas a base de almidones, polisacáridos, proteínas, lípidos, alginatos, ceras, carragenina y compuestos activos los cuales han demostrado ser efectivos en la conservación de las manzanas controlando el crecimiento bacteriano y transferencia de gases, así como su apariencia fresca, brillo, firmeza, brillo y color. Para tal efecto esta información se obtuvo de diferentes bases de datos.

## Introducción

Durante décadas, las películas y recubrimientos han sido utilizadas para reforzar las capas naturales y con ello evitar la pérdida de humedad y componentes presentes en el producto. Así como realizar un intercambio de gases que faciliten la conservación de este. Actualmente, los cambios de la sociedad demandan productos de calidad, por lo que los envases en la conservación de los alimentos han variado teniendo en cuenta si el envase tiene contacto directo con el alimento o bien que se utilice para distribuir y proteger el producto durante la cadena comercial (Solano-Doblado et al., 2020).

Así mismo, se han desarrollado recubrimientos y películas biodegradables con componentes bioactivos que permitan alargar la vida útil y mejorar la calidad de los productos retardando el deterioro de alimentos, los cuales pueden estar constituidos a base de polisacáridos, proteínas, lípidos, aditivos, almidones, pectinas extractos de algas, goma arábiga, carragenina, cera de abeja, caseína, zeína, soya, maní, arroz entre otras, que permitan conservar su apariencia, frescura, brillo, color, firmeza y valor comercial (Fernández-Valdés et al., 2015).

Todos estos compuestos pueden ir solos o combinados formando parte de las películas, para mejorar sus propiedades mecánicas, antioxidantes o antimicrobianas que permitan reducir el riesgo de contaminación por microorganismos (Medero-To-

María Antonia Flores Cordova (1), Paul Baruk Zamudio Flores (2), Gabriela Uribe Cruz (1), Nora Aideé Salas Salazar (1), Mayra Cristina Soto Caballero (1).

(1) Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua  
(2) Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Unidad Cuauhtémoc

Recibido:  
22 de febrero de 2024  
Aceptado:  
14 de marzo de 2024

rres et al., 2020).

Por lo que el objetivo de este trabajo es analizar la utilización de películas y recubrimientos en la conservación de la manzana. Utilizando la revisión bibliográfica mediante base de datos de primera calidad como son Elsevier, Google Scholar, Redalyc, SciELO y Scopus.

## Desarrollo

La manzana es una fruta muy completa y saludable, además de popular en todo el mundo y se considera una fuente importante de vitaminas, minerales, fibra e hidratos de carbono. También presenta un considerable contenido de compuestos fenólicos, tales como el ácido clorogénico, epicatequina, procianidina, vitamina B2 y quercetina los cuales generan una actividad antioxidante elevada en comparación con otras frutas (Kim et al., 2017).

Para su conservación las manzanas se almacenan en condiciones de atmosfera normal y controlada durante largo tiempo, esto para asegurar la comercialización, sin embargo, durante este proceso algunas manzanas sufren problemas de escaldado, el cual a pesar de diferentes soluciones químicas aplicadas no se logra controlar (Gómez, 2014).

Las películas y recubrimientos comestibles han sido utilizados para mejorar la conservación de la manzana con la finalidad de controlar las alteraciones físicas, químicas y biológicas como el escaldado. Estas se elaboran con diferentes formulaciones, destacando las que se elaboran con el uso del almidón, glicerol (como plastificante) y tensoactivos (como el ácido oleico y Tween 85). Las cuales pueden mejorar las características de calidad, nutricionales y alargar su vida de anaquel de la manzana (Cuadro 1).

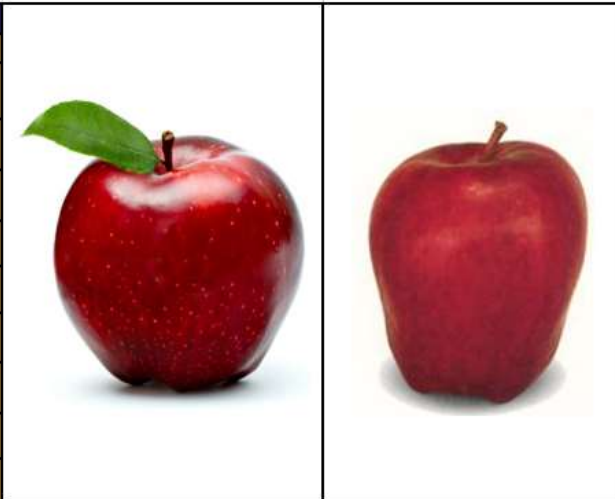
El almidón es un carbohidrato o polímero, de estructura granular, constituido por dos macromoléculas: amilosa (en proporción del 25%) molécula lineal, compuesta por glucanos unidas por enlaces glucósidos  $\alpha$ -1,4 y amilopectina (en proporción del 75%) molécula formada por cadenas de residuos  $\alpha$ -D-glucopiranosidos de mayor peso molecular altamente ramificada con enlace  $\alpha$ -1,6. Dichas moléculas presentan propiedades funcionales debido a la organización física de la amilosa y amilopectina dentro del gránulo (Cano et al., 2014). El almidón se encuentra acumulado en diferentes órganos de la planta (semillas, tubérculos, raíces, frutos y hojas), el cual es considerado en la formulación de películas, debido a sus propiedades comestibles, ya que no produce cambios en su sabor, biodegra-

dable, económico y fácil de disponer en la naturaleza (Versino et al., 2016; Rodríguez-Marín et al., 2013).

El almidón lo podemos encontrar en los cereales (Trigo, avena, maíz, cebada, arroz, amaranto y quinoa entre un 30 al 80 %), algunas legumbres (frijoles, garbanzos, lentejas, guisantes y habas, entre un 25 al 50 %) y tubérculos (patata, arroz, con un 60 al 90 %) así como zanahoria, mango y plátano los cuales pueden alcanzar hasta un 70% (Bello-Pérez et. al., 2006). De aquí se pueden obtener películas con características transparentes incoloras e inodoras y poca permeabilidad al oxígeno (Vasconez et al., 2009), (Jimenez et al., 2012). Desafortunadamente, las películas que contienen solo almidón poseen poca resistencia mecánica, al agua y actividad antimicrobiana (Arifin et al., 2016).

Actualmente se ha incrementado el uso de almidones comerciales en la industria alimentaria y no alimentaria (Torres-Gallo et al., 2023), por lo tanto la obtención de almidones no convencionales, en diferentes investigaciones se ha enfocado en su disponibilidad en el uso de subproductos como son las semillas de mango (Morales-Ovando et al, 2020) cáscaras de plátano, semillas de lichi, (punia et al., 2021), semillas de loto (Zheng et al., 2019), pulpas de ñame, calabaza amarilla, plátano, frutas (Torres-Gallo et al., 2023), calabaza Cucurbita máxima y Cucurbita *Cucurbita moschata* Duch. ex Pior (Yuan et al., 2022), mandioca y ñame (Minakawa et al., 2019) o nuevo materiales botánicos como Achira *Canna indica* (Gómez-Aldapaa et al., 2019) Maranta arundinacea, raíz de loto, nuevas fuentes alternas de frutas en estado verde, mango, plátano (Bello-Peréz et al., 2006), yaca, litchi, longan y níspero, proteínas sericas de la leche (Palma-Rodríguez et al., 2017). Tallo de sagu (Phukan y Teilang, 2022). Bamboo (Ferrari et al., 2019) jengibre, cúrcuma y flor de loto, nueces (Castaño de Indias, Castaño de agua) (Makroo et al., 2021). Taro o malanga (Cortez-Trejo et al., 2021) Chicharo, disponibilidad regional, además, de los costos y sostenibilidad. pueden presentar propiedades similares o diferentes como los de los almidones comerciales.

La aplicación de películas y recubrimientos comestibles en manzanas pueden funcionar como un microsistema que ayuda a modificar la atmosfera en su interior, reduciendo la perdida de peso y retrasando el envejecimiento, así como mejorar la calidad sensorial de las mismas, de acuerdo con lo obtenido en diferentes investigaciones, donde se han utilizado estas técnicas en las manzanas, ya sea enteras, cortadas o mínimamente procesadas (Solano-Doblado et al., 2018) las cuales se observan en el cuadro 2.

Atributos		
Retención de sabor		
Barrera selectiva a los gases O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , etileno		
Control de pérdida de agua		
Reducen en la respiración		
Reducen la pérdida de firmeza		
Retardan la producción de etileno		
Reducen el control de microorganismos		
Previenen la oxidación y el pardeamiento enzimático		
Aumentan la resistencia mecánica		
Previenen los mecanismos causantes del deterioro		
Conserva la calidad por mayor tiempo	Con película o recubrimiento	Sin película o recubrimiento

**Cuadro 1. Atributos que se obtienen al utilizar las películas y recubrimientos que favorecen la calidad del producto durante su conservación.**

De la misma manera y de acuerdo a varias investigaciones, diversos ingredientes funcionales que se han aplicado en la elaboración de las películas y recubrimientos, son la utilización de cera derivada de la candelilla, planta desértica, aceite de tomillo con función antimicrobiana, proteínas, alginatos, gomas, vitaminas por mencionar algunos, han sido importantes para mejorar la funcionalidad de la película comestible (Sharma Rao y, 2015).

Película o recubrimiento	Resultados	Autor
Recubrimiento de cera de candelilla y el ácido eláico	Retardaron el deterioro de los frutos producto de la maduración, además Resultaron ser una barrera eficaz para el control de microorganismos en manzana.	(Ochoa-Reyes et al., 2009).
Recubrimiento de almidón-gelatina, aceite de tomillo, encapsulado con lecitina	Aplicado como recubrimiento en manzanas, se redujo la incidencia de <i>Alternaria alternata</i> y <i>Botrytis cinérea</i>	(Sapper, Talens, and Chiralt, 2019),
Recubrimientos a base de nanoemulsiones de alginato de sodio y aceite esencial de lemongrass ( <i>C. citratus</i> )	Reducieron la velocidad de respiración y producción de etileno de la fruta, inhibieron el crecimiento de <i>E. coli</i> , y mantuvieron la calidad nutricional y organoléptica de las manzanas fuji	(Salvia-Trujillo, Rojas-Graü, Soliva-Fortuny, and Martín-Belloso, 2015).
Recubrimientos a base de proteína	Se utilizaron como barrera los gases de CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y lípidos. Proporcionaron protección contra la pérdida de humedad, aroma y mantuvieron la integridad del alimento debido a su resistencia mecánica en uso en manzanas	(Ciolacu et al., 2013; N. Kumar and Dubey, 2020).
Películas de almidón e incorporación de hidroxipropil-metilcelulosa y ácido cítrico	Cuando se agregó ácido cítrico disminuyeron la permeabilidad al vapor de agua. La adición de ácido cítrico proporcionó una mejor apariencia visual agradable	Ortega-Toro et al., (2016)
Alginato y goma gelana	Reducieron pérdida de humedad. Ralentizaron la velocidad de respiración	(Rojas-Graü et al., 2007)

**Cuadro 2. Películas y recubrimientos que se han aplicado para favorecer la calidad de las manzanas.**

## Conclusiones

Finalmente, se ha visualizado que las películas y recubrimientos al ser aplicados en las manzanas, han demostrado la capacidad de controlar los atributos que retrasan la maduración y deterioro de la calidad del producto, prolongando su vida de anaquel.

## Bibliografía

- Arifin, B., S., Purwantiningsih, M., Dery E.. 2016. Chitosan and lauric acid addition to corn starch-film based effect: physical properties and antimicrobial activity study. *International Journal of Chemical Sciences* 14(2):529-544.
- Bello Pérez, L. A., González Soto, R. A., Sánchez Rivero, M. M., Gutiérrez Meraz, F., Vargas Torres, A. 2006. Extrusión de almidones de fuentes no convencionales para la producción de almidón resistente *Agrociencia*, vol. 40 (4): 441-448.
- Belendez, P. A., Ates H., L. M., Chiralt B. M.A., Marin, G. A. 2017. Aplicación de diferentes recubrimientos comestibles para la conservación postcosecha de manzana. Universidad Politécnica de Valencia.
- Ciolacu, L., Nicolau, A., y Hoorfar, J. 2013. Edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables. In *Global Safety of Fresh Produce: A Handbook of Best Practice, Innovative Commercial Solutions and Case Studies* (pp. 233–244). Wood head Publishing Limited. <https://doi.org/10.1533/9781782420279.3.233>
- Cortez-Trejo, M.C., Wall-Medrano, A., Gaytán-Martínez, M., Mendoza, S. 2021. Microencapsulación of pomegranate seed oil using a succinylated taro starch: Characterization and bioaccessibility study. *Food Bioscience*. 41: 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.100929>
- Cano, A., Jiménez, A., Chafer, M., González, C., Chiralt, A. 2014. Effect of amylose: amylopectin ratio and rice bran addition on starch films properties. *Carbohydrate polymers*, 111:543-555.
- Gómez-Aldapaa, C. A., Castro-Rosasa, J., Rangel-Vargasa, E., Navarro-Cortezb, R.O., Cabrera-Canales, Z. E, Díaz-Batallad, L. Martínez-Bustose, F., Guzmán-Ortiza, F. A., Falfan-Cortesa, R.N. 2019. A modified Achira (*Canna indica* L.) starch as a wall material for the encapsulation of Hibiscus sabdariffa extract using spray drying. *Food Research International*. 119:547-553. *Food Hydrocolloids*. 87: 101-107.
- Gómez, E. 2014. Efecto de recubrimientos comestibles en frigo-conservación de fruta de pepita. [Decco Ibérica Post-cosecha. https://www.interempresas.net/Fructicultura/Articulos/130267-Efecto-de-recubrimientos-comestibles-en-la-frigo-conservacion-de-fruta-de-pepita.html](https://www.interempresas.net/Fructicultura/Articulos/130267-Efecto-de-recubrimientos-comestibles-en-la-frigo-conservacion-de-fruta-de-pepita.html)

- [Fernández Valdés](#) D., Bautista Baños, D., Fernández Valdés, D., M. Ocampo Ramírez, A., García Pereira, A., Falcón Rodríguez, A. 2015. Películas y recubrimientos comestibles: una alternativa favorable en la conservación poscosecha de frutas y hortalizas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, ISSN -1010-2760, RNPS-0111 24 (3). 52-57.
- Ferrari F., M., Ludovico Beraldo, A., Souza Costa, M., Villas Boas, F., Landi Franco, C.M., Pedrosa, M. T., Clerici, S. 2019. Physicochemical and structural properties of starch from young bamboo culm of *Bambusa tuldoidea*. *Food Hydrocoll.* 87:101-107.
- Kim, A.N., Kim, H-J., Kerr, W.L., Choi, S-G. 2017. The effect of grinding at various vacuum levels on the color, phenolics, and antioxidant properties of apple. *Food Chemistry*. 216: 234-242.
- Mederos-Torres, Y., Bernabé-Galloway, P., Ramírez-Arrebato, M.A. 2020. Películas basadas en polisacáridos como recubrimientos biodegradables y su empleo en la postcosecha de los frutos. *Cultivos Tropicales*, vol. 41, núm. 3, e09, 2020
- Minakawa, A.F.K., Faria-Tischer, P.C.S., Mali, S., 2019. Simple ultrasound method to obtain starch micro- and nanoparticles from cassava, corn and yam starches, *Food Chemistry*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.015>
- Morales-Ovando, M.A., Molina-Vázquez, M., Orantes-Salgado, C.A., Guzmán-Ceferino, J., Medina-Dzul K., Sánchez-Vázquez, M., Bustillos-Rodríguez, J. C., Tirado-Gallegos, J. M 2020. Morales-Ovando et al., /Vol. 5 (2020) 202-206 202 Morfología y propiedades térmicas de almidones nativos de tres variedades de *Mangifera indica* L. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 5: 202-206.
- Ochoa-Reyes, E., Charles-Rodríguez, A.V., Saucedo-Pompa, S., Aguiar, C.N. 200. Incremento en la calidad y vida de anaquel de manzanas recubiertas con cera natural a base de dos componentes bioactivos. *Congreso Nacional de Biotecnología y bioingeniería*.
- Ortega-Toro, R., Muñoz, A., Talens, P., Chiralt, A. 2016. Improvement of properties of glycerol plasticized starch films by blending with a low ratio of polycaprolactone and/or polyethylene glycol. *Food Hydrocolloids* 38:66-75.
- Palma-Rodríguez, H., Salgado-Delgado, R., Páramo-Calderón, D., Vargas-Torres, A., Meza-Nieto, M. 2017. Caracterización parcial de películas biodegradables elaboradas con almidón de plátano y proteínas séricas de la leche. *Acta universitaria*, 27(1), 26-33. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1215>
- Punia Banger S., Kumar M., Scot Whiteside W., Tomar M., Kennedy J.F. 2021. Litchi (*Litchi chinensis*) seed starch: Structure, properties, and applications- A review. 2(25): 1-10. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications* <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2021.100080>.
- Rodríguez-Marín, M.L., Bello-Pérez, L.A., Yee-Madeira, H. González-Soto, R.A. 2013. Propiedades mecánicas y de barrera de películas elaboradas con harina de arroz y plátano reforzadas

- con nanopartículas: estudio con superficie de respuesta. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 12(1):165-176.
- Rojas-Graü, M., Tapia, M., Rodríguez, F., Carmona, A., Martín, O. 2007. Alginate and gellan-based edible coatings as carriers of antibrowning agents applied on fresh-cut Fuji, *Food Hydrocolloids*, doi:10.1016/j.foodhyd.2006.03.001 21(1): 118-127.
- Torres-Gallo, A., Chávez-Salazar, F. Castellanos-Galeano, J. 2023. "Patentes relacionadas con el uso de almidones de fuentes no convencionales para microencapsulación y desarrollo de productos en industria alimentaria y farmacéutica. Una revisión," *TecnoLógicas*, vol.26, 57, e2569. 2023.<https://doi.org/10.22430/22565337.2569>
- Salvia-Trujillo, L., Rojas-Graü, M. A., Soliva-Fortuny, R., & Martín-Belloso, O. 2015. Use of antimicrobial nanoemulsions as edible coatings: Impact on safety and quality attributes of fresh-cut fuji apples. *Postharvest Biology and Technology*, 105, 8–16.<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.03.009>
- Sapper, M., Talens, P., Chiralt, A. 2019. Improving functional properties of cassava starch-based films by incorporating xanthan, gellan, or pullulan gums. *International Journal of Polymer Science*, (6), 1–9.<https://doi.org/10.1155/2019/5367164>
- Sharma, S. y Rao, T. R. 2015. Xanthan gum based edible coating enriched with cinnamic acid prevents browning and extends the shelf-life of fresh-cut pears. *LWT-Food Science and Technology*, 62(1), 791-800. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.050>
- Solano-Doblado, L. G., Alamilla-Beltrán, L., Jiménez-Martínez, C. 2018. Películas y recubrimientos comestibles funcionalizados. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 21(Supl. 2), e20180153. Epub 02 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.153>
- Versino, F., López, O. V., García, M. A., Zaritzky, N. E. 2016. Starch-based films and food coatings: an overview. *Starch/ Stärke*. (In press).
- Yuan, T., Ye F., Chen, T., Li, M., Zhao G. 2022. Structural characteristics and physiochemical properties of starches from winter squash (*Cucurbita maxima* Duch. And pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.)
- Zheng, M., You, Q., Lin, Y., Lan, F., Luo, M., Zeng, H., Zheng, B., Zhang, Y. 2019. Effect of guar gum on the physicochemical properties and in vitro digestibility of lotus seed starch. *Food Chem* 2019, 272:286–291.

# Barreras en el cuidado profesional enfermero, del binomio madre-hijo rarámuri

Anarely Espino  
Sotelo, Rosa Isela  
Arias Pacheco

Universidad  
Autónoma de  
Chihuahua.

Recibido:  
6 de febrero de 2024  
Aceptado:  
23 de abril de 2024

## Resumen

El binomio madre-hijo en edad escolar de la etnia rarámuri es el blanco perfecto de la adversidad y esto impacta en el desarrollo integral de los niños. Se presenta una categoría de tres, como resultado de una investigación de corte cualitativo que se llevó a cabo en tres momentos, con el objetivo de comprender la realidad en función al cuidado que brinda el profesional de enfermería, para así realizar una propuesta de modelo que coadyuve a las áreas de oportunidad detectadas que, para este producto, se trata de las barreras que existen en el proceso del cuidado profesional que brindan las y los enfermeros al binomio madre-hijo escolar rarámuri.

## Introducción

Los grupos étnicos son vulnerables y más el binomio madre-hijo, la razón son múltiples factores, dentro de ellos destaca la diferencia cultural. Este trabajo contiene una categoría titulada: “Barreras en el cuidado profesional enfermero del binomio madre-hijo rarámuri” y emerge de la realidad estudiada.

La metodología fue cualitativa y se realizó en tres momentos, el primero desde el razonamiento deductivo y el objetivo fue conocer el modelo de cuidado profesional en el contexto promoción a la salud. El segundo; se trata de la elaboración de un estado del arte, el tercero, desde el razonamiento inductivo, se realizó en una comunidad de Choreachi del municipio de Guadalupe y Calvo del estado de Chihuahua, en una brigada médica móvil. El resultado sirvió para realizar una propuesta de modelo con estrategias que coadyuven la problemática detectada; el propósito del artículo es socializar la adversidad que pasa el trinomio profesional de enfermería- Madre e hijo, de la etnia rarámuri.

## Materiales y Métodos



Los resultados se obtuvieron en tres momentos. El primero, mediante el método deductivo para conocer al binomio madre-hijo rarámuri, se fundamentó con la base teórica Adopción del rol maternal de Ramona Mercer, de la cual se tomaron en cuenta su ideología, sus elementos y conceptos, que contribuyeron al estudio y desarrollo del cuidado profesional de enfermería.

Dicha base teórica también fue de utilidad en la elaboración de una guía para la observación participante, complementando con un diario de campo para comprender cómo cuida la madre de familia a su hijo y también el cuidado que brinda el profesional de enfermería en las brigadas médicas rurales.

En un segundo momento se realizó una extensa investigación documental en la que se refleja el estado del arte, utilizando la heurística y la hermenéutica; se revisaron antecedentes bibliográficos, experiencias y se intensificó la búsqueda nacional e internacional en los idiomas como inglés, español y portugués. Los principales buscadores que se emplearon fueron; Redalyc.org, Google académico, Scielo, ScienceDirect. También se tomaron palabras claves como cuidado, atención de enfermería y atención primaria, consultadas en la biblioteca virtual de salud. Se usaron los descriptores en ciencias de la salud (DeCS) para facilitar la búsqueda de artículos.

Se trabajó con artículos del año 2016 al 2022 que no son mayor a 6 años de antigüedad con el objetivo de tener una información más actualizada. Fueron casos muy particulares los que se tomaron con una referencia mayor a los seis años, debido a la escasez de bibliografía en grupos étnicos.

Respecto al tercero se usó el razonamiento inductivo, aplicado en dos asentamientos tarahumaras del municipio de Chihuahua donde se realizaron entrevistas a profundidad a madres y enfermeras que cuidan a niños rarámuris. En el primero se planeó conocer la percepción que tienen las madres rarámuris sobre el cuidado profesional que se les brinda. En el segundo, de igual manera se les pregunto a las madres cómo les cuidan los profesionales; a su vez, a estos últimos se les cuestionó acerca de cómo perciben la participación de estas en el cuidado y cuales son las barreras que tienen al hacerlo. Para el procesamiento de los datos obtenidos, se le asignó un código a cada persona entrevistada, así como la recolección de datos empíricos.

Los códigos de identificación utilizados para análisis de datos fueron los siguientes: Enfermera General EG1 y EG2, Licenciada en enfermería LEE. Para las madres de familia se asignaron las iniciales de su nombre, LABG Y ALMB, siendo un total de 5 personas participantes en el estudio, para el diario de campo DCO y para la observación participante OP.

Para el análisis de la información recolectada, derivada de las entrevistas a profundidad a enfermeras y madres, primero se transcribieron todas las entrevistas en el mismo orden que fueron aplicadas en dos apartados: enfermera y mamá; posteriormente se le dio lectura en repetidas ocasiones y se le asignaron códigos por renglón, luego agrupación de categorías y subcategorías para la reducción de datos.

Como fase final se desarrolló el diseño del modelo innovador de cuidado como respuesta a las áreas de oportunidad encontrada en el acercamiento a la realidad que funge como justificación para la propuesta.

Se generaron acciones para dar respuesta a las áreas de oportunidad detectadas y se propuso interferir en la promoción a la salud del binomio madre-hijo para mejorar estilos de vida saludable a edades tempranas, desde el núcleo familiar a nivel comunitario, con apoyo del profesional de enfermería para promover activamente estrategias para la salud.

## **Resultados.**

Existen diversas barreras por parte del personal de enfermería que limitan el cuidado al binomio Madre-hijo escolar; Se ha desarrollado de una manera exitosa el cumplimiento del quehacer de enfermería, debido a las diversas versiones que brinda la enfermera, y el acompañamiento que se proporcionó; se logró observar las barreras que limita el pleno ejercicio de cuidar ya que se detectaron necesidades para brindar un cuidado de enfermería óptimo con calidad y calidez. Por eso es que se generaron diversas subcategorías como la barrera de comunicación, las diferencia que existe en la cosmovisión de la salud y enfermedad y el restablecimiento de ellas por culturas diferentes, como el miedo entre otras. Después se plasmaron diversas barreras detectadas en campo, por testimonios de las mismas enfermeras.

Barreras de comunicación: ¿Las originan la enfermera, la ma-

dre o ambas?

El principal problema detectado en el servicio que brinda el personal de enfermería al binomio madre-hijo escolar rarámuri, es la barrera de comunicación. Esta barrera se genera por que la enfermera no sabe hablar ralámuli, sin embargo sabe saludarlas, lo que genera confianza instantánea. No obstante, cuando se inicia un diálogo más profundo, no se cumple con la comunicación necesaria para el cuidado. Cabe mencionar que, en su minoría, algunas madres de familia hablan español. Por otra parte, las enfermeras refieren que la principal barrera que se detecta es la mamá por la barrera lingüística, como se muestran en los siguientes trechos de entrevista.

[...] “Me tocan pacientes que no hablan mucho y es un poquito difícil que nos digan algo, como qué les duele o así... y pues nomás pregunto... ¿Cuál es motivo de tu consulta? ¡Dolor! y es todo lo que responden” [...] EG1

[...]” A lo mejor no me entiende, a pesar de que todos hablan español a lo mejor habrá palabras que no sean comunes para ellos y no logren entender al 100% lo que yo les explique, pues si, si pudiera ser el lenguaje lo que está haciendo esa barrera” [...] EG2

[...] “que no podamos hablar su mismo dialecto también es una barrera para nosotros, porque hay personas que llegan y que hablan nomás en puro tarahumara y pues uno se queda, así como que... ¿qué pasa? y no podemos entrar en una comunicación. Esta barrera sería en cuanto a la mamá [...] LEE

Los seres humanos tienden por naturaleza a comunicarse, esto permite la interacción entre diferentes personas para mantener una relación con la sociedad; la comunicación es una herramienta indispensable por la cual se transmite información generando intercambio de opiniones, experiencias y perspectivas. Cuando la comunicación se trunca la atención se vuelve ineficaz y conlleva a un mal seguimiento en el tratamiento de los pacientes. (Balseiro et al 2007)

Se evidenció una comunicación entre enfermeras y pacientes indígenas con grandes dificultades, principalmente la lengua. La mayoría de las comunidades indígenas que acuden a los servicios de salud tienen su propia lengua pues muchas veces no dominan el castellano, convirtiéndose en la primera barrera de acceso a los profesionales de enfermería y en general al equipo de salud. (Pérez, & Carrasquilla 2018)

“ El principal problema detectado en el servicio que brinda el personal de enfermería al binomio madre-hijo escolar rarámuri, es la barrera de comunicación. ”

Barrera: Toque terapéutico, perspectiva mal entendida del profesional de enfermería

El personal de enfermería detecta que otra de las barreras principales para ellas es que la madre de familia no permite el acercamiento a sus hijos, ya que evita el contacto de la enfermera con su hijo. La realidad observada nos muestra cómo la enfermera supone que a la madre de familia no le gusta el acercamiento del profesional de enfermería, sin embargo, al momento de entrevistar a madres de familia ellas externan lo contrario. Como se plantean en los siguientes hechos con información directamente de las enfermeras y madre de familia. [...] “La barrera principal para con el niño es la mamá, esa es mi primera barrera, no nos contestan, no nos abren la puerta,” [...] EG2

[...] “Si voy y la busco al oasis, la mamá es la que no me va a permitir, ni enseñarme la cartilla, ni prestarme al niño y mucho menos traerlo aquí” [...] EG2.

OP. La madre de familia rarámuri lleva a su hijo(a) a la consulta y espera su turno para que su hijo(a) sea atendido (a) por personal de enfermería y personal médico. Ella permite que la enfermera y doctor realicen el proceso de auscultación, la mamá siempre está presente observando todos los procedimientos.

Las perspectivas son la manera de representar la insatisfacción que se produce cuando las expectativas son negativamente desconfirmadas, la mayoría se basa en el panorama de los usuarios y, en menor medida, en los puntos de vista de profesionales y usuarios tomadas conjuntamente en el ámbito de salud. (Petracci 2005)

Diferencias culturales: Una barrera para cuidar.

El hecho de pertenecer a culturas diferentes y generar diversa cosmovisión de la vida, la enfermedad, salud, la de mantener y reestablecer ésta, es diferenciada respecto a uno u otro grupo social o étnico en el que fue criado. Para la enfermera, la ideología y creencia que la madre de familia tarahumara posee, es una barrera para poder logra el quehacer de su profesión, ya que limita su accionar de cuidado y se muestra ausencia del método transcultural para la gestión del cuidado.

[...] “Les digo ven vamos a vacunarte, me preguntan, de qué y para qué y les digo. Pero ellas traen una ideología o unas creen-

cias mucho muy arraigadas” [...] EG2

Algunas enfermeras consideran a la persona indígena como callado, colaborador y calmado; mientras tanto, otras los consideran agresivos, poco colaboradores y difíciles, sumergidos en un mundo diferente, tendientes a rechazar muchos de los cuidados ofrecidos, pues no son permitidos en su cultura. (Pérez, & Carrasquilla 2018)

Inaccesibilidad como barrera para llegar a las comunidades indígenas.

Para el desarrollo y cumplimiento de actividades e indicadores del personal de enfermería se realizan campañas para cubrir la mayor población posible en diferentes temas de primer nivel de atención y a su vez cumplir con metas estructuradas por la Secretaría de Salud; para esto la enfermera indica que el transporte es una limitante para poder ofertar el servicio a la población ya que por parte de la institución de salud hay poco apoyo para el traslado a los diferentes puntos de encuentro. Es de suma importancia la movilización del personal de salud debido a que de esta manera pueden asistir a las poblaciones o comunidades indígenas para realizar intervenciones de cuidado profesional a las personas de esta etnia.

[...] “Pues realmente mi principal barrera para ir para allá es que la Secretaria no te da ni un carro, ni gasolina para poderte transportar, las comunidades son lejanas” [...] EG2

Una de las etapas del modelo Tanahashi considera la accesibilidad, asociada a accesibilidad física como distancia, conectividad, y existencia y tiempo de transporte; organizacional/administrativa, relacionada con requisitos administrativos para la atención, y con la modalidad para obtener horas y horarios de atención, y financiera, relacionada con el costo de transporte, gasto de bolsillo y pérdida de ganancia en el trabajo. (Hirmas et al 2013).

## **Conclusiones.**

El binomio madre- hijo rarámuri son parte de un contexto que carece de muchas oportunidades; la salud es vital para el desarrollo integral, y el profesional de enfermería posee las competencias para promover la salud y por ende no llegar a la enfermedad, sin embargo, existen barreras que impiden actuar a quienes pueden y deben auxiliar para que el proceso de crecimiento sea de manera óptima.

## Referencias Bibliográficas

- Balseiro A. L., Alarcón L. N. S, & Mitre. H. B., & Sánchez F. M., & Zaragoza, E.M. (2007). Las barreras de comunicación que tiene el personal de Enfermería del Hospital General Tacuba del ISSSTE, en México, DF. *Enfermería Universitaria*, 4 (2),39-43.[fecha de Consulta 25 de Mayo de 2022]. ISSN: 1665-7063. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358741822004>
- Biblioteca mexicana del conocimiento. (2014). Interculturalidad en salud, experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud [revisado 25 de mayo del 2022 <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/docs/InterculturalidadSalud.pdf>
- Hírmias. A. M., Poffald. A. L., Jasmen S. A. M, Aguilera. S. X., Delgado B.I, Vega. M. J. Barreras. Facilitadores de acceso a la atención de salud, una revisión sistemática cualitativa. *Rev Panamá Salud Publica*. 2013;33(3):223–9. <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2013.v33n3/223-229/es/>
- Pérez Q.C, & Carrasquilla B.D. (2018). Relación enfermera-paciente frente a la diversidad cultural. Una mirada en situaciones de cuidado a pacientes indígenas. *Index de Enfermería*, 27(4), 216-220. Epub 20 de enero de 2020. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962018000300008&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962018000300008&lng=es&tlng=es).
- Petracci, M. (2005). La perspectiva de los profesionales de la salud sobre la calidad percibida por los usuarios/as: dos opiniones en coincidencia [1]. *Question/Cuestión*,1(7). <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/113>
- Restrepo-Zea JH, Silva-Maya C, Andrade-Rivas F, VH-Dover, R. (2014) Acceso a servicios de salud: análisis de barreras y estrategias en el caso de Medellín, Colombia. *Rev. Gerenc. Polít. Salud*. 2014; 13(27): 242-265. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps13-27.assa>

# Percepción de actividades extraescolares sobre la salud general durante la pandemia en un instituto de nivel superior de Chihuahua, México

## Resumen

El presente trabajo de investigación trata sobre los alumnos de un instituto de nivel superior en Chihuahua, derivado de la pandemia COVID-19, que se vieron en la necesidad de llevar las clases en línea, y conforme avanzó el semáforo epidemiológico se alteraron las prácticas de estudio. Debido a lo anterior, se planteó el objetivo de evaluar e identificar el bienestar general de los estudiantes de primer semestre del área económico-administrativa un instituto de nivel superior en Chihuahua durante la pandemia por COVID-19. Para ello, se aplicó el cuestionario de Goldberg a través de los formularios de Google, encontrando como resultados que los estudiantes que se encuentran inscritos en las clases extraescolares no presentan un deterioro de su salud, a pesar de que las mujeres evidencian mayores niveles de depresión en comparación con los hombres, el valor observado en la escala no es alarmante, debido a que el valor demostrado apenas alcanza la clasificación de deterioro normal de la salud. Debido a lo anterior, es posible concluir que los estudiantes un instituto de nivel superior en Chihuahua que cursan actividades extraescolares no presentan síntomas asociados a un deterioro de la salud, a pesar de cursar las clases extra escolares en línea y permanecer en casa o en confinamiento derivado de la pandemia.

**Palabras clave:** Actividades extraescolares, Bienestar, Salud

## Introducción

Debido a la situación derivada por la pandemia a causa del COVID-19, el mundo fue puesto en pausa dentro del confinamiento, y a pesar de que el año 2021 fue más favorable para la población en general, la sociedad esta expuesta a restricciones de movilidad como el asistir a la escuela de forma presencial, exponiendo a la población a comportamientos totalmente sedentarios (Martins, de Assis, et al., 2020) lo cual afectó la percepción de la salud física y mental de los estudiantes.

Claudia Silva Reza,  
Liliana Aracely  
Enríquez Del  
Castillo, Perla Zukey  
Hernández Gutiérrez  
y Karina Denisse  
Moguel-Torres

Facultad de Ciencias  
de la Cultura  
Física, Universidad  
Autónoma de  
Chihuahua

Recibido:  
15 de diciembre de  
2023  
Aceptado:  
6 de febrero de 2024

Las prácticas extraescolares se realizan a base de movimientos corporales, a diferencia de las clases teóricas en donde se suele estar sentado durante horas, por lo que la práctica de este tipo de actividades pudiera ser un factor de protección frente a enfermedades asociadas a la inactividad física, ya que, la práctica regular de esta brinda numerosos beneficios a la salud en sistemas como el cardiorrespiratorio, inmunológico, musculoesquelético e incluso el inmunológico, por lo que pudiera ser un aliado contra la severidad de la enfermedad por COVID-19.

En el trabajo realizado por Chipantiza, Salcedo, y Falcón (2021) en su estudio titulado “*Repercusión SARS-CoV-2 en salud mental y bienestar psicológico del personal Centro de Salud Huambaló*”, mencionan que debido a la pandemia por COVID-19, el personal de salud se comprometió tanto en sus labores diarias que se vió afectada la salud mental y el bienestar psicológico de los profesionales del área, es por ello que dentro de su estudio plantearon el objetivo de analizar dicha repercusión en el año 2020. Para ello realizaron un estudio cuantitativo no experimental, transversal descriptivo donde se les aplicó a 50 trabajadores el Cuestionario de Salud de Goldberg para identificar problemas psicosociales, somáticos, psicológicos y conductuales, obteniendo como resultados que la exposición autopercebida al SARS-CoV-2 produjo mayor tensión emocional, con detrimento de la evaluación en salud mental y bienestar psicológico por debajo de la media esperada en dimensiones de disfunción social y cargo. Concluyendo así que este estudio evidenció que la repercusión SARS-CoV-2 ha ocasionado efectos de salud en dimensiones somáticas, ansiedad, depresión y función social; comprobando deterioro en la satisfacción de actividades diarias, confianza, miedo ante el desempeño de las responsabilidades, sensación de enfermedad, cefaleas, y cansancio generalizado.

Ortiz, (2018) en el trabajo titulado “*Inteligencia emocional asociada a salud mental en estudiantes universitarios de la carrera de Psicología*” plantea como objetivo presentar los resultados de esta asociación en estudiantes de primer ingreso de la carrera de Psicología en la UNAH-VS. Para ello, como parte de su metodología, recabó la información con dos pruebas, la TMMS-24 y la escala de Salud General de Goldberg, a 129 estudiantes que formaron el universo del primer ingreso en el III período académico 2014. Encontrando como resultado que niveles altos de inteligencia emocional están significativamente relacionados con una buena salud mental mientras que niveles



bajos de esta se asocian a una pobre salud mental e incluso se entienden como indicadores de precariedad emocional, considerada como caso psicológico

Según la estadística de ENSANUT (2018) la actividad física de la población de 20 a 69 años de edad se muestra que los hombres son los que realizan frecuentemente actividad física que las mujeres, se puede observar que las mujeres realizan esporádicamente a la semana ejercicio, por lo que las clases extra-escolares pudieran ayudar a minimizar la inactividad física y con ello sus efectos adversos, ya que esta es considerada el cuarto factor de riesgo para mortalidad mundial debido a que se le atribuyen 3,2 millones de muertes anuales en el mundo.

El impacto en los estudiantes de todos los niveles académicos ha sido desfavorable, sin embargo, a lo largo de los últimos 18 meses (tiempo cuando fue realizado el estudio) que ha vivido esta situación, los alumnos del nivel superior se han tenido que adaptar a los nuevos lineamientos y estructura de la educación virtual, clases en diferentes plataformas digitales, las cuales son utilizadas por los estudiantes de manera cotidiana para su desempeño académico (Huanca-Arohuanca, et al., 2020).

En un Instituto de nivel superior en Chihuahua, las actividades extraescolares son parte de un reglamento dentro del programa académico institucional, en el que los alumnos de primer semestre de manera obligatoria, cursan durante un semestre alguna actividad extraescolar de su elección, agrupadas en deportivas, culturales y artísticas, con una periodicidad de 2 horas semanales durante el primer semestre de su carga académica, teniendo la opción de integrarse a los diferentes grupos representativos y realizar la actividad durante el resto de su carrera profesional (TNM, 2015). En este estudio se aplicó una encuesta basada en el cuestionario de Goldberg para evaluar e identificar el bienestar general de los estudiantes de primer semestre del área económico-administrativa un instituto de nivel superior en Chihuahua durante la pandemia por COVID-19.

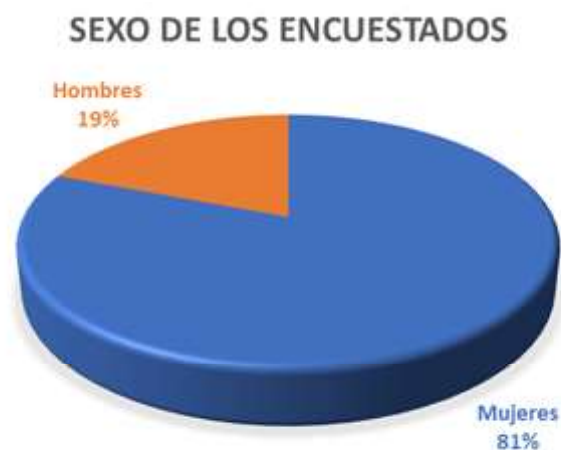
## **Materiales y Métodos**

47 alumnos (9 hombres y 38 mujeres) debidamente matriculados en primer semestre que estuviesen cursando el área económico-administrativa en un Instituto de nivel superior en Chihuahua.

El muestreo se realizó por conveniencia en donde dentro de la digitalización del cuestionario, en la primera pantalla digital se les informó a los participantes acerca de su derecho de poder abandonar el cuestionario en cualquier momento, también se le explicaba la garantía de sus posterior a una redacción de consentimiento informado, donde se especificaba que sus datos serían utilizados exclusivamente con fines académicos y de investigación, así como su total anonimato. El diseño del estudio es de tipo cuantitativo, de criterio retrospectivo, de dimensión transversal descriptivo. Las variables de estudio fue la salud autopercebida (Rodríguez, Barona y Manso, 2020) evaluada a través del cuestionario del Goldberg (Werneke et al., 2000) Se realizan análisis descriptivos del cuestionario debido a que no se cuentan con variables sociodemográficas.

Se observaron las puntuaciones obtenidas en las respuestas del cuestionario de Goldberg, posteriormente se calcularon los valores de los estadísticos descriptivos media mediana, moda, desviación estándar, máximo y mínimo para valorar cómo se distribuían los resultados en la muestra en paquete estadístico SPSS V.

En la figura 3.1 podemos observar que la mayoría de las personas que participaron en la encuesta de forma voluntaria fueron mujeres.



**Figura 3.1**  
Sexo de los encuestados

Dimensión	Total (n= 46)		Hombres (n=9)		Mujeres (n=37)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Síntomas psicossomáticos	7.13 ±	3.61	6.89 ±	3.57	7.19 ±	3.79
Ansiedad	8.02 ±	4.08	6.11 ±	4.04	8.48 ±	4.15
Disfunción social	6.7 ±	4.39	4.33 ±	3.68	7.27 ±	4.35
Depresión	<b>9.33 ±</b>	5.61	7.44 ±	5.52	<b>9.78 ±</b>	5.68

**Tabla 3.1**  
Promedio por dimensiones y sexo

DE= Desviación estándar

En la tabla 3.1 es posible apreciar la media y la desviación estándar de acuerdo a las dimensiones que comprende el cuestionario, así como la diferencia por sexo.

Dimensión	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Síntomas psicossomáticos	7	7	0	16
Ansiedad	7	7	0	21
Disfunción Social	7	7	0	18
Depresión	8	7	0	21

**Tabla 3.3**  
Estadísticos de frecuencias

En los resultados mostrados en la tabla 3.3 es posible apreciar que ninguno de los encuestados evidencia problemas de salud general asociados a síntomas psicossomáticos, ansiedad, disfunción social o depresión.

El valor más elevado fue la depresión en las mujeres con una puntuación de 9.78 cuyo valor es el mínimo para mencionar un deterioro normal de la salud en dicha depresión.

### Discusión

Ante los presentes resultados, es posible mencionar, como los estudiantes de un Instituto de nivel superior en Chihuahua, que cursaban su clase extraescolar no cuentan con algún síntoma donde se perciba un deterioro de la salud, asociado a síntomas psicossomáticos, ansiedad, disfunción social o depresión.

Cuando se realiza la comparativa por género, se puede observar un valor más elevado en el aspecto de la depresión en las

mujeres, tal y como lo muestran los estudios de Gaibor-González y Moreta (2020), Cruz. et al., (2017) quienes mencionan que las mujeres poseen más síntomas de depresión independientemente de los factores asociados cuando se realizan comparativas por género, sin embargo, debido al tamaño de la muestra y siendo congruente con el objetivo del estudio no es posible determinar las diferencia por géneros, como lo es el caso del estudio realizado por de Andrés, et al., (2017) donde no se muestran diferencias significativas. A pesar de ello es debido mencionar que en el presente estudio, a pesar de haber tenido las mujeres un valor más elevado, este no se asocia con un alto deterioro de la salud asociado a la depresión.

Las actividades extraescolares poseen la finalidad de coadyuvar a los estudiantes a que desarrollen habilidades lejos de una asociación con su perfil académico, citando a Provincial, Sánchez, y Mondurrey (2020) quienes sugieren que el ingreso a la universidad genera un estrés académico posible de asociarse con la depresión, tal y como lo demuestran en su estudio realizado con estudiantes, donde tras aplicar el cuestionario de Goldberg encontraron que las mujeres alcanzaron valores más altos de estrés general y menor disminución de la salud como en el presente estudio.

Cómo se ha planteado en la literatura del presente trabajo, los estudiantes del nivel profesional han sufrido cambios asociados a la pandemia por COVID-19, a pesar de que la situación ha sido complicada, las respuestas obtenidas por los estudiantes encuestados en este proyecto muestran resultados distintos con relación al trabajo de Chipantiza, Salcedo, y Falcón (2021), ya que en su investigación encontraron un alto deterioro de la salud y el bienestar psicológico evaluado a través del cuestionario de Goldberg principalmente en el deterioro de la disfunción social, somáticas, ansiedad y depresión, situación diversa a nuestro estudio posiblemente debido a que la población de estudio es distinta así como el tiempo que ha transcurrido posterior al inicio de la pandemia.

Dentro de los resultados obtenidos en la presente investigación, encontramos similitudes con el estudio de Barrios y Torales (2021), desde el tipo de estudio y el hecho de haber evaluado estudiantes universitarios. Tomando en cuenta que la situación post pandemia pudiera ser distinta, de acuerdo con la literatura este tema no llegó a afectar los resultados de los estudiantes de un instituto de nivel superior en Chihuahua, ya que

no se muestra un deterioro de salud a diferencia de los estudiantes de medicina, situación que pudiera ser atribuible a las actividades extraescolares, ya que debido a que son actividades que permiten disminuir síntomas que deterioran la salud.

Existe literatura a nivel mundial, sobre el tema, el estudio posee mayor relevancia al ser comparado con investigaciones realizadas en Latinoamérica debido a la similitud en la cultura, donde encontramos que tras aplicar el cuestionario de Salud de Goldberg en estudiantes que mostraban un alto uso del internet, situación que para comparar este estudio se pudiera asociar debido a la virtualidad de las clases derivadas por la pandemia, no se encuentran similitudes entre ambos casos, ya que en el estudio de Herrera, et al., (2018) encontraron que un alto porcentaje de estudiantes padece depresión a diferencia de la presente investigación.

También podemos encontrar estudios similares, en el sentido de encuestar a estudiantes del nuevo ingreso al nivel superior, como lo es el caso del estudio realizado por Ortiz (2018) donde evidencia que altos niveles de inteligencia emocional están significativamente relacionados con una buena salud mental mientras que niveles bajos de esta se asocian a una pobre salud mental e incluso se entienden como indicadores de precariedad emocional, considerada como caso psicológico. A pesar de que en este estudio no se evaluó el nivel de inteligencia, podemos mencionar que no se encuentran valores negativos de salud mental en los estudiantes de nuevo ingreso.

A su vez, y caso contrario con el estudio de Moreta-Herrera et al., (2021), quienes tras evaluar a estudiantes con el cuestionario de Goldberg encontraron que los síntomas psicológicos de somatización y disfunción social predominaron en la muestra, así como una mayor concentración en los hombres que las mujeres, por lo que esta población requiere de supervisión e intervención psicológica a diferencia del presente estudio.

## **Conclusiones**

Debido a lo anterior, es posible concluir que los estudiantes de un instituto de nivel superior en Chihuahua, que cursan actividades extraescolares no presentan síntomas asociados a un deterioro de la Salud, a pesar de la situación derivada de la pandemia. Pese a que dentro del objetivo no se plantea evidenciar diferencias por sexo, las mujeres presentan mayores niveles de

depresión en comparación con los hombres, sin que esto llegue a presentar un problema grave de salud debido a que no llega a un nivel elevado en la escala propuesta por Goldberg.

## Referencias:

- Andrés, M. L., Rodríguez-Espínola, S., & Rodríguez-Cáceres, M. F. (2017). Estrategias cognitivas de regulación emocional y síntomas de depresión en estudiantes universitarios.
- Barrios, I., & Torales, J. (2017). Salud mental y calidad de vida autopercebida en estudiantes de medicina de Paraguay. *Revista Científica Ciencia Médica*, 20(1), 5-10.
- Chipantiza, P. X. P., Salcedo, D. R. N., & Falcón, V. V. (2021). Repercusión SARS-cov-2 en salud mental y bienestar psicológico del personal Centro de Salud Huambalo 2020. *Revista Científica*, 6(19), 243-262..
- Cruz, R. G., Ortiz, A. I. V., Hernández-Martínez, A., & Sánchez, T. E. R. (2017). Pensamiento rumiativo y depresión entre estudiantes universitarios: repensando el impacto del género. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 51(3), 406-416.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2018). Informe final. Recuperado de: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_informe\\_final.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf)
- Gaïbor-González, I., & Moreta-Herrera, R. (2020). Optimismo disposicional, ansiedad, depresión y estrés en una muestra del Ecuador. Análisis inter-género y de predicción. *Actualidades en Psicología*, 34(129), 17-31.
- Herrera, R. M., Calle, C. L., Ramirez, M. C. R., & Castro, J. L. (2018). Estructura factorial y fiabilidad del Cuestionario de Salud General de Goldberg (GHQ-12) en universitarios ecuatorianos. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 10(3), 35-42.
- Huanca-Arohuanca, J. W., Supo-Condori, F., Sucari Leon, R., & Supo Quispe, L. A. (2020). El problema social de la educación virtual universitaria en tiempos de pandemia, Perú. *Revista Innovaciones Educativas*, 22, 115-128.
- Martins, H. X., de Assis Camargo, H. X. A., Siqueira, J. H., Martínez, O. G. E., de Oliveira Aprelini, C. M., Pereira, T. S. S., & Molina, M. D. C. B. (2020). Actividad física, comportamiento sedentario y factores asociados en adultos brasileños. *Avances en Enfermería*, 38(3).
- Moreta-Herrera, R., Zambrano-Estrella, J., Sánchez-Vélez, H., & Naranjo-Vaca, S. (2021). Salud mental en universitarios del Ecuador: síntomas relevantes, diferencias por género y prevalencia de casos. *Pensamiento Psicológico*, 19(1), 1-26.
- Ortíz, F. D. (2018). Inteligencia emocional asociada a salud mental en estudiantes universitarios de la carrera de Psicología. *Innova-*

- re: Revista de ciencia y tecnología, 7(1), 58-73.
- Provincial, N. F., Sánchez, G. J., & Mondurrey, J. C. (2020). Evaluación del estrés académico y de la salud general en estudiantes de primer curso universitario de la Facultad de Ciencias de la Salud de Zaragoza. *Enfermería Docente*, 33-41.
- Rodríguez, A. R., Barona, E. G., & Manso, J. M. M. (2020). Estudio sobre el nivel de salud en los estudiantes de ciencias de la Universidad de Extremadura (España). *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 71-78.
- Tecnológicos Nacionales de México. (2015). Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México, Planes de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales, 50-55.
- Werneke, U., Goldberg, D.P., Yalcin, I. & Üstün, B.T. (2000). The stability of the factor structure of the General Health Questionnaire. *Psychological Medicine*, 30(4), 823-829.

# REVISTA SPAUACH

ACADEMIA VITALIS



**SPAUACH**

*"Por la Superación Académica"*