



Memorias  
Congreso Internacional  
de Investigación Científica  
Multidisciplinaria

Sección SALUD

MEMORIAS CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA, Año 6, No. 1, Enero – Diciembre 2018, es una publicación anual editada por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Ave. Eugenio Garza Sada 2501, 64849 Monterrey, N.L. México, Tel (614) 439-5084, [www.congresoinvestigacion.com](http://www.congresoinvestigacion.com), [investigacion.chi@itesm.mx](mailto:investigacion.chi@itesm.mx). Editor Responsable: Elías Solís Rivera. Reserva de Derechos uso exclusivo No. 04-2015-052207545900-203, ISSN 2395-9711, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, calle Puebla 143, Col Roma, Delegación Cuauhtémoc. C.P. 06700. Responsable de la última Actualización de este número, Departamento de Investigación del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua, Ing. Elías Solís Rivera, Calle H. Colegio Militar, 4700, Col. Nombre de Dios, Chihuahua, Chih. C.P. 31300, fecha de última modificación 14 de Diciembre del 2018. El editor no necesariamente comparte el contenido de los artículos, ya que son responsabilidad exclusiva de los autores. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido, ilustraciones y textos publicados en este número sin la previa autorización que por escrito emita el editor.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey es un sistema universitario que tiene como misión formar personas íntegras, éticas, con visión humanística y competitivas internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales. La misión incluye programas de investigación y desarrollo.

### **Consejo Editorial**

*Director del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua*  
Dr. Rodolfo Julio Castelló Zetina

*Director de la Escuela de Negocios*  
Ing. Ivone Juárez Barco

*Director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Salud*  
Dr. Alberto Aguilar González

*Director de la Escuela de Humanidades, Ciencias Sociales y Arquitectura*  
Lic. Diego Grañena Puyo

*Director Editorial y del Área de Investigación*  
MCP. Elías Solís Rivera  
MA. María Cristina Torres Espinosa

### **Revista anual publicada por:**

Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua  
Heróico Colegio Militar 4700 Col. Nombre de Dios C.P. 31300  
Chihuahua, Chih., México  
Teléfono: (614) 439-5000 Ext. 5525  
<http://www.chi.itesm.mx>  
[investigacion.chi@itesm.mx](mailto:investigacion.chi@itesm.mx)

# Índice

51	ACOPLAMIENTO MOLECULAR DEL FÁRMACO ACARBOSA EMPLEADO CONTRA LA DIABETES MELLITUS. UN ANÁLISIS DEL SITIO ACTIVO DE LA MALTASA-GLUCOAMILASA	4
53	CAPACIDAD DE DECIR NO A LAS RELACIONES SEXUALES BAJO DIFERENTES CIRCUNSTANCIAS PARA PREVENIR VIH EN ESTUDIANTES DE PREPARATORIA DE CIUDAD JUÁREZ CHIHUAHUA	16
63	VALORACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS QUE POSEEN LAS PRIMIGESTAS SOBRE LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA	25
72	ESTILO DE VIDA DE LA POBLACIÓN CON INFERTILIDAD EN CHIHUAHUA, CHIHUAHUA	33
77	LA RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE ANEMIA Y EL CONSUMO ELEVADO DE CAFEÍNA	45
218	USO DE SOLUCIONES BIOCIDAS PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN PATRIMONIO HISTÓRICO	59
393	MODIFICACIONES METABOLICAS AL CAMBIO DE UNA ALIMENTACIÓN VEGETARIANA	69
396	POLIFARMACIA EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS MAYORES EN CHIHUAHUA	75
397	RELACIÓN ENTRE USO DE APARATOS ELECTRÓNICOS Y TRASTORNOS DEL SUEÑO EN ESTUDIANTES DE PROFESIONAL EN EL ITESM CAMPUS CHIHUAHUA	86
398	ACCIDENTE DE TRABAJO Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	91
403	COMPARACIÓN DE TRATAMIENTOS COMERCIALES EN BARRA EN ADOLESCENTES CON ACNÉ	99

## **Acoplamiento molecular del fármaco acarbosa empleado contra la diabetes *mellitus*. Un análisis del sitio activo de la maltasa-glucoamilasa.**

**Linda-Lucila Landeros-Martínez**

*Facultad de Ciencias Químicas de la UACH*

[linda.landerosmtz@gmail.com](mailto:linda.landerosmtz@gmail.com)

**Néstor Gutiérrez Méndez**

*Facultad de Ciencias Químicas de la UACH*

[ngutierrez@uach.mx](mailto:ngutierrez@uach.mx)

**Luz María Rodríguez Valdez**

*Facultad de Ciencias Químicas de la UACH*

[lmrodrig@uach.mx](mailto:lmrodrig@uach.mx)

**Temática general:** Salud.

---

### **Resumen**

La diabetes *mellitus* tipo 2 ha sido catalogada como la epidemia del siglo XXI y es un reto de salud mundial. Uno de los tratamientos frecuentemente utilizados en esta enfermedad es la acarbosa (ACA). El estudio de la interacción de este medicamento con la maltasa-glucoamilasa (MGA), puede aportar información de gran utilidad para el diseño de nuevas alternativas de tratamiento. En esta investigación se calcularon y analizaron parámetros de interés de la molécula acarbosa, los cuales fueron comparados con los datos experimentales reportados para dicho fármaco, entre estos se encuentran la estructura molecular, espectro infrarrojo (IR) y algunos parámetros de reactividad química, que fueron calculados empleando el método de estructura electrónica conocido como la Teoría Funcional de la Densidad (DFT por sus siglas en inglés) utilizando diferentes metodologías para la validación de resultados. Además, se analizaron los acoplamientos moleculares entre la ACA y la MGA con la finalidad de encontrar los aminoácidos del sitio activo de la MGA y su interacción con la ACA. Debido a la importancia de los parámetros de reactividad en el ámbito farmacológico, se realizó una correlación de la afinidad electrónica (AE) y potencial de ionización (PI) con cada una de las diferentes metodologías empleadas. De acuerdo con los resultados de las puntuaciones  $z$ , que son una observación del número de desviaciones estándar que hay por encima o por debajo de la media de población, la metodología que tuvo una mejor correlación con los datos experimentales fue la M06/6-31G(d). Además, en el sitio activo del acoplamiento molecular (Docking) está presente el aminoácido Asp 203 el cual es de gran importancia para la unión del sustrato en la enzima.

**Palabras clave:** DFT, acarbosa, maltasa-glucoamilasa, acoplamiento molecular.

### **Abstract**



Type 2 diabetes *mellitus* has been cataloged as the epidemic of the XXI century and is a global health challenge. One of the treatments frequently used in this disease is acarbose (ACA). The study of the interaction of this drug with maltase-glucoamylase (MGA), can provide useful information for the design of new treatment alternatives. In this investigation, parameters of interest of the acarbose molecule were calculated and analyzed, which were compared with the experimental data reported for that drug, among these are the molecular structure, infrared spectrum (IR) and some chemical reactivity parameters, were calculated using the electronic structure method known as the Density Functional Theory (DFT) using different methodologies for the validation of results. In addition, the molecular couplings between the ACA and the MGA were analyzed in order to find the amino acids of the active site of the MGA and its interaction with the ACA. Due to the importance of the reactivity parameters in the pharmacological field, a correlation of the electronic affinity (AE) and ionization potential (PI) was made with each one of the different used methodologies. According to the results of the *z* scores, which are an observation of the number of standard deviations that are above or below the population mean, the methodology that presented a better correlation with the experimental data was the M06 / 6-31G (d). In addition, in the active site of molecular coupling is present the amino acid Asp 203 that had a great importance for the binding of the substrate in the enzyme

**Key words:** DFT, acarbose, maltase-glucoamylase, molecular docking.

## Introducción

La acarbosa (2R, 3R, 4R, 5R) -4 - {[ (2R, 3R, 4R, 5S, 6R) -5- {[ (2R, 3R, 4S, 5S, 6R) -3,4-dihidroxi-6- metil-5- {[ (1S, 4R, 5S, 6S) -4,5,6-trihidroxi-3-(hidroximetil) ciclohex-2-en-1-il] amino} oxan-2-il]oxi} -3,4-dihidroxi-6-(hidroximetil)oxan-2-il]oxi} -2,3,5,6-tetrahidroxihexanal (ACA) se ha prescrito para tratar pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 (García-Alcalá, Meaney-Mendiola, Vargas-Ayala, Escalante Pulido, & Aldrete-Velasco, 2011). La (ACA) es un inhibidor de la *alfa*-glucosidasa que retarda la digestión y la absorción de carbohidratos en el intestino delgado y por lo tanto reduce el aumento en las concentraciones de glucosa en sangre (Calle Pascual & Charro Salgado, 2001). Esta droga es un fármaco oral anti hiperglucemiante que produce una mejoría del control metabólico de la diabetes *mellitus* disminuyendo la respuesta glucémica postprandial (Hillebrand, 1987; Sachse, 1998).

Por otro lado, se sabe que estudios teóricos de las propiedades electrónicas, químicas, espectros infrarrojos y acoplamientos moleculares de los fármacos, son de gran importancia ya que proporcionan información acerca de los cambios conformacionales que pudiera sufrir el fármaco (Kenawi, 2006), así como la principal interacción con el sitio activo de una proteína (Scior, Martínez Morales, & Salinas Stefanón, 2007).

Algunos autores han reportado cálculos teóricos obtenidos con la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT), los cuales proporcionan excelentes resultados en espectros infrarrojos de compuestos orgánicos (Karabacak et al., 2015), así como en propiedades espectroscópicas (Rigol et al., 2006) y de reactividad química (Hazarika, Baruah, & Deka, 2009). Otro cálculo computacional utilizado recientemente es el acoplamiento molecular (conocido como Docking) que tiene como objetivo identificar las posiciones correctas de los ligandos en el sitio activo de las proteínas (MonAsterLos, AMesty, & AvendAño, 2011).

Con base en lo anterior, entre algunos de los trabajos teóricos reportados para fármacos empleando DFT se encuentran: la determinación del espectro infrarrojo (IR) y ultravioleta visible (UV-Vis) de la droga megazol (Flores-Holguín & Glossman-Mitnik, 2004), del tamoxifeno (Landeros-Martinez, Glossman-Mitnik, Orrantia-Borunda, & Flores-Holguin, 2017), el análisis de la actividad antibacteriana de un ligando de hidrazona y la acarbosa (Naseem et al., 2017) y la obtención de propiedades ópticas y electrónicas de la acarbosa (Hassane Anouar, Shahidatul Shida Zakaria, Alsalmeh, & Adnan Ali Shah, 2015). Mientras que de los trabajos reportados en acoplamiento molecular entre fármacos y proteínas se encuentran: la reactividad química del tamoxifeno con receptores hormonales (L.-L. Landeros-Martínez, Orrantia-Borund, & Flores-Holguín, n.d.), la interacción de análogos del tamoxifeno con receptores hormonales (L. L. Landeros-Martínez, Glossman-Mitnik, & Flores-Holguín, 2018), el análisis comparativo de la actividad de la quercitina, tetrocosanol y acarbosa con *alfa*-glucosidasas (Jhong, Riyaphan, Lin, Chia, & Weng, 2015), y finalmente el análisis de la interacción de la *alfa*-glucosidasa con acarbosa (Saqib & Siddiqi, 2008).

El objetivo de este trabajo fue validar la metodología que describiera mejor las propiedades electrónicas y parámetros de reactividad química de la molécula ACA. Por lo que se evaluaron diez funcionales (B3LYP, HCTC, PBE0, PBEPBE, TPSS, TPSSh y funcionales de la familia Minnesota M06), en combinación con el conjunto de base tipo Pople 6-31G(d) (Rassolov, Ratner, & Pople, 2001), todos los resultados teóricos obtenidos fueron comparados contra resultados experimentales. Una vez definida la metodología, se obtuvo el sitio activo de la maltasa-glucoamilasa (MGA) con la acarbosa (ACA) a través del acoplamiento molecular (Docking), el cual fue comparado con el sitio activo obtenido por difracción de rayos X reportado por Sim y col. (Sim, Quezada-Calvillo, Sterchi, Nichols, & Rose, 2008). El análisis de parámetros teóricos, así como el análisis de las interacciones de la ACA, es de gran utilidad para el diseño y desarrollo de nuevas propuestas de fármacos, permitiendo con esto que futuras investigaciones tengan la facilidad de utilizar la información reportada para análisis de acoplamiento molecular con derivados de dicho medicamento.

## Materiales y métodos

### *Cálculos de estructura electrónica*

Todos los cálculos fueron realizados con el programa Gaussian 09, empleando la Teoría Funcional de la Densidad (DFT) (Hohenberg & Kohn, 1964; Parr & Yang, 1989), la cual ha demostrado ser de gran utilidad en el diseño de fármacos durante los últimos años (López, Ensuncho, & Robles, 2013). Los funcionales utilizados para la validación de resultados fueron: el funcional PBE0 de Perdew, Burke y Ernzerhof (Hariharan & Pople, 1974), los funcionales híbridos: B3LYP de Becke de tres parámetros, Lee, Yang y Parr (Becke, 1993), el PBEPBE (Burke, Perdew, & Ernzerhof, 1997), el funcional TPSS de Tao, Perdew, Staroverov y Scuseria, (Tao, Perdew, Staroverov, & Scuseria, 2003), el HCTC (Boese & Handy, 2001) y TPSSh (Tao et al., 2003). Además fueron empleados los funcionales meta-GGA desarrollados por el grupo de Truhlar conocidos como: M06-L (Zhao & Truhlar, 2006a), y los funcionales híbridos meta-GGA: M06 (Zhao, Schultz, & Truhlar, 2005; Zhao & Truhlar, 2006a), M06-2X (Zhao & Truhlar, 2006a), M06-HF (Zhao & Truhlar, 2006b). Estos funcionales se combinaron con el conjunto de base Tipo Pople conocido como 6-31G(d) (Rassolov et al., 2001). Estas metodologías permitieron obtener las optimizaciones geométricas, seguidas de un cálculo de frecuencias, esto para confirmar que la

estructura se encuentra en su estado de mínima energía. Los espectros infrarrojos (IR) teóricos se compararon con el respectivo espectro de FT-IR experimental. Además, la DFT ha sido ampliamente utilizada para calcular y analizar la reactividad química de moléculas, empleando algunos conceptos químicos tales como: afinidad electrónica (AE) (Lewars, 2010) y potencial de ionización (PI) (Lewars, 2010) entre otros, donde ambos son obtenidos por la diferencia de energía en forma catiónica, aniónica y neutra.

### *Acoplamiento molecular*

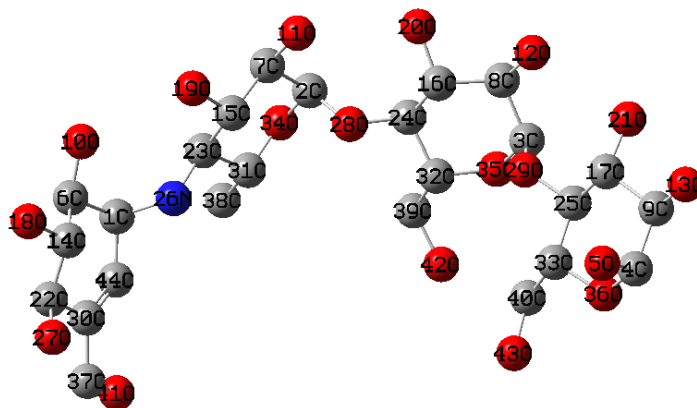
La maltasa-glucoamilasa (MGA) se obtuvo de la base de datos Protein Data Bank (<http://www.rcsb.org>) donde se consiguió la estructura cristalina PDB:2QMJ. El acoplamiento molecular se calculó con el programa AutoDock 4.2 empleando el algoritmo genético Lamackiano (Morris et al., 2009) que permitió explorar los modos de unión de la MGA (receptor) con la ACA (ligando). Los ligandos incluidos en el PDB:2QMJ (Ion sulfato, glicerol, N-Acetil-D-Glucosamina) y las moléculas de agua presentes en la macromolécula fueron eliminados, solo fueron añadidos los átomos de hidrógeno polares que permiten obtener las interacciones intermoleculares en el sitio activo entre el ligando y enzima. El sitio activo de la enzima se delimitó antes de hacer el acoplamiento molecular en una caja con dimensiones de  $x=90$ ,  $y=86$  y  $z=96$  y una resolución de la cuadrícula (grid) de 0.292 Å.

## Resultados y discusión

### *Optimización de geometría y cálculo de espectro IR*

La estructura de la ACA se optimizó en fase gaseosa con todas las metodologías mencionadas anteriormente, enseguida se realizó un cálculo de frecuencias para confirmar que la molécula se encontrara en su estado de mínima energía, permitiendo así obtener los espectros IR teóricos que fueron comparados con los resultados experimentales, esto con la finalidad de elegir la metodología que describiera mejor las propiedades de interés. La Figura 1 muestra la estructura optimizada de la ACA con la metodología M06/6-31G(d).

La geometría de la ACA no presenta planaridad, registra ángulos diedros con respecto al N26: C1-C44-C30-C22 con un valor de  $4.04^\circ$ , el C1-C6-C14-C22 con  $-61.94^\circ$ , el C2-C7-C15-C23 con  $-54.80^\circ$  y el C23-C31-O34-C2 con  $58.85^\circ$ . Además, en el extremo opuesto del ciclohexano se forman los ángulos diedros con respecto al O29: C25-C17-C9-C4 con un valor de  $-50.12^\circ$ , el C25-C33-O36-C4 con  $58.28^\circ$ , el C3-C8-C16-C24 con  $-54.72^\circ$  y el C3-O35-C32-C24 con  $60.35^\circ$ . Con la obtención del estado de mínima energía de la ACA, se determinó el sitio de ataque electrofílico y nucleofílico. De acuerdo a los índices de Fukui, el sitio más susceptible a un ataque electrofílico es el átomo de nitrógeno N26, que corresponde a la amina secundaria de la ACA, mientras que el ataque nucleofílico se encuentra en el átomo de carbono C22 ubicado en el ciclohexano de la estructura de la ACA (Ver Figura 1).



**Figura 1.** Geometría optimizada de la acarbosa calculada con M06/6-31G(d).

De los espectros IR teóricos obtenidos con las diferentes metodologías, se interpretaron los principales picos de grupos funcionales tales como: el estiramiento asimétrico del C-H, el estiramiento del único grupo  $\text{-C=C-}$  y grupos O-H, los cuales son muy cercanos a los reportados experimentalmente por Saoud y col. (Saoud, Akowuah, Fatokun, Mariam, & Khalivulla, 2017). La comparación del espectro IR experimental y los espectros IR teóricos de la ACA se muestran en la Tabla 1. Los espectros teóricos analizados que presentan una mejor aproximación a los datos experimentales son M06/6-31G(d), M06-L/6-31G(d) y B3LYP/6-31G(d). La comparación de resultados teóricos con resultados experimentales facilita la selección de aquella metodología que describa mejor el sistema molecular bajo estudio, por lo que después de dicha comparación, se cuenta con la certeza de que los resultados teóricos obtenidos, así como la predicción de parámetros de interés presentan una buena correlación con datos experimentales.

Metodología	Vibraciones		
	Estiramiento asimétrico -C-H ( $\text{cm}^{-1}$ )	Estiramiento -C=C- ( $\text{cm}^{-1}$ )	Estiramiento O-H ( $\text{cm}^{-1}$ )
B3LYP/6-31G(d)	2941.56	1742.39	3578.69
HCTC/6-31G(d)	2908.29	1715.20	3584.75
PBE0/6-31G(d)	2966.21	1770.79	3616.82
PBEPBE/6-31G(d)	2853.14	1685.98	3463.60
M06/6-31G(d)	2924.91	1768.57	3547.32
M06-2X/6-31G(d)	2924.21	1768.57	3655.67
M06-L/6-31G(d)	2936.08	1761.67	3608.53
M06-HF/6-31G(d)	2924.21	1768.57	3655.67
TPSS/6-31G(d)	2906.45	1697.46	3469.30

TPSSh/6-31G(d)	2945.38	1730.85	3555.99
Experimental	2970-2800	1680-1620	3570-3000

**Tabla 1.** Comparación de las vibraciones teóricas con el espectro FT-IR experimental de la acarbosa.

### *Análisis estadístico*

Adicionalmente, algunos cálculos de parámetros de reactividad fueron obtenidos con los diez funcionales mencionados, esto con el objetivo de obtener variables que permitieran hacer un análisis estadístico y definir cuál de las metodologías arroja los mejores resultados. Los valores calculados fueron AE y PI, los resultados se muestran en la Tabla 2. Se puede observar que todos los valores de afinidad electrónica (AE) son negativos, lo que significa que la energía de la molécula de acarbosa (ACA) no es absorbida, sino liberada en el proceso de aceptación de electrones, esto implica que la ACA no acepta un electrón, es decir, es necesario suministrar energía con el fin de formar el anión (Lewars, 2010).

Química Modelo	AE (eV)	PI (eV)
B3LYP/6-31G(d)	-1.58	7.55
HCTC/6-31G(d)	-1.22	6.84
PBE0/6-31G(d)	-9.06	15.04
PBEPBE/6-31G(d)	-1.13	-68.26
M06/6-31G(d)	-1.64	7.86
M06-2X/6-31G(d)	-7.29	8.43
M06-L/6-31G(d)	-1.55	7.08
M06-HF/6-31G(d)	-1.90	8.74
TPSS/6-31G(d)	-2.88	0.24
TPSSh/6-31G(d)	-8.08	13.77

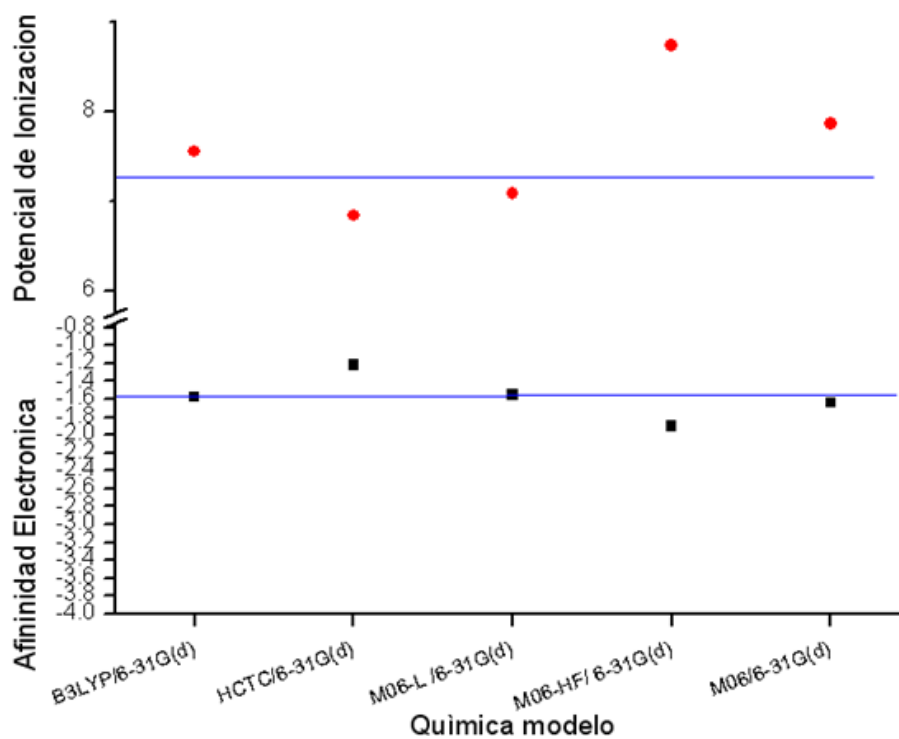
**Tabla 2.** Afinidad electrónica (AE) y potencial de ionización (PI) calculados con diferentes metodologías.

En cuanto al potencial de ionización (PI), los valores se encuentran en un rango de 6.84 a 8.74 eV con la excepción de los valores calculados con los funcionales PBE0, PBEPBE, TPSS y TPSSh.

Se realizó un análisis de dispersión con los resultados obtenidos de reactividad, eliminando del estudio las metodologías de PBE0/6-31G(d), PBEPBE/6-31G(d), TPSS/6-31G(d) y TPSSh/6-31G(d) debido a la diferencia de valores de PI comparado con los demás resultados. El valor de la mediana para los datos de dispersión obtenidos es -1.58 eV y 7.55 eV para AE y PI respectivamente, mientras que los valores de la media son -1.57 eV para AE y 7.61 eV para PI. Estos valores permitieron determinar la desviación estándar de la AE con 0.24 y para el PI con 0.74 y con coeficientes de variación del 15% y 9.72% respectivamente. Estos valores representan una

excelente calidad y baja variabilidad (Baldenebro-López, Castorena-González, Flores-Holguín, Almaral-Sánchez, & Glossman-Mitnik, 2012) permitiendo definir cuál es la mejor metodología para describir la molécula de ACA.

Los resultados del análisis de dispersión se muestran en la Figura 2, donde la línea azul representa el valor medio en la AE y el PI. Estos resultados de dispersión muestran que hay tres metodologías que pueden ser consideradas como primera aproximación a la mejor metodología, las cuales son: M06/6-31G(d), M06-L/6-31G(d) y B3LYP/6-31G(d). Considerando que estas también representan la mejor aproximación a las vibraciones experimentales, fue analizada otra función estadística llamada puntuación  $z$ . Esta función indica el número de desviaciones estándar que hay por encima o por debajo de la media (Gibson & Morris, 1987), lo que permitió determinar la mejor metodología.

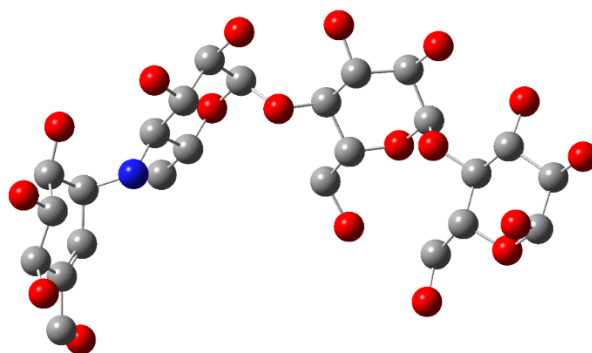


**Figura 2.** Afinidad electrónica y potencial de ionización calculados con las diferentes metodologías empleadas en el análisis de dispersión.

Los valores de la puntuación  $z$  para la AE son: M06/6-31G(d) con -0.02, M06-L/6-31G(d) con 0.12 y B3LYP/6-31G(d) con -0.25, mientras que los valores de puntuación  $z$  para el PI son: M06/6-31G(d) con -0.09, M06-L/6-31G(d) con -0.72 y B3LYP/6-31G(d) con 0.33. De acuerdo a lo anterior, se observa que la puntuación  $z$  que más se aproxima al valor de la media para AE es B3LYP/6-31G(d), mientras que para PI el valor más aproximado corresponde a M06-L/6-31G(d), por otro lado, en publicaciones recientes se ha demostrado que la metodología M06/6-31G(d) ha sido empleada en el diseño de nuevos fármacos con muy buenos resultados (L. L. Landeros-

Martínez et al., 2018; Landeros-Martinez et al., 2017). Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio, indican que la metodología M06/6-31G(d) puede ser una buena aproximación para calcular las propiedades electrónicas y de reactividad química de la ACA.

Un requisito importante para aquellos compuestos que son candidatos potenciales para ser empleados como fármacos, es que sean solubles en lípidos y agua, por lo cual la ACA fue recalculada con la misma metodología pero usando agua como solvente y con la aplicación de un modelo continuo de solvatación conocido como CPCM (Tomasi & Persico, 1994), debido a que el agua es el principal componente en el organismo y considerando que las reacciones de transferencia de protones en diversos disolventes, son importantes no solo en la química sino también en otras ramas de la ciencia como la biología y la medicina (Ghalami-Choobar & Ghiami-Shomami, 2013). (Ver Figura 3).

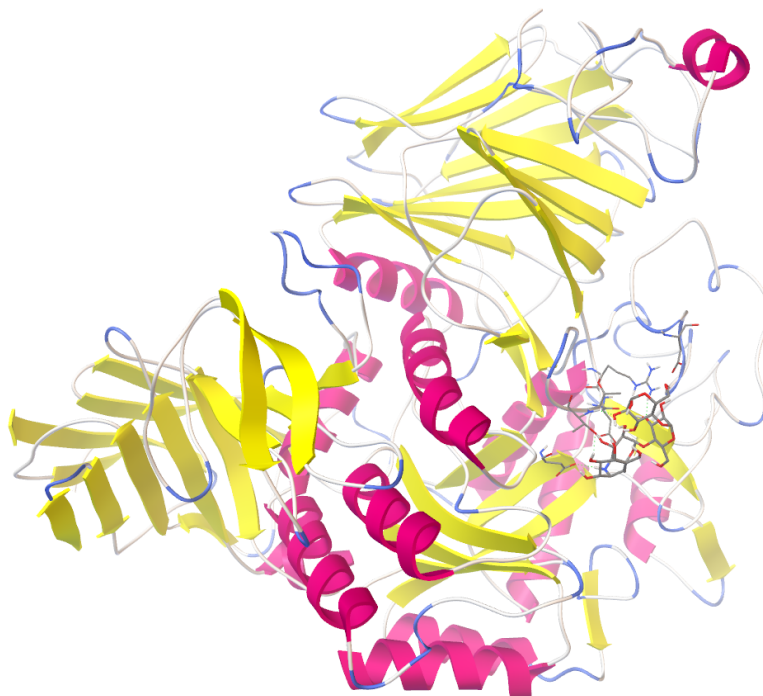


**Figura 3.** Geometría optimizada de la acarbosa con M06/6-31G(d) y empleando el método continuo de solvatación CPCM y usando agua como solvente.

### *Acoplamiento molecular (Docking)*

Una vez definida la química modelo se procedió a realizar el análisis de acoplamiento molecular entre la ACA y la maltasa-glucoamilasa (PDB:2QMJ). Ver Figura 4. Se observa un valor de la energía de enlace de -3.81 Kcal/mol, donde un valor negativo en el acoplamiento indica que el sistema es estable y que existe una interacción entre la enzima y el ligando en el sitio activo. La Tabla 3 muestra los aminoácidos involucrados en el sitio activo obtenido por el acoplamiento molecular (Docking) y el sitio activo reportado experimentalmente.





**Figura 4.** Acoplamiento molecular de ACA y MGA.

<b>Acoplamiento entre la acarbosa (ACA) y la maltasa-glucoamilasa (MGAM)</b>	<b>Aminoácidos del sitio activo</b>
Teórico	Arg 202, <b>Asp 203</b> , Thr 204, Thr 205, Tyr 299, Asp 474, Lys 480, Trp 406, <b>Asp 542</b> y <b>Phe 575</b>
Experimental	<b>Asp 203</b> , Tyr 299, Asp 327, Trp 441, Asp 443, Arg 526, <b>Asp542</b> , Asp 571, <b>Phe 575</b> , His 600 y Tyr 605

**Tabla 3.** Comparación del sitio activo teórico y experimental (Sim y col. 2008) del acoplamiento molecular entre la acarbosa y la maltasa-glucoamilasa.

En la Tabla 3 se observan en negritas los aminoácidos del sitio activo que coinciden con los reportados por difracción de rayos X (Sim et al., 2008). Hay una coincidencia del 30% de los aminoácidos del sitio activo calculados teóricamente contra el reportado de forma experimental. De acuerdo a Saqib y col., uno de los aminoácidos de importancia en el sitio activo de la MGA es la Asp 203, que ayuda en la unión del sustrato (Saqib & Siddiqi, 2008), este residuo también se observa en los resultados del acoplamiento molecular (Docking). Por otro lado, se ha reportado que los residuos que recubren la molécula de azúcar en el sitio de unión en el análisis experimental, es la Tyr 605, mientras que en el acoplamiento molecular este aminoácido es remplazado por Arg 202, Asp 474 y Phe 575.



## Conclusiones

En este trabajo, se analizaron diferentes metodologías para determinar la geometría y la reactividad de la molécula de acarbosa (ACA). Como proceso de validación, las metodologías M06/6-31G(d), M06-L/6-31G(d) y B3LYP/6-31G(d) presentaron las mejores aproximaciones al espectro FT-IR experimental. El análisis estadístico llevado a cabo con la afinidad electrónica (AE) y el potencial de ionización (PI) a través de las puntuaciones  $z$ , mostró que estas metodologías pueden describir con buena aproximación dichas propiedades, siendo M06/6-31G(d) la metodología seleccionada ya que ha sido reportada con muy buenos resultados en análisis de nuevos fármacos.

El análisis comparativo del sitio activo entre el acoplamiento molecular (Docking) y la difracción de rayos X, presenta un 30% de coincidencia con el sitio activo experimental, el cual pudo diferir debido al impedimento estérico que genera la ACA. Además, en el análisis del acoplamiento molecular se determinó que el aminoácido Asp 203 es de importancia para la unión del sustrato de acuerdo a Saquib y col. El proceso de selección de la metodología teórica empleado en la predicción de propiedades químicas de interés, así como del análisis del acoplamiento molecular, es de gran importancia para el diseño y propuesta de nuevas alternativas de tratamiento en futuras investigaciones de nuestro grupo de trabajo.

## Agradecimientos

Este trabajo fue soportado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) convenio 18-6897 y la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). LLLM agradece la beca PRODEP. NGM y LMRV son Profesores -investigadores de la FCQ-UACH y CONACYT.

## Referencias

- Baldenebro-López, J., Castorena-González, J., Flores-Holguín, N., Almaral-Sánchez, J., & Glossman-Mitnik, D. (2012). Computational molecular nanoscience study of the properties of copper complexes for dye-sensitized solar cells. *International Journal of Molecular Sciences*, *13*(12), 16005–16019.
- Becke, A. D. (1993). Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. *The Journal of Chemical Physics*, *98*(7), 5648–5652.
- Boese, A. D., & Handy, N. C. (2001). A new parametrization of exchange–correlation generalized gradient approximation functionals. *The Journal of Chemical Physics*, *114*(13), 5497–5503.
- Burke, K., Perdew, J. P., & Ernzerhof, M. (1997). Why the generalized gradient approximation works and how to go beyond it. *International Journal of Quantum Chemistry*, *61*(2), 287–293.
- Calle Pascual, A. L., & Charro Salgado, A. L. (2001). Acarbosa y diabetes mellitus: Implicaciones prácticas. In *Anales de Medicina Interna* (Vol. 18, pp. 5–9). SciELO Espana.
- Flores-Holguín, N., & Glossman-Mitnik, D. (2004). CHIH-DFT determination of the molecular structure, infrared and ultraviolet spectra of the antiparasitic drug megalzol. *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*, *681*(1), 77–82.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.theochem.2004.04.056>
- García-Alcalá, H., Meaney-Mendiola, E., Vargas-Ayala, G., Escalante Pulido, M., & Aldrete-

- Velasco, J. (2011). Revisión actual de los conocimientos sobre la absorción intestinal de carbohidratos y su relación con la prevención del riesgo cardiovascular. *Rev Medicina Interna México*, 27(3), 270–280.
- Ghalami-Choobar, B., & Ghiami-Shomami, A. (2013). Theoretical calculation of pKa values of the Nortryptiline and Amitryptiline drugs in aqueous and non-aqueous solvents. *Computational and Theoretical Chemistry*, 1018, 66–70.
- Gibson, C., & Morris, L. (1987). How to Analyze Data. California. Sage publication.
- Hariharan, P. C., & Pople, J. (1974). Accuracy of AH n equilibrium geometries by single determinant molecular orbital theory. *Molecular Physics*, 27(1), 209–214.
- Hassane Anouar, E., Shahidatul Shida Zakaria, N., Alsahme, A., & Adnan Ali Shah, S. (2015).  $\alpha$ -Glucosidase activity of oleanolic acid and its oxidative metabolites: DFT and Docking studies. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, 15(14), 1148–1158.
- Hazarika, K. K., Baruah, N. C., & Deka, R. C. (2009). Molecular structure and reactivity of antituberculosis drug molecules isoniazid, pyrazinamide, and 2-methylheptylisonicotinate: a density functional approach. *Structural Chemistry*, 20(6), 1079–1085.
- Hillebrand, I. (1987). Pharmacological modification of digestion and absorption. *Diabetic Medicine*, 4(2), 147–150.
- Hohenberg, P., & Kohn, W. (1964). Inhomogeneous electron gas. *Physical Review*, 136(3B), B864.
- Jhong, C., Riyaphan, J., Lin, S., Chia, Y., & Weng, C. (2015). Screening alpha-glucosidase and alpha-amylase inhibitors from natural compounds by molecular docking in silico. *BioFactors*, 41(4), 242–251.
- Karabacak, M., Kose, E., Sas, E. B., Kurt, M., Asiri, A. M., & Atac, A. (2015). DFT calculations and experimental FT-IR, FT-Raman, NMR, UV-Vis spectral studies of 3-fluorophenylboronic acid. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 136, 306–320.
- Kenawi, I. M. (2006). DFT analysis of diclofenac activity and cation type influence on the theoretical parameters of some diclofenac complexes. *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*, 761(1–3), 151–157.
- Landeros-Martínez, L.-L., Orrantia-Borund, E., & Flores-Holguín, N. (n.d.). PREDICCIÓN DE LA REACTIVIDAD QUÍMICA DE TAMOXIFENO EN RECEPTORES HORMONALES. *Índice*, 24.
- Landeros-Martínez, L. L., Glossman-Mitnik, D., & Flores-Holguín, N. (2018). Interaction of Tamoxifen Analogues with the Pocket Site of some Hormone Receptors. A Molecular Docking and Density Functional Theory Study. *Frontiers in Chemistry*, 6, 293.
- Landeros-Martínez, L. L., Glossman-Mitnik, D., Orrantia-Borunda, E., & Flores-Holguín, N. (2017). Theoretical Calculation of UV-Vis, IR Spectra and Reactivity Properties of Tamoxifen Drug: A Methodology Comparison. *MOJ Biorg Inorg Chem*, 1(3), 17.
- Lewars, E. G. (2010). *Computational chemistry: introduction to the theory and applications of molecular and quantum mechanics*. Springer Science & Business Media.
- López, J. M., Ensuncho, A. E., & Robles, J. R. (2013). Descriptores globales y locales de la reactividad para el diseño de nuevos fármacos anticancerosos basados en Cis-platino (II). *Quim. Nova*, 36(9), 1308–1317.
- MonAsterIos, M., AMesty, Á., & AvendAño, Mi. (2011). estudio de Acoplamiento Molecular (docking) de una serie de derivados sintéticos del 5-nitrofurano en el sitio de unión de la

- tripanotión reductasa del Trypanosoma cruzi. *Revista Facultad de Farmacia* • Vol, 74(2).
- Morris, G. M., Huey, R., Lindstrom, W., Sanner, M. F., Belew, R. K., Goodsell, D. S., & Olson, A. J. (2009). AutoDock4 and AutoDockTools4: Automated docking with selective receptor flexibility. *Journal of Computational Chemistry*, 30(16), 2785–2791.
- Naseem, S., Khalid, M., Tahir, M. N., Halim, M. A., Braga, A. A. C., Naseer, M. M., & Shafiq, Z. (2017). Synthesis, structural, DFT studies, docking and antibacterial activity of a xanthene based hydrazone ligand. *Journal of Molecular Structure*, 1143, 235–244.
- Parr, R. G., & Yang, W. (1989). Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, vol. 16 of International series of monographs on chemistry. Oxford University Press, New York.
- Rassolov, V. A., Ratner, M. A., & Pople, J. A. (2001). Redfern PC and Curtiss LA. *J. Comput. Chem.*, 2001, 22.
- Rigol, C., Olea-Azar, C., Mendizábal, F., Briones, R., Cerecetto, H., & González, M. (2006). Theoretical study on 5-nitrofuryl thiosemicarbazone radicals electronic properties. *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*, 770(1–3), 125–129.
- Sachse, G. (1998). Acarbose in non-insulin-dependen diabetes. *Creutzfeld W. De. Acarbose for the Treatment of Diabetes Mellitus. Berlin. Springer Verlag*, 92–101.
- Saoud, A., Akowuah, G. A., Fatokun, O., Mariam, A., & Khalivulla, S. I. (2017). Determination of acarbose in tablets by attenuated total reflectance Fourier transform infrared spectroscopy. *Archives of Industrial Biotechnology*, 1(1).
- Saqib, U., & Siddiqi, M. I. (2008). Probing ligand binding interactions of human alpha glucosidase by homology modeling and molecular docking. *Intern. J. Integr. Biol*, 2, 116–121.
- Scior, T., Martínez Morales, E., & Salinas Stefanón, E. (2007). Los modelos in silico. Una herramienta para el conocimiento farmacológico.
- Sim, L., Quezada-Calvillo, R., Sterchi, E. E., Nichols, B. L., & Rose, D. R. (2008). Human intestinal maltase–glucoamylase: crystal structure of the N-terminal catalytic subunit and basis of inhibition and substrate specificity. *Journal of Molecular Biology*, 375(3), 782–792.
- Tao, J., Perdew, J. P., Staroverov, V. N., & Scuseria, G. E. (2003). Climbing the density functional ladder: Nonempirical meta–generalized gradient approximation designed for molecules and solids. *Physical Review Letters*, 91(14), 146401.
- Tomasi, J., & Persico, M. (1994). Molecular interactions in solution: an overview of methods based on continuous distributions of the solvent. *Chemical Reviews*, 94(7), 2027–2094.
- Zhao, Y., Schultz, N. E., & Truhlar, D. G. (2005). Exchange-correlation functional with broad accuracy for metallic and nonmetallic compounds, kinetics, and noncovalent interactions. AIP.
- Zhao, Y., & Truhlar, D. G. (2006a). A new local density functional for main-group thermochemistry, transition metal bonding, thermochemical kinetics, and noncovalent interactions. *The Journal of Chemical Physics*, 125(19), 194101.
- Zhao, Y., & Truhlar, D. G. (2006b). Density functional for spectroscopy: no long-range self-interaction error, good performance for Rydberg and charge-transfer states, and better performance on average than B3LYP for ground states. *The Journal of Physical Chemistry A*, 110(49), 13126–13130.

## **Capacidad de decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias para prevenir VIH en estudiantes de preparatoria de Ciudad Juárez Chihuahua**

**Loya Chávez Larisa**

[Larisaloya@outlook.es](mailto:Larisaloya@outlook.es)

**Nava Soria Madeleim**

[mns\\_2701@hotmail.com](mailto:mns_2701@hotmail.com)

**Alvarado Pizarro Ángel Noé**

[noe.alvarado@uacj.mx](mailto:noe.alvarado@uacj.mx)

**García Salas Belén Astrid**

[belen.garcia@uacj.mx](mailto:belen.garcia@uacj.mx)

**Silvia Yolanda Chacón Rodríguez**

[schacon@uacj.mx](mailto:schacon@uacj.mx)

**Elia del Socorro García Sosa**

[eligarci@uacj.mx](mailto:eligarci@uacj.mx)

**Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias de la Salud**

**Temática general:** Ciencias de la salud.

---

### **Resumen**

Actualmente la vida sexual ha tenido gran impacto provocando disfunciones sexuales enfocadas al conocimiento y acciones de riesgo practicadas, coadyuvando al surgimiento de diversas Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) como el Virus de la Inmunodeficiencia Adquirida (VIH) y el Sida, afectando principalmente al adolescente. El VIH es una infección que avanza exponencialmente, no solo a nivel mundial sino nacional. Objetivo: Determinar la capacidad de decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias para prevenir VIH en preparatoria pública de Ciudad Juárez, Chihuahua. Metodología: Estudio descriptivo transversal con una muestra de 384 participantes a través de un muestreo no probabilístico, se aplicó el instrumento SEA-27 para prevenir el VIH, previo consentimiento y asentimiento informado. Resultados: El total de los participantes reflejan una media de 38.82 en la capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias (valor de referencia 11-55), el 38.2% ya tuvo inicio de vida sexual activa (IVSA) siendo en la mayoría de los casos no planeada. Conclusiones: Los adolescentes presentan un nivel de capacidad bajo al decir no a las relaciones sexuales en diferentes circunstancias, lo que muestra el panorama de la ciudad fronteriza al norte de México y con ello el aporte de elementos para una mayor efectividad de las actividades de promoción de la salud sexual realizadas por la disciplina de Enfermería. Los adolescentes muestran conocimientos, pero no los aplican en su sexualidad, parte de enfermería es promover la concientización de las consecuencias de la salud desde una perspectiva psicosocial.

**Palabras clave:** Relaciones sexuales, VIH, adolescente.

### **Abstract**

Currently, sexual life has had a great impact causing sexual dysfunctions focused on knowledge and risk actions practiced, contributing to the emergence of various Sexually Transmitted Infections (STIs) such as the Acquired Immunodeficiency Virus (HIV) and AIDS, mainly affecting adolescents. HIV is an infection that advances exponentially, not only globally but nationally. Objective: To determine the ability to say no to sexual relations under different circumstances to prevent HIV in public high school in Ciudad Juárez, Chihuahua. Methodology: Cross-sectional descriptive study with a sample of 384 participants through a non-probabilistic sampling, the SEA-27 instrument was applied to prevent HIV, with prior consent and informed consent. Results: The total of the participants reflect an average of 38.82 in the capacity to say no to sexual relations under different circumstances (reference value 11-55), 38.2% had already started active sexual life (IVSA) being in the most cases not planned. Conclusions: Adolescents present a low level of ability to say no to sexual relations in different circumstances, which shows the panorama of the border city in northern Mexico and with it the contribution of elements for a more effective promotion activities of sexual health carried out by the nursing discipline. Adolescents show knowledge, but do not apply it in their sexuality, part of nursing is to promote the awareness of the consequences of health from a psychosocial perspective.

**Keywords:** coitus, HIV, Adolescent.

### **Introducción**

En años recientes la vida sexual ha tenido un gran impacto, provocando disfunciones sexuales enfocado al conocimiento y acciones de riesgo practicadas, coadyuvando al surgimiento de diversas Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) entre ellas el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), afectando a hombres, mujeres y principalmente adolescentes a causa del inicio de vida sexual activa (IVSA) cada vez más prematuro (Secretaría de Salud [SS], 2015).

La adolescencia según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017), es el periodo de crecimiento y desarrollo humano que comprende edades de 10 a 19 años, producido después de la niñez y antes de la edad adulta. Esta etapa es de gran importancia en la vida, ya que presentan necesidades específicas para desarrollarse, no obstante, hay ciertos puntos que se oponen a esto como la pobreza, déficit de atención sanitaria, servicio médico y el entorno (Secretaría de Salud Pública del Estado de Puebla [SSPEP], 2013).

A diferencia del adulto, el adolescente mantiene una vida sexual esporádica; ésta se comprende en algunos periodos de abstinencia donde también mantienen la monogamia seriada, manifestándose con profundos y pasionales enamoramientos más cortos que en los adultos, refieren invulnerabilidad ante cualquier situación, lo que los induce a actuar sin protección y así favorecer la adquisición de infecciones de transmisión sexual como el VIH (SS, 2015), el cual constituye un problema de salud pública (Sanchez y Minga, 2017).

En el 2017 en el mundo se registraron 7 450 millones de personas con VIH (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2017). En el caso de Estados Unidos de Norteamérica 1.1 millón de

personas fueron infectadas con este virus (Centers for disease control and prevention [CDC], 2017), mientras que, en América latina, el 45% de su población padecen VIH (ONUSIDA, 2015).

En México, hasta el primer trimestre del 2018 se han registrado 196,227 casos de VIH-sida desde 1983, de los cuales 5491 (2.8%) corresponden al Estado de Chihuahua, de los casos identificados a inicios del 2018 el 94.7% fueron contagiados por la vía sexual. Según los datos reportados, la población afectada en México se encuentra en población joven, la concentración de los casos aumenta a partir de la adolescencia. (Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH-Sida [CENSIDA], 2018).

Según la OMS (2017) se estima que el 15% de la población adolescente presenta una ITS, por ello, diversos autores investigaron las actitudes sobre sexualidad en esta población, donde se encontró que el género masculino inicia su vida sexual de manera precoz, relacionado con el consumo de alcohol, drogas y tabaco previo al coito así como mayor número de parejas sexuales (Rodríguez, Muñoz, y Sánchez, 2016; Royuela, Rodríguez, Marugán y Carbajosa, 2014), por el contrario, el sexo femenino presenta mayor seguridad de decir no a las relaciones sexuales en situaciones de riesgo, pero estas disminuyen al momento de la excitación (Ballester, Ruiz-Palomino y Giménez-García, 2013). El correcto uso del condón disminuye al practicar relaciones sexuales con parejas estables siendo causa principal en ambos sexos el experimentar una satisfacción sexual con mayor placer (Cortés, García y Ochoa, 2015).

Con base en lo anterior es trascendente conocer e identificar el comportamiento frente al ámbito sexual en adolescentes para poder determinar la capacidad de decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias para prevenir VIH en los adolescentes de una preparatoria pública de Ciudad Juárez, Chihuahua.

## **Metodología**

Estudio descriptivo transversal, la muestra se conformó por 384 estudiantes la cual se seleccionó por muestreo no probabilístico por conveniencia (Polit, Hungler, Palacios y Feher, 2007). Los criterios de inclusión fueron cursar el bachillerato en el lugar de estudio, pertenecer a una edad de 15-19 años y participar de forma voluntaria en el estudio. El procedimiento se realizó de manera informada protegiendo la individualidad y confidencialidad de los participantes, se consideró el reglamento general de salud en materia de investigación de salud en México, por lo que se obtuvo el consentimiento informado por los padres de familia y/o tutores y el asentimiento informado de los participantes (S S, 2014).

Se utilizó el instrumento SEA-27 el cual es una escala que evalúa la autoeficacia para prevenir VIH, validada en México por López, Rosales y Moral (2001), cuenta con un total de 27 reactivos tipo Likert con una variación de 5 puntos.

Presenta confiabilidad de 0.89 y evalúa la autoeficacia desde la teoría sociocognitiva de Bandura, en tres aspectos de la conducta relacionada con el sexo: a) Capacidad para decir no a las relaciones sexuales, bajo diferentes circunstancias, b) Capacidad percibida para preguntar al compañero sobre las relaciones sexuales anteriores y otras conductas de riesgo como consumo de drogas y c) Capacidad percibida para adquirir y utilizar correctamente el condón. (López y Moral, 2001; Del Castillo et al, 2012), para fines de este estudio se reporta lo que corresponde al primer aspecto. La recolección de los datos se realizó bajo la técnica de lápiz y papel considerando un espacio que

protegió el anonimato del participante. Para el análisis se empleó la estadística descriptiva con el uso del software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 22 para Windows.

### Resultados

Entre las características sociodemográficas de los 384 estudiantes, la media de edad corresponde a 16.75, mediana de 17 y moda de 18, referente al sexo predominante es el femenino con 61.7 %, el 64.6% pertenece a religión católica, en promedio en el hogar habitan 4.6 personas, el 78.6 % es soltero, 42.7% cursa el sexto semestre, 68.4% pertenece al turno vespertino y el 17.2 % trabaja y estudia al mismo tiempo (Tabla 1).

Variable		<i>f</i>	%
Sexo	Masculino	147	38.3
	Femenino	237	61.7
Religión	Adventista	1	.3
	Atea	14	3.6
	Católica	248	64.6
	Cristiana	49	12.8
	Mormón	1	.3
	Musulmana	2	.5
	Ninguna	66	17.2
	Testigo de Jehová	3	.8
Estado civil	Soltero	302	78.6
	Relación	79	20.6
	Casado	1	.3
	Unión libre	2	.5
Semestre cursado	2	108	28.1
	4	112	29.2
	6	164	42.7
Turno	Matutino	135	35.2
	Vespertino	249	64.8
Trabajas actualmente	Si	66	17.2
	No	318	82.8

**Tabla 1. Datos Sociodemográficos:** Fuente: SEA 27, n= 384.

El total de los participantes reflejan una media de 38.82 en la capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias (valor de referencia 11-55).

La información sobre sexualidad más importante que han obtenido proviene de la escuela (48.8%) y la madre (21.9%), los tópicos de los cuales desean tener más información sexual son ITS (41.7%) y métodos anticonceptivos (23.2%), para los adolescentes la efectividad del condón es de 90 al 100%, en identificación sexual el 91.4% es heterosexual y 4.9% bisexual. En la selección de las opciones más importantes para tener riesgo de contraer VIH/Sida, los estudiantes eligieron el tener

relaciones sexuales sin condón (49%), seguido de tener relaciones sexuales con desconocidos (47.7%).

Como se muestra en la tabla 2, relacionado a la capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias los participantes muestran una media menor al negarse a tener relaciones sexuales con alguien que ya han tenido (3,15), si su nivel de excitación es muy alto (3,21), si ya han tratado a la persona con anterioridad (3,34) y si desean tratar a la persona de nuevo (3,42).

Ítem	M	Mdn	DE
<b>¿Qué tan seguro estas de ser capaz de decir no cuando te preponen tener relaciones sexuales</b>			
<b>Alguien conocido hace 30 horas o menos</b>	3.78	5,00	1,652
<b>Alguien cuya historia sexual es desconocida para ti</b>	3.73	5,00	1,593
<b>Alguien cuya historia de drogas es desconocida para ti</b>	3,70	5,00	1,625
<b>Alguien a quien has tratado con anterioridad</b>	3,34	3,00	1,262
<b>Alguien a quien deseas tratar de nuevo</b>	3,42	3,00	1,318
<b>Alguien con quien ya has tenido relaciones sexuales</b>	3,15	3,00	1,394
<b>Alguien a quien necesitas que se enamore de ti</b>	3,57	4,00	1,488
<b>Alguien que te presiona a tener relaciones sexuales</b>	3,73	5,00	1,652
<b>Alguien con quien has estado bebiendo alcohol</b>	3,60	4,00	1,577
<b>Alguien con quien has estado utilizando drogas</b>	3,71	5,00	1,678
<b>Alguien y tu nivel de excitación es muy alto</b>	3,21	3,00	1,475

**Tabla 2: Escala de medición SEA-27: Determinar la capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias. Rango de medición 1-5 (1= Nada seguro a 5= Total seguro). Fuente: SEA-27 n= 384 adolescentes. M= Media. Mdn= Mediana. DE= Desviación estándar**

En cuanto al IVSA, el 38.3% ya dio inicio en una media de edad de 15.6 años, referente al número parejas sexuales el sexo masculino ha tenido 3.2 frente 1.6 parejas del sexo femenino.

De los adolescentes con IVSA, el 51% pertenece al sexo masculino, el 27.9% no utilizó el condón en su primera relación sexual debido a que no fue planeada (52.4%), de igual forma, el 22.4% no utiliza el condón en sus relaciones actuales entre las causas principales refieren que es porque no estaba planeado (21.1%) y para obtener mayor placer (8.8%).

Referente a los adolescentes sin IVSA presentan mayor capacidad decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias frente a los que ya tuvieron IVSA, presentando el sexo femenino mayor capacidad frente al masculino, sin embargo, los adolescentes presentan valores bajos comparados con el nivel deseado correspondiente a 55 (Tabla 3).



Capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias por sexo e IVSA		M	Mdn	DE	Min	Max
Masculino	Sin Ivsa (72)	34,736	36,000	11,464	15,00	55,00
	Ivsa (75)	34,386	35,000	10,678	11,00	51,00
Femenino	Sin Ivsa (165)	42,909	48,000	13,103	11,00	55,00
	Ivsa (72)	38,194	42,500	13,399	14,00	55,00

**Tabla 3: Escala de medición SEA-27: Capacidad para decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias por sexo e IVSA. Fuente: SEA-27 n= 384 adolescentes. M= Media. Mdn= Mediana. DE= Desviación estándar. Min= Mínima. Maz= Máxima**  
**Discusión**

La sexualidad en los adolescentes es un tema que cada día se vuelve más relevante por las implicaciones que conllevan las acciones sexuales de riesgo para la salud de este grupo de población. Según estudios y datos estadísticos las cifras sobre VIH-Sida son alarmantes (CENSIDA,2018).

La muestra estuvo formada por 384 estudiantes de una preparatoria pública de Ciudad Juárez Chihuahua, donde el sexo predominante fue el femenino 61,7% y la edad media fue de 16.7 años similar al estudio de López y Moral (2001) con 57% y media de 16.2 años, así como Rodríguez, Muñoz y Sánchez (2016) representando el 76,1% y edad media de 18 años. La media de las personas que habitan en el hogar fue de 4.6, el 78.6 % soltero, el 17.2 % trabajaba, datos similares a López y Moral donde el número de personas que habitan en el hogar fueron 5, el 85.1% estaban solteros y el 28% trabajaba. El 42,7% de los estudiantes cursaban el sexto semestre a diferencia de Castillo, et al (2017) donde el 90% pertenecía a segundo semestre.

Al igual que en otros estudios, los adolescentes muestran un nivel bajo en la capacidad para decir no a las relaciones sexuales en situaciones de riesgo (Ballester, Ruiz-Palomino y Giménez-García, 2013; López y Moral, 2001).

La principal fuente de información sobre sexualidad fue la escuela con 43.8% bastante alejado a los amigos 27% encontrado por Rodríguez, Muñoz y Sánchez. El tema sobre el cual les gustaría tener más información resultó las ITS 41.7% y métodos anticonceptivos 23.2%, siendo mayor porcentaje a otros autores con 20% y 3% respectivamente (López y Moral, 2001).

En la selección de las opciones más importantes para tener riesgo de contraer VIH/Sida, los participantes eligieron en primer lugar el tener relaciones sexuales sin condón, así como en segundo y tercer lugar el tener relaciones sexuales con desconocidos, anteriormente los adolescentes percibían en primer lugar de riesgo la infidelidad de la pareja, en segundo el tener relaciones sexuales con alguien estando drogado y dato igual en el tercer lugar (López y Moral, 2001).

El 38.3% de los adolescentes ya tuvo relaciones sexuales, cifras superiores a López y Moral (2001) (30%) e inferiores a Rodríguez, Muñoz y Sánchez (78.1%), la edad media de IVSA fue de 15.6 años muy parecido a los resultados de otros autores como López y Moral (15.3) , Rodríguez, Muñoz y Sánchez (16.1) y Malanca et al (16.2), siendo más prematuro en los hombres (15.3) que en las

mujeres (15.9) contradictorio al estudio de Rodríguez, Muñoz y Sánchez donde las mujeres presentaron temprano IVSA (16) frente a los hombres (16.2). El 27.9% no utilizó condón en su primera relación sexual cifras menores a López y Moral (68%), debido a que esta no fue planeada en un 52.4% de los casos, similar a Rodríguez, Muñoz y Sánchez (53%) y menor a lo encontrado por López y Moral (66%).

En el transcurso de los años, los adolescentes han aumentado el uso del condón ya que en fechas previas el porcentaje de los que no lo utilizaban en sus relaciones actuales era de 61% debido a la pérdida de placer (40%) y situación económica (30%), a pesar de ello, en la actualidad se siguen presentando cifras alarmantes sobre el uso del condón, debido a que el 22.4% no lo utiliza gracias a que no son planeadas (21.1%) y por pérdida de placer (8.8%), de igual forma el número de parejas sexuales continua siendo de 2 a 3 (López y Moral, 2001).

Al igual que en el estudio realizado por Ballester, Ruiz-Palomino y Giménez-García (2013), se observó que el sexo femenino presenta mayor seguridad al decir no a las relaciones sexuales en situaciones de riesgo, pero se ve disminuida al momento de la excitación, dando como resultado una puntuación mayor frente a los hombres en la capacidad decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias (López y Moral, 2001).

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en la investigación generan aportes para identificar la capacidad de decir no a las relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias para prevenir VIH. El primer aporte influye en la identificación del riesgo, entre los cuales se observa que un 38.3% ya inició su vida sexual activa con una media de 15 años, siendo mayor el riesgo en el género masculino presentando 3.2 parejas sexuales frente al femenino con 1,6. A pesar de que identifican que el no utilizar condon es el primer lugar de riesgo para contraer VIH se muestran renuentes al uso de este ya que el 27.9% no lo utilizó en su primera relación sexual perteneciendo el 56 % al sexo masculino, así mismo el 22.4% no lo utiliza en sus relaciones actuales siendo este el 54.5 % del sexo femenino, la razón principal para no utilizarlo es debido a que no se planeó (21.1%) y para sentir mayor placer (8.8%).

En la capacidad para decir no a relaciones sexuales bajo diferentes circunstancias se obtuvo niveles bajos comparado con el deseado ( $M= 38.8 /55$ ), ya que se encontró que los adolescentes presentan inseguridad al negarse a tener relaciones sexuales con alguien que ya han tenido, si su nivel de excitación es muy alto, si ya han tratado a la persona con anterioridad y si desean tratar a la persona de nuevo, así como de decir no a tener relaciones sexuales al consumir alcohol y drogas. Se encontró mayor riesgo en el sexo masculino que ya dio inicio a la vida sexual activa ( $M= 34,3$ ). Ante dicha situación es necesario retomar los programas de promoción y prevención de la salud sexual debido a que la principal fuente de información sobre sexualidad para los adolescentes es la escuela y los padres, a pesar de ello, los estudiantes refieren que los temas sobre los cuales les gustaría tener más información son de ITS y métodos anticonceptivos, mostrando conocimientos, pero estos no son aplicados en la práctica sexual.

Parte fundamental de la profesión de enfermería es la concientización de las consecuencias a la salud desde una perspectiva biopsicosocial y costos económicos que afectan al individuo y su

entorno, incluyendo a los adolescentes, docentes y padres de familia para fomentar e involucrar la participación debido a que son parte importante en la formación del estudiante.

## Referencias

1. Ballester, R., Gil-Llario, M., y Ruiz-Palomino, E. y Gimenez-García, C. (2013). Autoeficacia en la prevención sexual del Sida: La influencia del género. *Anal de psicología*, 76-82.
2. Castillo-Arcos, L., Álvarez-Aguirre, A., Bañuelos-Barrera, Y., Valle-Solís, M., Valdez-Montero, C. y Kantún-Marín, M. (2016). Edad, Género y Resiliencia en la Conducta Sexual de Riesgo para ITS en adolescentes al sur de México. *Enfermería Global*, 429-432.
3. CDC. (2017). *Centers for disease control and prevention*. Recuperado el 25 de julio del 2018, obtenido de <https://www.cdc.gov/hiv/group/age/youth/index.html>
4. CENSIDA. (2018). *Vigilancia Epidemiológica de casos de VIH/SIDA en México Registro Nacional de Casos de SIDA Actualización al 1er. trimestre del 2018*. Recuperado el 08 de julio del 2018, obtenido de [www.gob.mx/censida/documentos/](http://www.gob.mx/censida/documentos/)
5. Cortés, A., y García, R. (2015). Comportamiento sexual y uso del condón en estudiantes de la facultad de tecnología de la salud Sexual. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 202-212.
6. Del Castillo, A., Mayorga, L., Guzmán, R., Escorza, F., Gutiérrez, G y Hernández, M. (2012). Actitud hacia el uso del condón y autoeficacia en la prevención del VIH-Sida en estudiantes de psicología de la UAEH. *Revista científica electrónica*, 28-55.
7. Kasen, S., Vaugahan, R., y Walter. (1992). Self-Efficacy for AIDS preventive behaviors among tenth grade students. *Health Educ Quaterly*, 187-202.
8. López- Rosales, F., y Moral- De la Rubia, J. (2001). Validación de una escala de autoeficacia para la prevención del Sida en adolescentes. *Salud Pública Mex*, 421-432.
9. Malanca, A., Barraza, G., Nachajón, J., García, M y Bandullo, H. (2017). Percepción de Autoeficacia en la Prevención del VIH desde una Perspectiva de Género en Adolescentes que concurren a un Hospital Público de Caba. *Diagnosis Publicación Científica de Fundación PROSAM*. 71-77.
10. ONU. (2017). *Organización de las Naciones Unidas*. Recuperado el 16 de julio del 2018, obtenido de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
11. ONUSIDA. (2015). *ONUSIDA:Madrid*. Recuperado el 22 de julio del 2018, obtenido de [http://www.unaids.org/es/resources/presscentre/featurestories/2015/july/20150702\\_condoms\\_prevention](http://www.unaids.org/es/resources/presscentre/featurestories/2015/july/20150702_condoms_prevention)
12. Polit, D., Hungler, B., y Palacios, R. y Feher, G. (2007). Investigación científica en ciencias de la salud. México, DF: McGraw-Hill Interamericana.
13. Secretaría de Salud Pública del Estado de Puebla, (2013). *Puebla Sigue*. Recuperado el 04 de julio de 2018), obtenido de [Shttp://www.ss.pue.gob.mx/index.php/puebla-sana/item/367-9-datos-sobre-la-salud-de-los-adolescentes](http://www.ss.pue.gob.mx/index.php/puebla-sana/item/367-9-datos-sobre-la-salud-de-los-adolescentes)
14. Rodríguez, M., Muñoz, M y Sánchez, I (2016). Conocimientos y actitudes sobre sexualidad en adolescentes de primer curso de grado en educación infantil y primaria en la Universidad de Jaén. *Revista electrónica trimestral de enfermería*, 165-173.
15. Royuela, P., Rodríguez, L., y Marugán, J. (2015). Factores de riesgo de la precocidad sexual en adolescentes. *Revista Pediatra Atencion Primaria Vol 17*, 127-136.
16. Salud, OMS (2017). *Desarrollo en la adolescencia*. Recuperado el 24 de julio del 2018, obtenido de [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/)

17.Sánchez, M. y Minga, M.(2017). *Conocimientos sobre enfermedades de transmisión sexual en los estudiantes de Bachillerato del Colegio Atahualpa cantón-Machala*. Obtenido de Repositorio digital: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/19351>

18.Secretaría de Salud. (2014). *Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud*. México, D. F. Recuperado el 28 de julio del 2018, obtenido de <https://www.gob.mx/conamer/prensa/reglamento-de-la-ley-general-de-salud-en-materia-de-investigacion-para-la-salud>

19.SS, S.(2015). *Secretaria de Salud*. Recuperado el 26 de julio del 2018, obtenido de <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/sexualidad-en-la-adolescencia-programa-de-salud-sexual-y-reproductiva-de-los-adolescentes-cnegsr>

## **Valoración de los conocimientos que poseen las primigestas sobre lactancia materna exclusiva**

Priscilla Molina Rodríguez  
[Priscymolina30@hotmail.com](mailto:Priscymolina30@hotmail.com)  
Martha Nohemí Zamarrón Medina  
[martha193z@gmail.com](mailto:martha193z@gmail.com)  
Angélica María Armendáriz Ortega  
[aarmendariz@uach.mx](mailto:aarmendariz@uach.mx)  
Bertha Yolanda Medel Pérez  
[bmedelp@hotmail.com](mailto:bmedelp@hotmail.com)

---

### **Resumen**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la UNICEF reconocen las virtudes de apoyar la lactancia materna, ya que provee beneficios tanto para el bebé como para la madre. Se han publicado muchos artículos sobre la suspensión de la lactancia donde se encontró que la ignorancia es el principal factor para el abandono de esta práctica, (Rojas, 2018).

El presente trabajo tiene como finalidad valorar los conocimientos que poseen las primigestas sobre Lactancia Materna Exclusiva, el cual se realizó en el Hospital de Gineco Obstetricia en Hidalgo del Parral Chihuahua, en el área de la consulta externa.

Se realizó una encuesta integrada por 15 preguntas en relación con la Lactancia Materna a un total de 30 mujeres primigestas. El abordaje metodológico fue de tipo cuantitativo de carácter descriptivo y corte transversal.

Algunos resultados relevantes muestran que el nivel de conocimientos que poseen las primigestas corresponde a un 46.67% las cuales presentan un nivel regular, seguido de 20% con conocimiento deficiente.

En relación a la dimensión beneficios para el niño solo un 40% de las madres primigestas encuestadas posee los conocimientos adecuados. Respecto a las ventajas que brinda la lactancia a la madre, solo el 27% conoce las ventajas para la madre. Las principales fuentes que influyen en la recepción del conocimiento son: un 67% a través del personal de salud (médicos y enfermeras), un 23% familiares y amigos, un 7% por medio del internet y solo un 3% no ha recibido conocimientos por ningún medio.

Palabras clave: primigestas, conocimientos, lactancia materna

### **Abstract**

WHO and UNICEF recognize the many virtues that support breastfeeding, it provides benefits to child and mother. It have been published multiple articles on the abandonment of breastfeeding where it has been found that ignorance is one of the main factors that contribute to the abandonment of this practice, (Rojas, 2018).

The present work has as purpose to value the knowledge that the primigravid has about Exclusive Maternal Breastfeeding, which was realized in the Obstetrics Gynecology Hospital in Hidalgo del Parral Chihuahua, in the area of the external consultation.

An inquest was carried out consisting of 15 questions in concern to Breastfeeding to a total of 30 primigravid women. The methodological approach was of a quantitative type with a descriptive and cross-sectional nature.

Some results where relevant that shows the level of knowledge that primigravid possess corresponds to 46.67% which present a regular level, followed by 20% with poor knowledge and 16.66% with good and excellent level.

In relation to the benefits for the child, only 40% of the primigravid mothers surveyed possess the appropriate knowledge. Regarding the benefits of breastfeeding to the mother, only 27% know the benefits for the mother, and the rest 50% answered that "there is a lower risk of acquiring ovarian cancer".

The main sources that influence the reception of knowledge are: 67% through health staff (doctors and nurses), 23% family and friends, 7% through the internet and only 3% have not received knowledge by any means.

Based on the results obtained, the low level of knowledge that primigravid women have in relation of breastfeeding is verified. It is suggested to conduct studies in greater depth, where educational intervention programs are applied, emphasizing the critical points of the deficiency in the level of knowledge about Exclusive Maternal Breastfeeding and its benefits.

Key words: Pregnancy first time, knowledge, breast feeding.

## **Introducción**

La lactancia materna es una conducta instintiva, influye la actitud que la mujer ha desarrollado hacia ésta, el medio familiar y social, así como el conocimiento que ella ha adquirido por diferentes vías sobre la alimentación del niño. Son reconocidas por la OMS y la UNICEF las múltiples virtudes que apoyan la lactancia natural la cual otorga beneficios al niño, la madre, la familia, y el medio ambiente, (Rojas, 2018).

Se recomienda ofrecer lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida y complementada al menos hasta los 2 años y aunque se han ido obteniendo progresivos avances, los resultados en cuanto a su utilización no son los esperados,

Se realizó un estudio descriptivo y transversal con el objetivo de valorar los conocimientos básicos que poseen las futuras madres sobre los beneficios de brindar lactancia materna, dirigido hacia mujeres primigestas que actualmente acuden al área de la consulta externa para su control prenatal al Hospital de Ginecobstericia en Hidalgo del Parral Chihuahua, durante el periodo comprendido del día 29 de Noviembre al 4 de Diciembre del año 2017. El universo de estudio lo constituyeron 30 gestantes que cumplieron con los criterios de inclusión. La variable estudiada fue: el nivel de conocimientos de las futuras madres sobre lactancia materna y sus ventajas.

La Organización Mundial de la Salud, fomenta activamente la lactancia materna como la mejor fuente de nutrientes para los lactantes y niños pequeños, ya que es una forma ideal de aportarles los nutrientes necesarios para un crecimiento y desarrollo saludable, (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017).

El tema de lactancia materna exclusiva a nivel mundial en los últimos años se ha visto como uno de los problemas principales de la nutrición del lactante, pues se ve influenciada en la disminución de la práctica por falta de conocimiento.

Este conocimiento permitirá una predisposición favorable hacia una conducta saludable, en este caso la lactancia materna. Reconocer la prevalencia de esta práctica en nuestra población y los factores personales, familiares y socioculturales que la condicionan positiva o negativamente permitirá diseñar estrategias de trabajo posteriormente y hacer recomendaciones basadas en la evidencia local.

La bibliografía afirma que la promoción, difusión y capacitación en la lactancia natural es una de las estrategias fundamentales para la disminución del abandono de la Lactancia Materna Exclusiva, (Charvel & Hernández, 2017).

En las Américas, menos del 32% de los bebés son amamantados exclusivamente en los primeros 6 meses de vida. Este promedio regional oculta los avances en países específicos, algunos de los cuales han logrado progresos considerables en el aumento de las tasas de lactancia materna exclusiva. También enmascara el desafío para otros, que muestran poco o ningún progreso. El trabajo colectivo a todos los niveles podría acelerar el cambio necesario para hacer realidad el derecho de cada bebé a ser amamantado y el de cada mujer de amamantar sus hijos.

A pesar de tener tantos beneficios, en el mundo actual no hay un ambiente favorable para que las madres amamenten. Para sensibilizar y contribuir al cambio, el tema de este año de la Semana Mundial de la Lactancia Materna, que se celebra del 1 a 7 de agosto, es "Juntos podemos hacer sostenible la lactancia materna".

Cuando pensamos en la lactancia materna, pensamos en la madre y su bebé. Sin embargo, la lactancia materna exitosa depende de un esfuerzo colectivo, ya que las razones por las que una mujer no amamanta a su bebé son múltiples. Por tanto, todos tenemos un papel que desempeñar, desde los miembros de la familia hasta los encargados de formular políticas, Organización Panamericana de Salud y Organización Mundial de Salud, (Zambrano y Plata, 2017).

Ningún país en el mundo cumple plenamente las normas recomendadas para la lactancia materna, según se indica en un nuevo informe de UNICEF y de la OMS en colaboración con el Colectivo Mundial para la Lactancia Materna, una nueva iniciativa para aumentar las tasas mundiales de amamantamiento. La Tarjeta de Puntuación Mundial para la Lactancia Materna, evaluó las prácticas de lactancia materna en 194 naciones, encontrando que solo el 40% de los niños menores de seis meses reciben lactancia materna exclusiva y solo 23 países registran índices exclusivos de lactancia materna por encima del 60%, ( Ejecutivo, 2018).

#### Panorama en México

Las madres que nunca dieron pecho a sus niños (as) exponen razones que sugieren desconocimiento o poco apoyo antes y alrededor del parto para iniciar y establecer la lactancia, tales como: no tuve leche: 37.4%; madre enferma: 13.7%; el niño no quiso: 11.4%; niño enfermo 5.3%. Estas cifras continúan por debajo de lo esperado y hacen necesario analizar con mayor detalle los patrones de lactancia materna en el país. Sabemos que existen condiciones sociales y culturales que determinan la práctica de la lactancia materna, una de ellas, es la incorporación de las mujeres al mercado de trabajo, Ejecutivo, (2018).

### **Objetivo General**

Valorar los conocimientos que poseen las primigestas sobre conceptos generales de la Lactancia Materna Exclusiva que acuden a la consulta externa en el Hospital de Gineco Obstetricia en Hidalgo del Parral Chihuahua del día 29 de Noviembre al 4 de Diciembre del año 2017.

### **Objetivos Específicos**

Valorar el conocimiento de las futuras madres sobre las ventajas que brinda la leche materna.

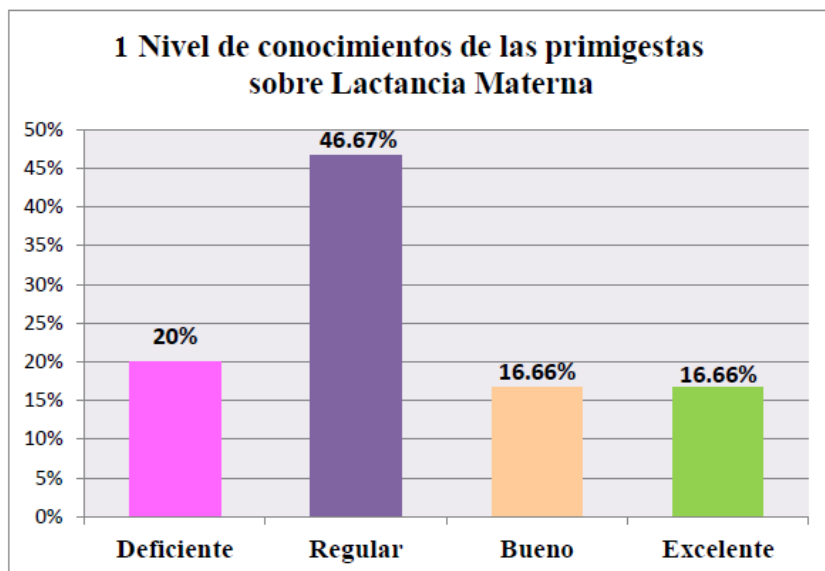
Identificar las principales fuentes que influyen en la recepción del conocimiento acerca del amamantamiento exclusivo con leche materna.

### **Metodología**

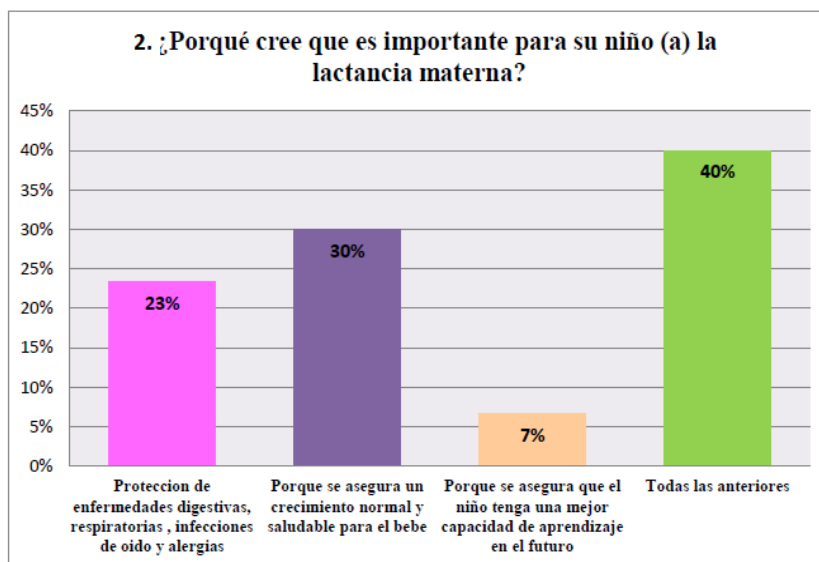
El abordaje metodológico a utilizar es de carácter descriptivo y transversal. La población objetivo son las mujeres primigestas que acuden al Hospital de Gineco Obstetricia de Hidalgo del Parral Chihuahua. Se encuestó a 30 futuras madres que acudieron a la consulta externa para control prenatal al hospital durante el periodo comprendido del día 29 de noviembre al 4 de diciembre del año 2017. Preservando aspectos éticos con previo consentimiento informado. La muestra fue seleccionada por muestreo aleatorio por conveniencia

### **Resultados**

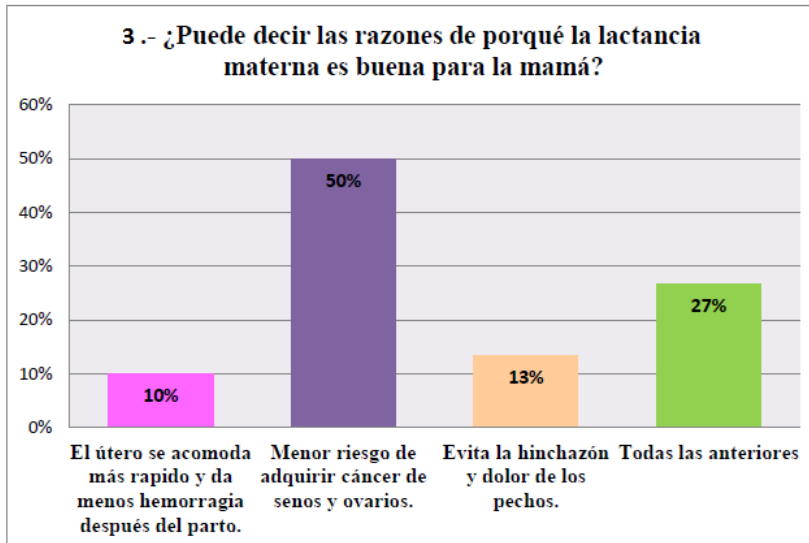




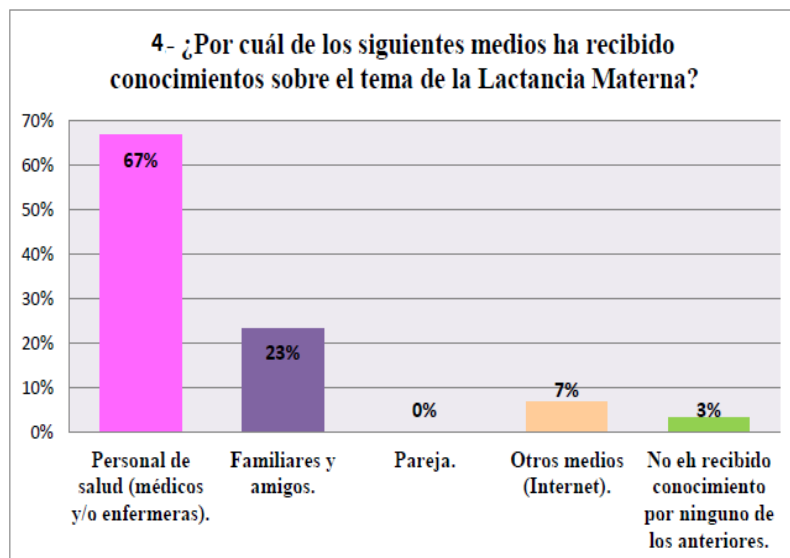
Un porcentaje considerable de mujeres primigestas poseen conocimientos con nivel regular y deficiente 66.67%. El 46.67% nivel “Regular”, 20% “Deficiente”, y tan sólo 16.66% presentan nivel de conocimiento “Bueno”, el 16.66% restante con nivel “Excelente” en relación a los conocimientos generales acerca de Lactancia Materna Exclusiva.



En la tabla se observa el porcentaje de conocimientos sobre lactancia materna exclusiva, dimensión beneficios para el niño (a), solo el 40% de las futuras madres contestó correctamente a que “Todas las anteriores” opciones disponibles mencionaban los beneficios que brinda la lactancia materna al niño. Variando el resto de respuestas con un 60%.



En la gráfica se observa el porcentaje de conocimientos sobre lactancia materna exclusiva, dimensión beneficios para la madre, solo un 27% demostró conocimientos al seleccionar que todas las respuestas brindan beneficios, el 50% de las primigestas considera que únicamente al brindar lactancia materna exclusiva existe menor riesgo a padecer cáncer de seno y ovario.



Un 67% respondió que su principal fuente de conocimiento es a través del personal de salud. Por otro lado la segunda fuente de obtención de conocimiento recibido con un 23% fue por parte de familiares y amigos, un 7% respondió que a través de internet y solo un 3% mencionó que nunca ha recibido conocimientos por ningún medio.

## Discusión

En un estudio: “Intervención educativa sobre lactancia materna”, a pesar de los esfuerzos que se realizan por promover y educar sobre la lactancia materna exclusiva, no se han logrado los mejores resultados, debido a que existen diversos factores que conspiran contra el logro de este objetivo, entre ellos, la considerable cantidad de madres adolescentes, el déficit de conocimientos que poseen y la carencia de apoyo por parte del equipo profesional de salud y familiar. Estos mismos factores han sido descritos en la literatura, por otros investigadores, (Espinoza Barrios, García Rivera , & Huamán , 2016).

A través de la presente investigación fue posible identificar los conocimientos que posee la población de mujeres primigestas del Hospital de Gineco Obstetricia de Hidalgo del Parral, coincidiendo con Estrada y cols, en que uno de los factores que contribuye al éxito de la lactancia materna es el conocimiento que la madre recibe, mismo que se asocia a la iniciación temprana y duración de esta.

Se acepta que el conocimiento y las creencias son los que definen las fuerzas motivacionales e intencionales previas a una acción, así lo menciona el estudio “Nivel de conocimientos, creencias y actitudes sobre lactancia materna exclusiva que poseen las madres púerperas en el Centro de Salud Piedra Liza 2014” Donde se encontró que en referencia al conocimiento sobre lactancia materna, las madres que tienen conocimiento bajo esta en las primíparas con un 14%, ( Roque & Roque, 2016).

Los resultados del presente estudio guardan relación con estudios similares realizados a nivel nacional e internacional. Con respecto al objetivo principal: Nivel de conocimientos que poseen las madres primigestas, se observa que el mayor porcentaje es de 46.67% las cuales presentan un nivel regular, seguido de 20% dando como resultado un conocimiento deficiente y tan solo un 16.66% con nivel bueno y excelente.

## **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados obtenidos se comprueba el bajo nivel de conocimientos que poseen las embarazadas primigestas en relación al tema de Lactancia Materna. Se evidencia que los conocimientos sobre el tema son básicos y ligeros y que es necesaria mayor y frecuente capacitación por medio de las instituciones de salud ya que al momento de aplicar el instrumento, en algunas de las mujeres encuestadas surgieron ciertas dudas a medida que respondían el cuestionario, siendo ese el momento oportuno para ser aclaradas, explicadas y/o complementar dichos conocimientos que ya poseían previamente.

Se llega a la conclusión, de que se requieren acciones permanentes en los ámbitos de la salud para reforzar los conocimientos adecuados y rectificar los inadecuados a fin de promover, proteger y apoyar la lactancia materna, realizadas por el profesional de enfermería, que es por formación educador y promotor de la salud, en este caso de la lactancia materna, ya que es la enfermera (o) quien tiene mayor contacto con los usuarios, en este caso las mujeres embarazadas; aún queda mucho camino que recorrer para conseguir que mayores porcentajes de mujeres logren ofrecer exitosamente a sus niños la lactancia materna exclusiva en el periodo recomendado por la OMS, y brindarles mayor calidad de vida a sus niños.

### Referencias

1. Rojas, E. E. A. (2018). TÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA DESNUTRICIÓN EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES A TRAVÉS DE LA CONCIENTIZACIÓN DE LA LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA EN LA POBLACIÓN QUE ASISTE AL CENTRO DE SALUD UNIVERSITARIO NORTE DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ. *Revista Científica UNITEPC*, 4(1), 9-9.
2. IMSS 2017, Política de la Lactancia Materna <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/lactancia>.
3. Cobo-Armijo, F., Charvel, S., & Hernández-Ávila, M. (2017). La regulación basada en desempeño: estrategia para incrementar las tasas de lactancia materna. *Salud Pública de México*, 59, 314-320.
4. Zambrano-Plata, G. E. (2017). Fundamentos teóricos y prácticos del cuidado de la salud materna perinatal durante la etapa gestacional. *Revista ciencia y cuidado*, 3(1), 43-52.
5. Ejecutivo, C. (2018). Nutrición de la madre, el lactante y el niño pequeño: plan integral de aplicación sobre nutrición de la madre, el lactante y el niño pequeño: informe bienal: informe del Director General (No. EB142/22). Organización Mundial de la Salud.
6. Espinoza Barrios, L. M., García Rivera, J. G., & Huamán Longa, R. G. (2016). Efectividad de la intervención educativa "lactancia materna eficaz" en el conocimiento y prácticas de madres primigestas de niños prematuros, 2016.
7. Roque, L. B., & Roque, J. B. (2016). Nivel de conocimientos, creencias y actitudes sobre lactancia materna exclusiva que poseen las madres púerperas en el CS Piedra Liza 2014. *Ágora Revista Científica*, 3(1), 300-306.
8. Cadima, C. E., Zamorano Jiménez, C. A., Pontones, S. G., & Orozco Gutiérrez, A. (2014). Factores que determinan la duración de la lactancia materna durante los tres primeros meses de vida. In *Anales médicos* (Vol. 59, No. 2, pp. 120-126).
9. Niño, R., Silva, G., & Atalah, E. (2012). Factores asociados a la lactancia materna exclusiva. *Revista chilena de pediatría*, 83(2), 161-169.
10. González de Cosío, T., Escobar-Zaragoza, L., González-Castell, L. D., & Rivera-Dommarco, J. Á. (2013). Prácticas de alimentación infantil y deterioro de la lactancia materna en México. *Salud pública de México*, 55, S170-S179.
11. Valenzuela, J. A. F., Caldera, E. M., & Ham, E. I. S. (2011). Prevalencia y factores biosociales asociados al abandono de la lactancia materna exclusiva. *Pediatría de México*, 13(2), 47-56.

## Estilo de vida de la población con infertilidad en Chihuahua, Chih.

**Karla Nayeli Sánchez Covarrubias**  
[scknayeli@gmail.com](mailto:scknayeli@gmail.com)

**Yadira Mejía Mejía**  
[Memy2490@hotmail.com](mailto:Memy2490@hotmail.com)

**Eliazar González Carrillo**  
[egonzales@uach.mx](mailto:egonzales@uach.mx)

*Universidad Autónoma de Chihuahua*

**Temática general:** Ciencias de la salud.

---

### Resumen

**Introducción:** La infertilidad afecta a una de cada diez parejas y solamente el 53% acude a consulta médica. La obesidad, la exposición a métodos anticonceptivos y actividad sexual inadecuada, entre otros, intervienen en la salud de dicha población.

**Objetivo:** Identificar determinantes sociales, biológicos y culturales de las personas con problemas de infertilidad en Chihuahua, Chih.

**Metodología:** Estudio epidemiológico descriptivo, transversal y prospectivo. La muestra no probabilística, constituida por 18 personas con problemas de reproducción. Se aplicó la encuesta "Factores socioculturales de las personas con problemas de la reproducción" de 36 ítems, previo consentimiento informado, los datos analizaron en un SPSS 23.

**Resultados:** Una razón mujer: hombre de 2:1, con una media de edad de 31.12 (SD  $\pm$ 5.5). Los principales factores fueron: Índice de masa corporal (IMC) elevado (sobrepeso u obesidad) (66.6%); Ningún un método anticonceptivo utilizado (58%), una media de 3.65 (SD  $\pm$ 2.8) parejas sexuales; una menarca temprana en el 58.3% de la muestra femenina; nivel educativo superior o más (66.6%); percepción de la edad ideal para tener al primer hijo, para hombres es de 28.6 (SD $\pm$ 4.50) años y para mujeres 28.1 (SD $\pm$ 1.99) años.

**Conclusión:** Postergar la edad para tener el primer hijo, reduce el periodo de fertilidad; no utilizar métodos anticonceptivos antes de desear embarazarse es alarmante por el riesgo de transmisión de enfermedades sexuales, lo cual es incoherente con el nivel de estudios y número de parejas sexuales; el IMC también indica la necesidad de modificar hábitos alimenticios y de actividad física.

**Palabras clave:** Infertilidad, Factores epidemiológicos, Estilo de vida.

### Abstract

**Introduction:** The infertility affects to one of each ten pairs and only 53% go to medical consultation. The obesity, the exposure to contraceptive methods and inadequate sexual activity, among others, intervene in the health of this population.

**Objective:** To identify social, biological and cultural determinants of the people with infertility problems in Chihuahua, Chih.

**Methodology:** Descriptive, cross-sectional and prospective epidemiological study. The non-probabilistic sample, constituted by 18 people with reproductive problems. The survey "Sociocultural factors of people with reproductive problems" of 36 articles was applied, with the informed consent, the demographic data in an SPSS 23.

**Results:** One female: male ratio of 2: 1, with an average age of 31.12 (SD  $\pm$  5.5). The main factors were: high body mass index (overweight or obesity) (66.6%); No contraceptive method used (58%), an average of 3.65 (SD  $\pm$  2.8) sexual partners; an early menarche in 58.3% of the female sample; Higher educational level or more (66.6%); Perception of the ideal age to have the first child, for men is 28.6 (SD  $\pm$  4.50) years and for women 28.1 (SD  $\pm$  1.99) years.

**Conclusion:** Postpone the age to have the first child, reduce the period of fertility; not using contraceptive methods before wishing to become pregnant is the cause of the risk of transmission of sexual diseases, which is inconsistent with the level of studies and number of sexual partners; The BMI also indicates the need to modify eating habits and physical activity.

**Key words:** Infertility, Epidemiological factors, Lifestyle.

## **Introducción**

Infertilidad se define en el Glosario de terminología en Técnicas de Reproducción Asistida de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) como una pérdida de salud del sistema reproductivo en donde existe una incapacidad de conseguir un embarazo clínico luego de intentarlo 12 meses o más. La infertilidad afecta a 1 de cada 10 parejas que desean embarazarse según el National Institutes of Health (NIH, 2015). En México, Poy (2014) menciona que sólo el 53% de la población infértil acude a consulta médica, según su noticia en el periódico La Jornada de la Universidad Nacional Autónoma de México; lo cual, lanza la intriga de que es lo que pasa con el 47% que no se esta atendiendo.

Woods, (2017) señala a la globalización, la equidad de géneros, la industrialización de los alimentos, la tecnología, la contaminación, las políticas de salud y los cambios acelerados en la sociedad, entre otros factores, intervienen indirectamente en el cambio de las condiciones de salud de la población con infertilidad; cambios a los que estamos expuestos todos los seres humanos. Wynn y Vander, (2018) mencionan que desde los años sesenta, la maternidad es una elección personal en lugar de biológica.

Brugo, Chillik y Kopelman, (2003) nombran también al factor ovulatorio presente en alrededor de 20% de las parejas, el útero-tubárico-peritoneal en el 30%, el de migración del semen en el 10% y el masculino en el 30% de las parejas; señalando al factor genético como uno de los mas importantes asociados a la infertilidad.

Así mismo Woods, (2017) argumenta que lo que determina la calidad de vida en una pareja es el nivel educativo, acompañado del ingreso anual y la situación laboral. Realza la importancia de la educación en las personas, ya que crea oportunidades de un mejor empleo, de aumentar ingreso anual y por lo tanto una mejor interacción en la pareja. Desde 1940-1950 México logró un aparente desarrollo económico que estabilizó por escaso tiempo a la sociedad y el campo laboral acepto poco a poco a las mujeres, obteniendo el reconocimiento político, modificando los roles familiares, cambiando los ideales y postergando la maternidad, modificando las expectativas y pensamientos de las mujeres, de los hombres y de la sociedad, esto fue encontrado por Capulín, Otero & Reyes, (2016).

Además en el 2015 según el INEGI en el país, el 82.2% de los habitantes están inscritos a un servicio médicos, de los cuales 47.6% son varones y 52.4% mujeres; considerando que el 17.8 % no tiene ningún servicio medico y sin poder afirmar que los que lo tienen obtienen un servicio adecuado, se nota una demanda económica importante para poder solventar un problema de infertilidad.

Brugo *et al*, (2003) cita que las principales condiciones relacionadas con la infertilidad son: el individualismo y la realización personal que hacen que se postergue la edad para tener hijos, el consumo del tabaco y alcohol, exposición sexual a edades tempranas, la conducta sexual inadecuada que lleva a un riesgo de enfermedades de transmisión sexual y uso inapropiado de métodos anticonceptivos; de acuerdo a INEGI (2017) en la ENADID 2014, el 98.7% de las mujeres en edad fértil conocen algún método anticonceptivo y 51.6% expresaron utilizar actualmente algún tipo de método. Guerra *et al*, (2003) también describe las consecuencias que tienen las mujeres infértiles con infecciones por *Chlamydia trachomatis* (24.9% de su muestra), de las cuales 31.2% tuvieron abortos, 33.8% anormalidades en el cérvix y 64.9% secreciones vaginales purulentas y con dolor 18.1%. A consecuencias de estas infecciones, en los hombres, el proceso de inflamación puede perjudicar los órganos y obstruirlos; en las mujeres, pueden causar enfermedad inflamatoria pélvica y obstrucción tubárica, estos fue descubierto por Wyns & Vander, (2018).

La población infértil tiende a desarrollar ansiedad, depresión y estrés. Según la OMS (2017) la depresión es un trastorno mental, que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, falta de autoestima, desajuste del sueño o del apetito, fatiga y falta de concentración. La ansiedad se ve como la previsión de un perjuicio, seguida de emociones desagradables y/o tensión, así lo describe el Grupo de Trabajo de la Guía de Practica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria (2008).

Los autores Verma (2015) descubrieron que la prevalencia de depresión en su estudio fue del 56.4% y 68.9% sufrían ansiedad; y lo relacionaron con número de abortos, el número de hijos, el costo del tratamiento, la duración de la infertilidad y el tratamiento previo de la infertilidad. Por otro lado Biringer, Howard, Kessler, Stewart, y Mykletun *et al*, (2015) encontraron que las mujeres con

infertilidad y mayor edad obtuvieron los niveles más altos de síntomas de depresión y ansiedad, comparados con los de mujeres sin problemas de fertilidad o con poco tiempo de tratamiento.

El tratamiento de la infertilidad implica la pérdida de la intimidad para ambos géneros e incluye un mar de emociones encontradas entre anhelos y desencantos menciona Caldiño, García, Ortega, Salcido & Ramírez (2012). La revisión sistemática realizada por Watt, Elshaug, Willis, & Hiller (2011) encontró que la falla de la reproducción asistida tiene gran impacto en el estado psicosocial de las personas involucradas. Mostrando la vulnerabilidad de este tipo de población. Lo cual nos indica la importancia de conocer las características de la población con infertilidad para prevenir o intervenir a tiempo en las personas vulnerables. Los problemas de infertilidad ocasionan una situación de fragilidad para las parejas, en México hay muy pocas investigaciones epidemiológicas sobre este tema y existen muchas áreas de oportunidad para comenzar a indagar como: ¿Cuáles son las características y que prevalencias tienen en la población con la infertilidad?. Por lo tanto el objetivo de este estudio es Identificar determinantes sociales, biológicos y culturales de las personas con problemas de infertilidad en la cd. Chihuahua, Chih.

### **Metodología**

Se llevó a cabo un estudio epidemiológico descriptivo, transversal y prospectivo en el que se utilizaron los datos sociodemográficos de las parejas tratadas en una clínica de reproducción asistida y población diagnosticada con infertilidad de Chihuahua, Chih. Este estudio tomo como centro de investigación a las mujeres en edad fértil de 15 a 45 años este rango basado en datos de la OMS (2013), sus parejas y hombres, que estén cursando por una condición de infertilidad; se excluyo a la población que sobre pase la edad fértil y que no presente problemas de reproducción confirmados. La población total fue de 18 personas en edad fértil con problemas de reproducción; 13 personas tratadas en una clínica de reproducción asistida y 5 personas por bola de nieve.

Primero se tuvo un acercamiento con la institución para conocer la disposición de permitir la participación, se elaboraron oficios y el material necesario solicitar autorización y se acordaron fechas para acudir a la aplicación del instrumento. Se aplicó un instrumento elaborado por la investigadora fundamentado en la búsqueda literaria, al inicio cuenta con un párrafo donde se explica el origen, hacia qué población va dirigido, que es lo que se pretende obtener y las indicaciones para proceder a contestarlo. Inicia con un número de folio, el cual coincide con el folio del consentimiento informado previo, para cualquier aclaración. Continúa con nueve preguntas abiertas de la numero 1 a la 9, para conocer los datos sociodemográficos; sigue con doce preguntas con opción de respuesta tipo escala likert con cuatro opciones en orden descendente: siempre , frecuentemente 3, ocasionalmente 2 y nunca 1, de la pregunta numero 10 a la 20 y la pregunta número 27; y por ultimo contiene dieciséis preguntas abiertas para identificar datos sobre la vida sexual de ambos sexos e información ginecológica de las mujeres. los datos se capturaron y analizaron en una base del IBM SPSS versión 23. Se llevó a cabo estadística descriptiva para las variables sexo, edad, religión, talla, peso, nivel de estudios, ocupación, estado civil, ingreso mensual, estilo de vida, vida sexual y datos ginecológicos. También se realizaron mediciones epidemiológicas como: razones y prevalencia.



El estudio se basó en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de donde se tomaron en cuenta el artículo 3,4,5 y 6 del capítulo único; 13 y14 del capítulo I, en donde se estipula que se respetara la dignidad, la protección de los derechos y bienestar de los involucrados; y el artículo 40 y 56 del capítulo IV que habla de las mujeres en edad fértil y la fertilización asistida. También se basa en el artículo 4to., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el cual estipula que el hombre y la mujer son iguales ante la ley. Y todos tienen derecho a decidir de manera libre, responsable e informada la cantidad y el espaciamiento de sus hijos, también se protegerá la organización y el desarrollo de la familia.

### **Resultados**

El 66.7% de la muestra fue de género femenino y el 33% masculino, lo que nos indica una razón mujer-hombre de 2:1. Dentro de la información descriptiva de la población femenina hubo un rango de 25 a 45 años, con una media de edad de 31.92 años (SD±8.01). Con una talla promedio de 166.33 (SD±7.13) centímetros, una media de 72.58 kilogramos de peso (SD±13.31) y un índice de masa corporal (IMC) promedio de 26.06 (SD±3.8), el cual nos indica que el 66.66% de la población femenina tiene un grado de sobrepeso u obesidad según los parámetros de IMC del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El 66.7% de las mujeres indagadas refirieron ser casadas y 33.3% solteras. El 75% del total de mujeres trabaja fuera de casa, el 16.7% es ama de casa y solo una mujer refirió dedicarse exclusivamente al estudio. En cuanto al nivel de estudios, destacaron con el 41.7% el nivel universitario, el 33.3% con posgrado y el 25% fue de nivel medio superior o inferior. El ingreso mensual reportó un 25% equitativamente en todos los rangos (de 1-5000 pesos; de 10001-15000 pesos; de 15001-20000 pesos; y más de 20000 pesos). La religión Católica sobresalió con un 91.7% del total de las encuestadas y un 8.3% con religión Mormona. Respecto a la edad de la menarca se mostró un porcentaje de 58.3% para la menarca temprana (edad menor de 12 años), un 25% para una menarca entre los 12 y 14 años de edad y finalmente con un 16,7% para la menarca tardía (mayor a los 14 años). De las 12 mujeres de la muestra, 3 mujeres se han sometido en 2 ocasiones a un tratamiento de reproducción asistida, esto se relaciona con el ingreso mensual, 3 mencionan que solo una vez y 6 mujeres manifestaron que nunca se han sometido a tratamiento de reproducción asistida.

En la población masculina, existió una media de edad de 30.33 años (SD±3.14), un promedio de Índice de Masa Corporal de 30.83 (SD±8.81) lo cual nos indica que el 66.66% de los hombres tiene problemas de sobrepeso u obesidad. El estado civil de los hombres que participaron fue 83.3% casados y 16.7% solteros. El 100% se encuentra dentro del área laboral. En cuanto al nivel de estudios, sin encontrar otro nivel superior destacó el nivel universitario con el 50%, el nivel medio superior con un 33.3% de los encuestados y un 16.7% para el nivel primaria. En la religión sobresalió, la Católica con un 83.3% del total de los encuestados y con un 16.7% la Mormona. El

ingreso mensual fue variado, un 16.7% obtenía de 1-5000 pesos, un 33.3% de 5001-10000 pesos, un 16.7% de 15001-20000 pesos y un 33.3% mas de 20000 pesos.

Se destaca en la tabla 1 la edad de la primera relación sexual en la mujeres la media fue de 17.33  $\pm$ 1.92 años, el número de compañeros sexuales con una media de 3.58  $\pm$ 2.23 y en cuanto a su percepción sobre la edad ideal para tener al primer hijo fue de 28.17  $\pm$ 1.99 años.

**Tabla 1. Vida sexual femenina y su percepción de edad ideal para el primer hijo. Fuente: Encuesta.**

	Media	Desviación estándar
Inicio de vida sexual (edad)	17.33	2.251
Numero de parejas sexuales	3.83	3.545
Edad ideal Para tener hijos.	28.67	4.502

En la tabla 2 se muestra el inicio de la vida sexual en los hombres tuvo una media de 17.33  $\pm$ 2.25 años y una media de 3.83  $\pm$ 3.54 de parejas sexuales. La edad ideal para tener el primer hijo en los hombres es de 28.67  $\pm$ 4.50 años.

**Tabla 2. Inicio de la vida sexual, número de parejas sexuales y edad ideal para tener hijos de la población masculina estudiada en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: Encuesta.**

	Media	Desviación estándar
Inicio de vida sexual (edad)	17.33	1.923
Número de parejas sexuales	3.58	2.234
Edad ideal para tener el primer hijo	28.17	1.992

En la figura 1 se observa que el 58% de la población femenina con infertilidad no utilizo ningún método anticonceptivo, el 17% utilizó un método hormonal, el 17% pastilla del día siguiente y finalmente solo un 8% preservativo.

**Figura 1. Tipo de métodos anticonceptivos, que utiliza la población femenina estudiada en Chihuahua, México 2018.**



La tabla 3 expone que el 77.8% de la muestra consume alcohol y solo el 22.2% restante nunca lo consume, al contrario en el tema del tabaquismo, solo el 27.8% fuma, y 1 persona consume ocasionalmente drogas; en cuanto a los hábitos alimenticios el 50% consume carnes blancas como pescado y pollo de 4 a 6 días por semana, al igual que carnes rojas con el 50% de 4 a 6 días por semana, el 55.6% de las personas tiene un consumo frecuente de harinas (4 a 6 días por semana), las verduras son consumidas siempre solo por el 16.7% de la población, respecto al consumo de frutas solo el 22.2% las consume diariamente, contrastando con el consumo de comida chatarra donde el 61.1% las consume frecuentemente lo que equivale a 4 o 6 días a la semana, respecto al ejercicio el 61.1% refiere realizar por lo menos 30 minutos de 1 a 3 veces por semana.

En cuanto a la toma de medicamentos el 44.4% toma medicamentos específicos para cada una de sus enfermedades o vitaminas autoadministradas.

	Porcentaje valido (%)			
	Días que consume a la semana			
	7 días	4-6 días	3-1 días	Nunca
Consumo de alcohol por semana	0	5.6	72.2	22.2
Consumo de tabaco por semana	0	0	27.8	72.2
Consumo de drogas por semana	0	0	5.6	94.2
Consumo de medicamentos por semana	22.2	5.6	16.7	55.6
Consumo de carnes blancas por semana	5.6	50	44.4	0
Consumo de carnes rojas por semana	11.1	50	38.9	0
Consumo de harina por semana	11.1	55.6	22.2	11.1
Consumo de verduras por semana	16.7	38.9	38.9	5.6
Consumo de frutas por semana	22.1	33.3	44.4	0
Consumo de comida chatarra por semana	11.1	61.1	27.8	0
Actividad física por semana	0	22.2	61.1	16.7

**Tabla 3. Consumo de alcohol, tabaco, drogas, medicamentos, hábitos alimenticios y actividad física de la población femenina y masculina estudiada en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: Encuesta.**

La tabla 4 se presentan los antecedentes familiares patológicos de los encuestados mostrando que el mayor porcentaje con el 66,7% proviene del padre o la madre, el 22.2 % de los abuelos y solo el 11.1% de ninguno que corresponde a dos personas. Y en la tabla 5 se evidencia en relación a los antecedentes patológicos familiares, donde la diabetes destaca con un 50% de los casos, la hipertensión con 27.8% y el cáncer con 11.1%, solo 2 personas de la muestra refirieron no tener algún familiar con enfermedades relevantes. EL 22.2% de la muestra nunca acude al médico.

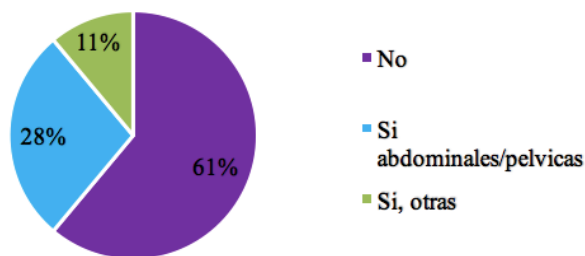
	Frecuencia	Porcentaje %
Padre y/o madre	12	66.7
Abuelos	4	22.2
Ninguno	2	11.1

**Tabla 4. Antecedentes familiares patológicos de la población femenina y masculina estudiada en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: Encuesta.**

	Frecuencia	Porcentaje %
Diabetes	9	50.0
Hipertensión	5	27.8
Cáncer	2	11.1
Ninguno	2	11.1
Total	18	100.0

**Tabla 5. Antecedentes familiares patológicos de la población femenina y masculina estudiada en la una clínica de reproducción asistida en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: Encuesta.**

En la figura 2 se ilustra como el 28% de la muestra a tenido cirugías en el área abdominal o pélvica y el 61% no ha presentado ningún tipo de cirugía.



**Figura 2. Cirugías previas de la población femenina y masculina estudiada en la una clínica de reproducción asistida en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: Encuesta.**

La tabla 6 revela la forma en se dan cuenta los encuestados que son infértiles el 61.1% menciona que por intentar más de un año, ésta respuesta engloba preguntas como: “Por tener 3 años intentando quedar embarazada y mis ciclos irregulares”, “Al no ver embarazo pronto”; y la segunda opción 38.9% argumentan que fue por diagnóstico médico” que engloba contestaciones como: “Consulta médica, bajo nivel espermático” y “Consulta médica de mi pareja”.

	Frecuencia	Porcentaje %
Por intentar mas de un año	11	61.1
Diagnóstico médico	7	38.9
Total	18	100.0

**Tabla 6. Formas de enterarse que son infértiles, de la población femenina y masculina estudiada en la ciudad de Chihuahua, México 2018. Fuente: encuesta.**

## Discusión

El perfil de los encuestados está representado por doce mujeres y seis hombres con un promedio de edad 31 años, un promedio de 1.66 metros de estatura, 72 kg de peso y con un índice de masa corporal de 26.0.

Respecto a la infertilidad es considerada como un problema de salud que se ha acrecentado, al igual que la tecnología se ha desarrollado y ahora es posible tratar de una manera más amplia y efectiva a esta población, pero, esto no deja de lado las características que podrían estar afectando la fertilidad de estas personas.

Como es el hecho de que la población este postergando la edad para tener el primer hijo, por razones sociales, culturales, profesionales y económicas. Situación que reduce los años de edad fértil disponibles de cada mujer, en este estudio se encontró que según la percepción de los encuestados la edad ideal para tener al primer hijo es de 28.6 años para los hombres y 28.1 años para las mujeres, lo cual concuerda con el artículo de Valdivia, (2008) “La familia: concepto, cambios y nuevos modelos” en el cual señala que en las familias mediante el uso de métodos anticonceptivos postergan la edad del nacimiento del primer hijo entre los 27 y 35 años. En España la edad materna media en el primer parto es aproximadamente a los 30 años, según Wyns & Vander, (2018).

También se notó el hecho de que el 66.7% de la muestra fueran mujeres y solo el 33.3% fueron hombres, lo cual conduce a pensar que existen mujeres que están interesadas en tener hijos sin importar estar dentro de una relación formal, lo que concuerda con el estudio de Valdivia, (2008) donde dice que a nivel de la mentalidad, el aumento de la necesidad de “realización personal” y el “individualismo” se ha visto el matrimonio como un contrato y en la actualidad esto se ha dejado de lado.

En los hombres la obesidad puede afectar negativamente la reproducción por la disminución de la calidad espermática, al disminuir el peso sucedió una mejora en la función sexual y aumento la cantidad y calidad de testosterona y FSH, la relación entre la obesidad y la salud reproductiva del hombre se ha demostrado que es negativa, esto lo rectifican los autores Khourdaji I, Lee H, Smith RP en su revisión de literatura (2018); Wyns C. & Vander, (2018) mencionan a la obesidad como un factor que altera en las mujeres la probabilidad de ovular y cuando yace un embarazo, también tienen un mayor riesgo de aborto espontáneo. Lo cual llama mucho la atención porque el 66.66% de los hombres y el 66.66% de las mujeres de la muestra cuentan con un índice de masa corporal que los coloca en una situación de sobrepeso/obesidad. Por lo tanto podría ser un factor determinante de la infertilidad de la población chihuahuense.

Un dato importante también es el hacer consciente de que más del 50% de la población encuestada no está ni estaba llevando un método anticonceptivo, lo cual no es coherente con el nivel de estudios (universitario o posgrado) que tiene el 66.66% de la población, ni tampoco con el promedio de parejas sexuales que se ha tenido. El INEGI (2017) menciona que en la ENADID 2014, 31.8% de las mujeres declararon nunca haber utilizado métodos anticonceptivos. Este estudio supera por mucho este 31.8%, situación preocupante para la propagación de enfermedades de transmisión sexual.

En los hábitos alimenticios sobresale el 61.1% de consumo frecuente de “comida chatarra”, la cual contiene muchísimos conservadores, lípidos y sodio. También el 55.6% total de la población consume harinas de cuatro a seis días por semana, el 72.2% de los encuestados consume alcohol de tres a un día por semana y solo 22.2% del total realiza actividad física de cuatro a seis días por 30 minutos, lo que coincide con el elevado porcentaje de sobrepeso/obesidad encontrado. Las autoras Wyns & Vander, (2018) encontraron también evidencia de disminución de la espermatogénesis, bajos recuentos de esperma y niveles de testosterona, asociación con el síndrome de ovario poliquístico (una de las principales afecciones en la población infértil) todo esto relacionado con el consumo de alcohol y la obesidad. Concordando también con los hallazgos de Woods, (2017) sobre la globalización y la influencia en la población con problemas de reproducción.

Brugo-Olmedo, S., Chillik, C., & Kopelman, S. (2003) expresan que el tabaquismo, las cirugías pélvicas, de ovario y adherencias, entre otros factores afectan la reserva folicular; observándose en los resultados la existencia del 27.8% de tabaquismo y el 28% de los encuestados con cirugías en el área pélvica, lo cual concuerda.

### **Conclusión**

Durante la realización de este estudio se noto la aprensión emocional de la población con infertilidad, en algunos casos negándose a compartir su situación, o participar en el estudio, probablemente exponiendo la gran necesidad de cuidado y la importancia del adecuado abordaje del tema por parte del equipo multidisciplinario de salud, los resultados encontrados coinciden en mucha medida con la literatura científica del tema, se considera importante seguir indagando en los temas relacionados con la población con infertilidad para darle solución o en su defecto comprender su contextos y el fenómeno mismo.

Reflexionando sobre el tema de infertilidad, es un área de gran oportunidad para brindar cuidado de manera integral, ya que como se menciona en este tipo de problemas existen aún una serie de mitos por la cual la pareja no quieren hablar abiertamente del tema, culpa, estereotipos, anhelos y decepciones intervienen con las personas infértiles cotidianamente, por otra parte el sistema de salud público, no cuenta con los recursos necesarios para atender en forma individualizada cada caso y como se muestra en los resultados sólo una mínima población puede hacerse tratamientos asistidos por el alto costo y finalmente los estilos de vida que también influyen en este tipo de problema. Dejan al descubierto la importancia de continuar las investigaciones sobre ello y la actuación oportuna para prevenir dichos factores determinantes en la población en general.

### **Bibliografía:**

1. Brugo-Olmedo, S., Chillik, C., & Kopelman, S. (2003). Definición y causas de la infertilidad. *Revista colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 54(4).
2. Caldiño F., García J., Ortega G., Salcido J. & Ramírez J., 2012. Diagnóstico de la pareja infértil y tratamiento con técnicas de baja complejidad. *Guía de practica clínica*.

3. Capulín, R. G., Otero, K. Y. D., & Reyes, P. R. (2016). El concepto de familia en México: una revisión desde la mirada antropológica y demográfica. *CIENCIA ergo-sum*, 23(3), 219-228.
4. Consejo de salubridad general, Secretaria de salud y Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud. (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Diario Oficial, 4.
5. Constitución política de los estados unidos mexicanos (2017). Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE. Última Reforma DOF 15-09-2017.
6. De la Madrid, M. (2014). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.
7. Guerra-Infante, F., Flores-Medina, S., Arteaga-Troncoso, G., Zamora-Ruiz, A., López-Hurtado, M., & Ortiz-Ibarra, F. J. (2003). Factores de riesgo y secuelas reproductivas asociados a la infección por Chlamydia trachomatis en mujeres infértiles. *salud pública de México*, 45, S672-S680.
8. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria. (2008). Guía de Practica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Agencia Laín Entralgo. Guías de Practica Clínica en el SNS: UETS No 2006/10.
9. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2017). Estadísticas a propósito del día internacional de la mujer.
10. Khourdaji I, Lee H, Smith RP. Fronteras en la terapia hormonal para la infertilidad masculina. *Andrología y Urología Traslacional* . 2018; 7 (Suppl 3): S353-S366. doi: 10.21037 / tau.2018.04.03.
11. National Institutes of Health (NIH). (2015). ¿Problemas con el embarazo?.
12. Lempert, L. B. (1986). Women's health from a woman's point of view: A review of the literature. *Health care for women international*, 7(3), 255-275. DOI: 1 0.1080 / 07399338609515739.
13. OMS. (2017). Trastornos. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva.
14. Poy S. L. (2014). Sólo 53% de las parejas que padecen infertilidad acuden a consulta: Inegi. La Jornada en línea.
15. Valdivia S. C. (2008). La familia: concepto, cambios y nuevos modelos. Universidad de Deusto. *La Revue du REDIF* 2008, Vol. 1, pp. 15-22
16. Wyns C. y Vander B. M. (2018). Fertility and infertility: Definition and epidemiology. *Clinical biochemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012>
17. Woods, N. F. (2017). Quality of life among midlife women: globalization and women's lives. *Menopause*, 24(11), 1217-1218. Doi: 10.1097/GME.0000000000000982.
18. Zegers-Hoschild, F., Adamson, G. D., de Mouson, J., Ishihara, O., Masour, R., & Nygren, K. (2010). Glosario de terminología en Técnicas de Reproducción Asistida (TRA). Versión revisada y preparada por el International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).



## **La relación entre la presencia de anemia y el consumo elevado de cafeína**

**Carla Alejandra Payán Ramírez**  
carlapayan5@gmail.com

**Daniela Gebbia Ruiz**  
danygebbia06@gmail.com

**María José Talamás Ojeda**  
mjtalamas@gmail.com

**Areli Martínez**  
arelicopelia@gmail.com

**Luisa González**  
lfggon@gmail.com

**María Elena Martínez Tapia**  
maria.elena.martinez@itesm.mx

*Tecnológico de Monterrey campus Chihuahua*

**Ciencias de la Salud: Medicina**

---

### **Resumen**

El consumo elevado y la consiguiente adicción a la cafeína ha crecido exponencialmente en los últimos años asociado a la demanda del campo laboral y estudiantil. Mientras que el consumo moderado de cafeína suele asociarse con un mayor enfoque y productividad, el consumo de cafeína en cantidades mayores a 300 mg al día puede causar efectos adversos entre los que se encuentran cefaleas, debilidad y trastornos del sueño. Un efecto adicional del consumo elevado de cafeína es la malabsorción de nutrientes como el hierro, el folato y la cobalamina. Estas condiciones se asocian a la eriposis y predisponen el desarrollo de anemia. Si bien no es clara, existe la posibilidad de una relación entre el consumo elevado de cafeína y la anemia causada por déficit nutricional. La existencia de esta relación supondría una vía no invasiva para la prevención de anemia, la eliminación de los síntomas relacionados con ella y una mejor calidad de vida. En este estudio se pretende buscar la existencia de esta relación por métodos estadísticos, para determinar si no es únicamente un factor confusor en el desarrollo de este padecimiento.

**Palabras clave:** cafeína, anemia, hemoglobina, adicción, malabsorción

### **Abstract**

Elevated consumption and addiction to caffeine has increased exponentially in the past few years due to rising demands both in the working field and student life. Although moderated consumption of caffeine is associated with better focus and productivity, caffeine consumption that exceeds 300 mg per day can be linked to symptoms such as headaches, fatigue and sleep disorders. An additional effect of high caffeine consumption is malabsorption of iron, folate and cobalamin. This can be

associated with eryptosis and the consequent development of anemia. Although this relation may not be clear, the possibility of a connection between elevated caffeine consumption and anemia due to nutritional deficit exists. The existence of said relationship could represent a non-invasive approach to prevention, early avoidance of symptoms and better life quality for people exposed to this risk. This study intends to find the existence of said relationship through statistic methods, and to determine if it is a real factor in the development of this condition rather.

**Key words:** caffeine, anemia, hemoglobin, addiction, malabsorption

## INTRODUCCIÓN

La cafeína ha sido determinada como la droga estimulante más utilizada en el mundo. En el 2013 el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales clasificó la adicción a la cafeína como un trastorno mental (Budney, A., et al, 2014). El 75% de los consumidores regulares de cafeína presentan una adicción a la sustancia independientemente de la cantidad consumida (Health Research Funding, 2014).

Tan solo en México en el 2015 se calculó que el consumo promedio anual de café es de 215 tazas por persona. (Rebolledo, A., 2017) Mientras que en Estados Unidos el 85% de la población consume mínimo 94.8 mg de cafeína al día, lo que equivale a una taza de café. (Budney, A., et al, 2014); Sin embargo, alrededor de 21 millones de estadounidenses toman 6 o más tazas de café diarias (Health Research Funding, 2014).

Si bien se sabe que la cafeína tiene efectos positivos mientras el consumo sea moderado, se han demostrado efectos adversos relacionados con el consumo elevado de esta (300 mg/día). Entre estos se encuentran ansiedad, depresión, estrés, cambios de humor, cefaleas, náuseas, irritabilidad y trastornos del sueño. (Health Research Funding, 2014) (Budney, A., et al, 2014). Los efectos a largo plazo se han demostrado tienen una relación con la hipertensión, los riesgos de obesidad, la osteoporosis, la diabetes y algunas enfermedades cardiovasculares (Shobhit, J., et al, 2017).

Múltiples estudios han demostrado una relación con las alteraciones en la digestión y absorción nutricional. Se ha comprobado que la cafeína inhibe la absorción de nutrientes como el hierro, el calcio, la vitamina D, las vitaminas B, entre otros. (Al-Othman, A., et al, 2012). Existe una relación entre el consumo de cafeína y la pérdida de peso. Esto es gracias a que estimula la lipólisis y la termogénesis además de que tiene un efecto diurético y natriurético (Asl, Bohlool Habibi, 2014).

## DESARROLLO

### Marco teórico

La cafeína es una sustancia neuroestimulante que actúa sobre el sistema nervioso central en un corto periodo posterior al consumo, debido a su capacidad de solubilización en agua y lípidos. Se absorbe en el tracto gastrointestinal y una vez dentro del torrente sanguíneo, se une a la albúmina

para distribuirse en los tejidos. Es capaz de cruzar la barrera hematoencefálica, así como la placenta. La cafeína es metabolizada por el hígado en una ventana de 5 horas. (Chambers, 2009).

Los efectos que la cafeína tiene sobre el sistema nervioso central son mediados por sus acciones antagonistas en los receptores de adenosina (A1 y A2A) y agonistas de las neuronas adrenérgicas y dopaminérgicas. El efecto resultante es el aumento del metabolismo energético cerebral y la disminución del flujo sanguíneo, induciendo una hipoperfusión cerebral relativa. Adicionalmente, se ha observado su efecto sobre las neuronas serotoninérgicas y el consiguiente estado de alerta. (A, 2017)

Los efectos de la cafeína sobre el organismo son dependientes del estado homeostático de la persona que lo consume. El efecto es más significativo en mujeres y durante las primeras semanas de consumo. (Robles, 2013)

La anemia es una disminución considerable de la cuenta eritrocitos, generalmente determinada por la cantidad de hemoglobina en sangre. Los valores de hemoglobina suelen oscilar entre 13.6-17.5 g/dL en hombres y 12.0-15.5 g/dL en mujeres. La eritropoiesis es paralela a una amplia variedad de condiciones anémicas tales como deficiencia de hierro y depleción de fosfato o cobalamina. (Floride, 2008).

### **Planteación del problema**

Al analizar la información planteada, se puede observar una relación aparente entre la ingesta de grandes cantidades de cafeína como y el desencadenamiento de anemia. Una de las principales razones por las que estas dos pueden ser vinculadas es la malabsorción de nutrientes en el tracto digestivo. La cafeína es en gran medida un agente irritante en el tracto gastrointestinal e inhibe la absorción de ciertos nutrientes que se utilizan en el metabolismo, cuya deficiencia puede causar anemias nutricionales (Al-Othman A, et al., 2012). Aunado a esto, los individuos que están sujetos a un alto consumo de cafeína también se caracterizan por tener una dieta nutrimentalmente deficiente que aumenta exponencialmente el riesgo de desarrollar dicha enfermedad. Esto puede deberse a su estilo de vida, a nociones culturales o incluso a su estatus socioeconómico. Otro factor de importancia es que la ingesta de cafeína ha desarrollado adicción en una gran cantidad de la población hoy en día.

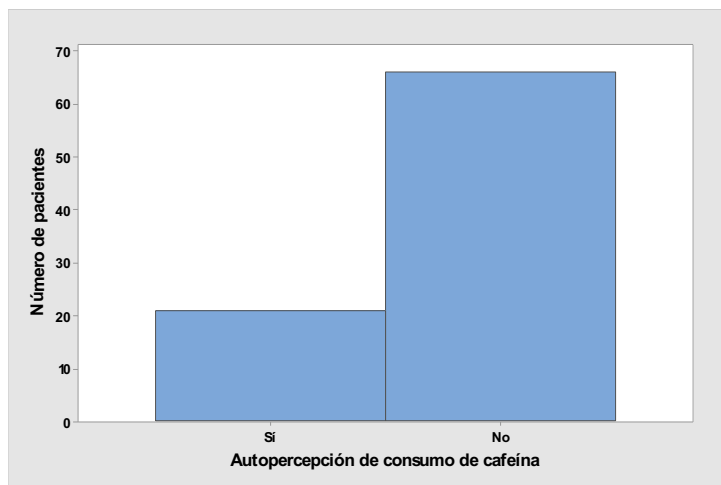
No obstante, igualmente se sabe que la cafeína interviene en otros procesos que conservan la calidad de la sangre e inhibe la muerte suicida de eritrocitos. (Floride, 2008) Considerando que el consumo elevado de cafeína parece tener efectos inversos, es imperativo determinar si la cafeína es sólo un factor confusor en el desarrollo de la anemia o si lo afecta de manera directa. Así pues, la pregunta planteada que se buscará resolver en esta investigación es: ¿cuál es la relación que existe entre el consumo de cafeína y la presencia de anemia?

### **Metodología**

Durante el periodo Agosto 2017-Mayo 2018 se realizó un estudio de cohorte, con individuos dentro de las instituciones del Tecnológico de Monterrey campus Chihuahua. El estudio consistió en la aplicación de una encuesta (Anexo 1) sobre el consumo de cafeína del individuo, seguido de la toma de una muestra de sangre de manera mínimamente invasiva con una lanceta para medir sus niveles de hemoglobina. La encuesta anexada tuvo la finalidad de recabar datos generales sobre la persona, así como su ingesta de alimentos y/o bebidas con cafeína semanalmente. De esta manera pudimos obtener un estimado de su consumo semanal general de cafeína, así como conocer cuáles eran los más consumidos por la población encuestada.

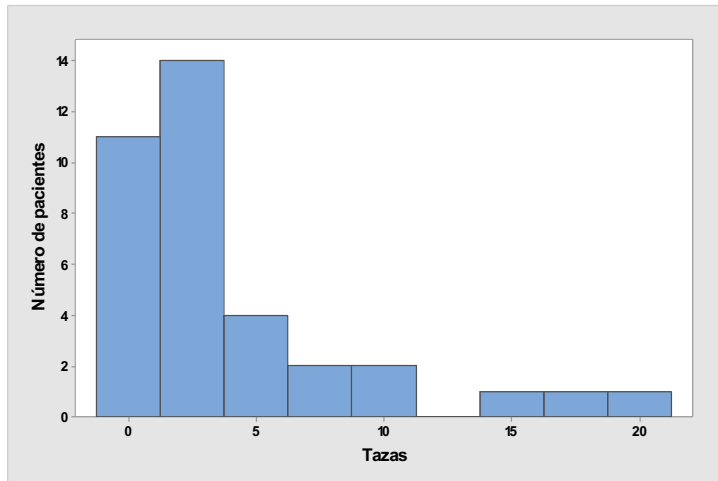
El universo de estudio fueron 87 jóvenes estudiantes de entre 17 y 28 años, 42 mujeres y 45 hombres, que se encontraban en las instalaciones del campus y aceptaron a participar en el estudio de manera voluntaria. Se escogió a esta unidad de estudio en particular por ser individuos con un alto riesgo de tener un consumo de cafeína elevado al ser estudiantes de estudios superiores. Se excluyeron a personas embarazadas, con complicaciones de salud, con algún padecimiento externo que podría ser causante de anemia y aquellas en riesgo de desnutrición, minimizando el riesgo de obtener resultados confusos. Al finalizar la prueba se le informó a cada participante los resultados de sus niveles de hemoglobina y si estos representaban la presencia de anemia o no. En el caso de aquellos que presentaron anemia también se les instó que acudieran con el médico o servicio de salud de su preferencia para que recibieran la atención, diagnóstico, tratamiento y recomendaciones adecuadas.

## Resultados obtenidos



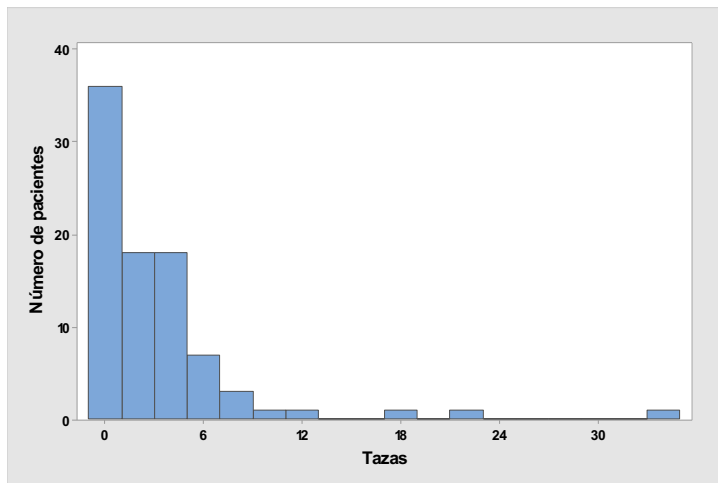
### Gráfica 1. Autopercepción del Consumo de Cafeína

De los pacientes encuestados, el 76% (66) considera que su consumo de cafeína no es elevado. El 24% (21) restante expresa que sí considera tener un consumo alto de bebidas altas en cafeína.



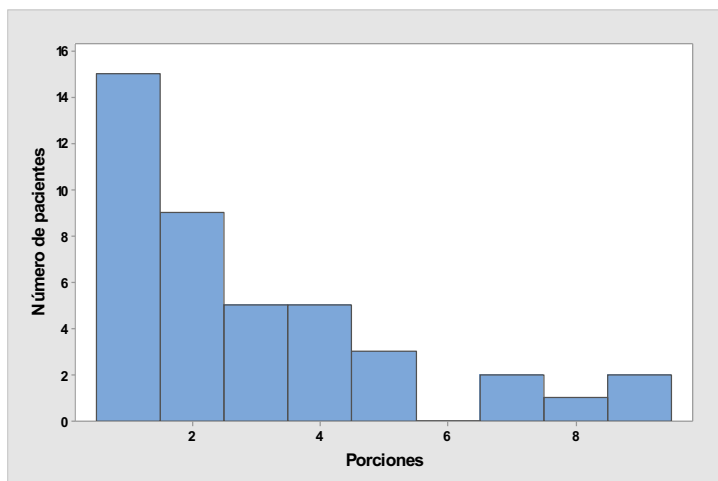
**Gráfica 2. Frecuencia de Consumo de Café Regular**

De los pacientes encuestados que sí consumen café regular, el 81% (29) tienen una frecuencia de consumo de entre 0 y 5 tazas (250ml) por semana, mientras que el 19% (7) restante consume entre 5 y 20 tazas a la semana.



**Gráfica 3. Frecuencia de Consumo de Té**

De los pacientes encuestados que sí consumen té negro, el 89% (77) tienen una frecuencia de consumo de entre 0 y 5 tazas (250ml) por semana, mientras que el 11% (10) restante consume entre 5 y 20 tazas a la semana.

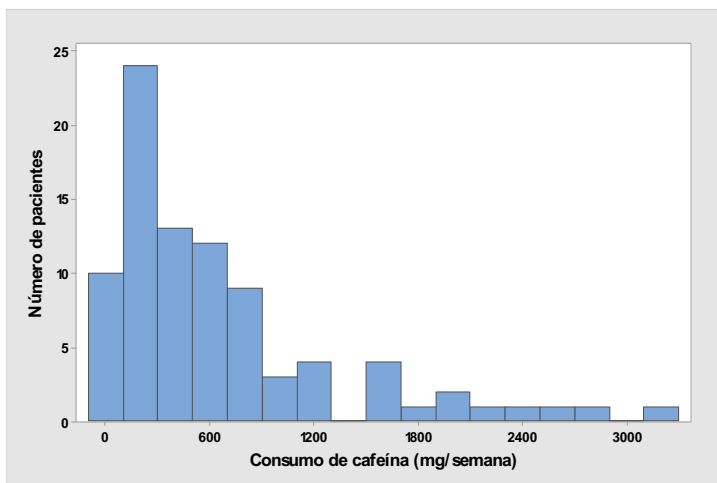


**Gráfica 4. Frecuencia de consumo de Coca-Cola / Pepsi**

De los pacientes encuestados que sí consumen Coca-Cola o Pepsi, el 81% (34) tienen una frecuencia de consumo de entre 1 y 4 porciones (600ml) por semana, mientras que el 19% (8) restante consume entre 5 y 9 porciones a la semana.

**Tabla 5. Consumo de cafeína semanal**

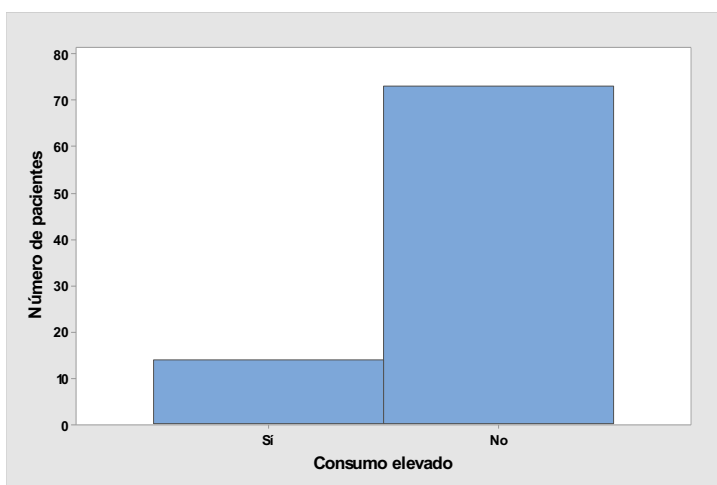
	Media	Desviación estándar
Consumo semanal de cafeína (mg)	663	691

**Gráfica 5. Consumo de cafeína semanal**

De los pacientes que tienen un consumo semanal de cafeína, el 86% (75) corresponde a un consumo menor de 1200 ml a la semana, mientras que el 14% (12) tienen un consumo mayor de 1400 ml a la semana.

**Tabla 6. Consumo elevado de cafeína**

	n	%
Si	14	16
No	73	84
Total	87	100

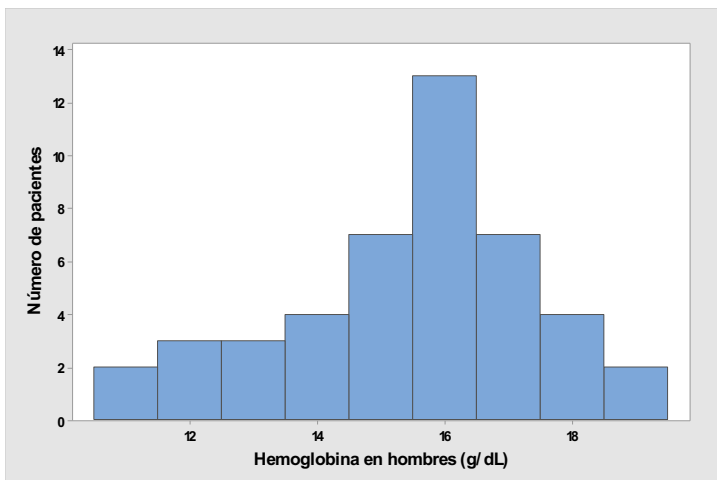
**Gráfica 6. Consumo elevado de cafeína**

En la muestra de 87 personas, el 16% tienen un alto consumo de cafeína, mientras que 73 personas (84%) no lo tienen.

**Tabla 7. Niveles de Hemoglobina en Hombres**

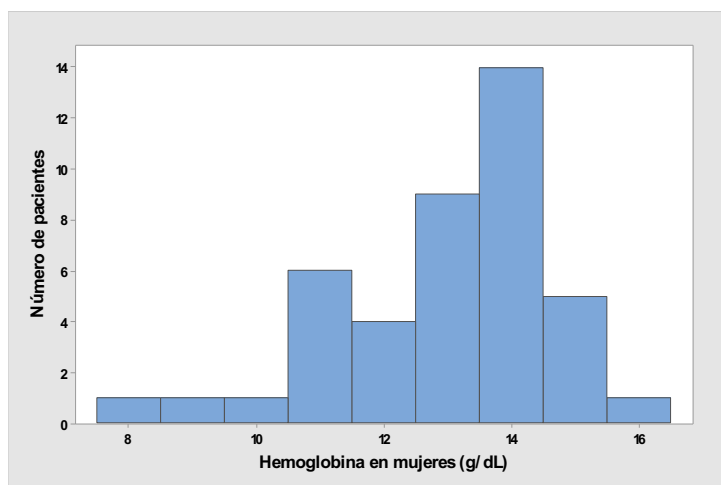
	Media	Desviación Estándar
Hemoglobina (g/dL)	15.409	1.959

De los pacientes encuestados del sexo masculino, se obtuvo una media de 15.4 g/dL de hemoglobina con una desviación estándar de 1.95 g/dL.

**Gráfico 7. Niveles de Hemoglobina en Hombres****Tabla 8. Niveles de Hemoglobina en Mujeres**

	Media	Desviación Estándar
Hemoglobina (g/dL)	12.960	1.645

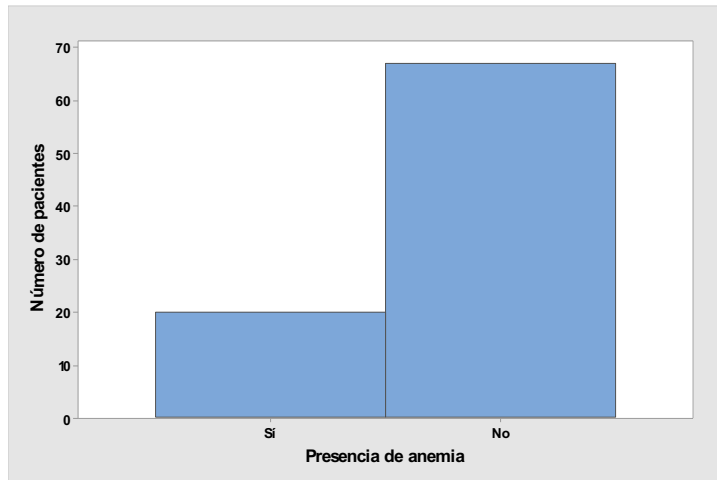
De los pacientes encuestados del sexo femenino, se obtuvo una media de 12.9 g/dL de hemoglobina con una desviación estándar de 1.64 g/dL.

**Gráfico 8. Niveles de Hemoglobina en Mujeres**

**Tabla 9. Presencia de Anemia**

	N	%
Sí	20	22.99
No	67	77.01
Total	87	100

De los 87 pacientes encuestados, se obtuvo que 20 (22.99%) de ellos presenciaron anemia, mientras que 67 (77.01%) fueron pacientes sanos.

**Gráfica 9. Presencia de Anemia****Tabla 12. Cruce de variables: Consumo Elevado de Cafeína y Presencia de Anemia**

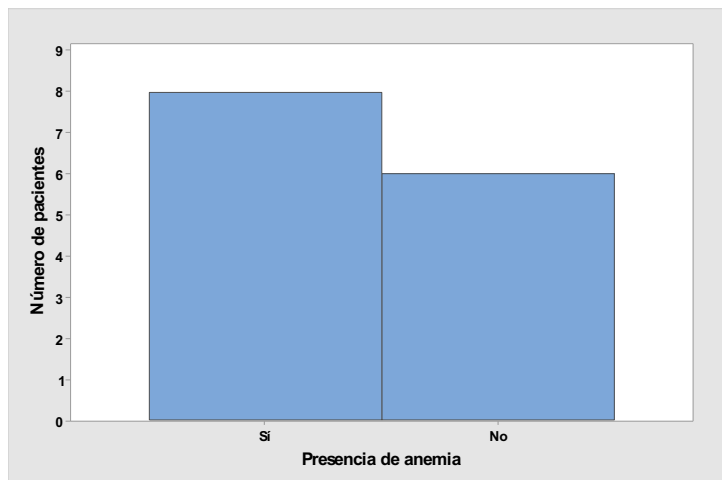
Consumo Elevado de Cafeína	Presencia de Anemia		
	Sí	No	Total
Sí	8	6	14
No	12	61	73
Total	20	67	87

Las personas que tienen un consumo elevado de cafeína presentaron 3 veces más riesgo de presentar anemia en comparación con las personas que no tienen consumo elevado de cafeína siendo este resultado estadísticamente significativo, con un intervalo de confianza de 1.74 a 6.9.

**Tabla 13. Resultados**

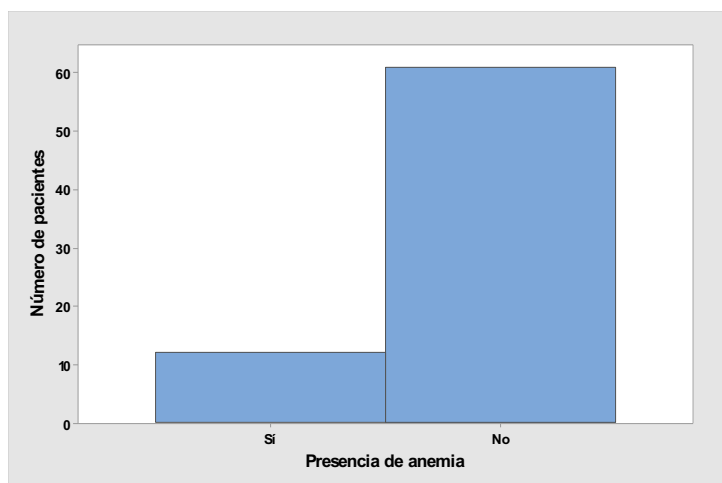
	Estimación	Intervalos de Confianza (95%)	
Riesgo relativo	3.476190	1.747132	6.916423





**Gráfica 10. Presencia de anemia en personas con consumo elevado de cafeína**

De las 14 personas con un consumo semanal elevado de cafeína, el 57% (8) presentó anemia, mientras que solo el 43% (6) no la presentó.



**Gráfica 11. Presencia de anemia en personas sin consumo elevado de cafeína**

De las 73 personas con un consumo semanal elevado de cafeína, solo el 16% (12) presentó anemia, mientras que el 84% (61) no la presentó.

## Análisis

Una vez obtenidos los resultados estos fueron analizados. Se calculó el consumo semanal máximo de cafeína recomendado para cada persona, siendo este 2.5 mg de cafeína por kilo de peso, y se comparó con el consumo semanal real. Comparando ambos resultados se pudieron determinar aquellos individuos con un consumo elevado de cafeína. De los 87 participantes, el 16% sí presentaron un consumo elevado, mientras que el 84% presentó un consumo por debajo de su límite. La verdadera importancia surge al analizar la relación entre la presencia de anemia y el consumo de cafeína de cada persona. Con los niveles de hemoglobina (g/dL) de cada individuo, se determinó si presentaba anemia o no. El valor mínimo para descartar la presencia de anemia en mujeres fue de 12 g/dL y para los hombres de 13.5 g/dL. De las 14 personas con un consumo elevado, 8 presentaron anemia. Por el otro lado, de las 73 personas cuyo consumo no fue elevado solo 12 presentaron anemia.

Al analizar los resultados obtenidos, se observó que aquellas personas que tienen un consumo elevado de cafeína presentan un riesgo 3 veces mayor de presentar anemia que aquellas personas cuyo consumo de cafeína no es elevado. Además el consumo de té fue más elevado y frecuente de lo que se esperaba, por lo que este podría representar un factor de interés en los niveles de cafeína consumidos en la población, y consecuentemente en el desarrollo de la anemia.

## CONCLUSIÓN

Al analizar los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que sí existe una relación entre un consumo elevado de cafeína y la presencia de anemia. Aunque no se ha dilucidado la causa exacta de esta relación, su existencia es un hecho preocupante y que abre a consideración el estudio de este factor y que tanta importancia cobra en el desarrollo del padecimiento. Valdría la pena analizar esta relación más a fondo, ya sea con una muestra de mayor tamaño o con distintas variables más específicas para obtener resultados más concluyentes.

Si bien otros factores como la alimentación, la genética, los antecedentes y el estilo de vida de cada individuo son clave para el desarrollo de un padecimiento como la anemia, el que el consumo elevado de cafeína represente un riesgo también permite que su control sea una nueva manera de prevención. Esto resultaría de especial interés en poblaciones cuyo factor de riesgo de mayor importancia sea el consumo excesivo de cafeína. Es decir, aquellas personas en las que otros factores como desnutrición, malnutrición o enfermedades externas, no estén presentes, además de que sean vulnerables a tener un alto consumo de cafeína o incluso una adicción a esta.

El conocer esta relación de riesgo también sería de utilidad al momento de concientizar a la población sobre el abuso de esta sustancia en particular, y las consecuencias que el consumo excesivo de cafeína puede ocasionar. Especialmente en grupos de riesgo y en la actualidad donde la adicción a la cafeína se ha convertido en una condición cada vez más común además de que se encuentra disponible en una mayor variedad de bebidas y presentaciones.

Además, los resultados obtenidos sobre el consumo de té y su adición al consumo semanal de cafeína de una persona son de gran interés. Existe la posibilidad de que aquellos individuos que consumen té en lugar de café estén subestimando la cantidad de cafeína que contiene, lo que resulte en un exceso. Así mismo, podría existir una mayor relación entre el consumo elevado de cafeína por medio de café, refrescos o tés con la presencia de anemia. Sin embargo, para establecer esto se requeriría de un estudio cuya muestra esté orientada específicamente según el consumo de bebidas específicas y su tamaño sea significativo.

## ANEXO 1

**ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE CAFEÍNA**

Folio: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Llene los siguientes datos:

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo:                    1) Masculino                    2) Femenino
3. Ocupación \_\_\_\_\_
4. Estatus económico                    1. Bajo    2. Medio    3. Alto
5. Peso \_\_\_\_\_

Conteste las siguientes preguntas sobre su consumo actual de cafeína:

1. ¿Considera usted que su consumo diario de cafeína es elevado?    1) Sí            2) No
2. Marque si consume regularmente o no las siguientes bebidas, en aquellas opciones donde su respuesta fue sí, también responder con qué frecuencia.

		Sí	No	¿Cuántas tazas (250 ml) o porciones consume a la semana?
Café	Regular			
	Descafeinado			
	Especial (cappuccino, mocha, latte)			
	Espresso			
Té	Negro			
	Verde			
	Blanco			
	Rojo			
	FuzeTea			
		Sí	No	¿Cuántas tazas (250 ml) o porciones consume a la semana?
Refrescos (1 porción = 600 ml)	Coca-cola/ Pepsi			
	Root beer			
	Dr. Pepper			
	Mountain Dew			
	Bebidas con chocolate			
	Monster			

<b>Bebidas energizantes</b>	<b>Red Bull</b>			
	<b>Tabletas con cafeína</b>			

**¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas en las últimas semanas?**

	<b>Sí</b>	<b>No</b>
<b>Dolores de cabeza frecuentes</b>		
<b>Fatiga o debilidad</b>		
<b>Palidez generalizada</b>		
<b>Calambres</b>		
<b>Manos y pies fríos</b>		
<b>Vértigos</b>		
<b>Mareos</b>		
<b>Ritmo cardíaco acelerado o irregular</b>		
<b>Dificultad para respirar o falta de aire</b>		
<b>Sensación de desmayo (o haberse desmayado)</b>		

**Nivel de hemoglobina:** \_\_\_\_\_

## Referencias

1. Al-Othman, A. (2012). Tea and coffee consumption in relation to vitamin D and calcium levels in Saudi adolescents. *Nutrition Journal*. Recuperado de: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-11-56>
2. [Budney AJ](#), [Emond JA](#). (2014). Caffeine addiction? Caffeine for youth? Time to act! *Society for the Study of Addiction (SSA)*, 1771–1772. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24984891>
3. Chambers, K. P. (2009). Caffeine and Health Research. *ProQuest*, 1-35.
4. Floride E, Föller M, Ritter M, Lang F. (2008). Caffeine Inhibits Suicidal Erythrocyte Death. *Cell Physiology Biochemistry* 2008; 22:253-260 Recuperago de: <https://www.karger.com/Article/Abstract/149803#>
5. Funding, H. R. (30 de 08 de 2014). 25 Shocking Caffeine Addiction Statistics. Recuperado el 16 de 09 de 2017, de Health Research Funding: <http://healthresearchfunding.org/shocking-caffeine-addiction-statistics/>
6. González., L. (30 de 06 de 2008). HoyBolivia.com. Recuperado el 16 de 09 de 2017, de <http://hoybolivia.com/Noticia.php?IdSeccion=1&IdEdicion=57&IdNoticia=3479>
7. Habibi Asl, B., Vaez, H., Imankhah, T., & Hamidi, S. (2014). Impact of Caffeine on Weight Changes Due to Ketotifen Administration. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 4(1), 83–89. <http://doi.org/10.5681/apb.2014.013>
8. Health Research Funding. (2017). 24 Remarkable Caffeine Consumption Statistics. nov 2017, de HRF Sitio web: <https://healthresearchfunding.org/remarkable-caffeine-consumption-statistics/>
9. Infomed. (2011). Hematología artículos . 14/10/17, de Infomed Recuperado de: <http://articulos.sld.cu/hematologia/archives/1673>
10. Jain, S. Shanker, A., Prasad, R. & Maggu, G. (2017). Caffeine addiction: Need for awareness and research and regulatory measures. *Asian Journal of Psychiatry*. Recuperado de: [https://www.asianjournalofpsychiatry.com/article/S1876-2018\(16\)30538-X/pdf](https://www.asianjournalofpsychiatry.com/article/S1876-2018(16)30538-X/pdf)
11. Kathryn G. Dewey, Maria Eugenia Romero-Abal, Julieta Quande Serrano, Jesus Bulux, Janet M. Peerson, Patrice Engle, Noel W. Solomons; A Randomized Intervention Study of the Effects of Discontinuing Coffee Intake on Growth and Morbidity of Iron-Deficient Guatemalan Toddlers, *The Journal of Nutrition*, Volume 127, Issue 2, 1 February 1997, Pages 306–313, <https://doi.org/10.1093/jn/127.2.306>
12. Mennen, L., Hirvonen, T., Bertrais, S., Galan, P. & Hercberg, S. (2007). Consumption of black, green and herbal tea and iron status in French adults. nov 2017, de *European Journal of Clinical Nutrition* volume 61, pages 1174–1179 Recuperado de: <https://www.nature.com/articles/1602634>
13. Mitchel, D., Knight, C., Hockenberry, J., Teplansky, R., & Hartman, T.. (2013). Beverage caffeine intakes in the U.S.. nov 2017, de Elsevier. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691513007175?via%3Dihub>
14. Nehlig, A., Daval, JL., & Debry, G. (2017). Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1356551>
15. Pincheira, J., Bravo, M. & López-Sáez, J.F. (1988). Fanconi's anemia lymphocytes: effect of caffeine, adenosine and niacinamide during G2 prophase. nov 2017, de Elsevier Sitio web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165116188902439>

16. Rebolledo, R. (2017). ¿Es real la adicción al café y al té? nov 2017, de El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/arteseideas/Es-real-la-adiccion-al-cafe-y-al-te-20170131-0155.html>
17. Robles, D. J. (2016). ADICCIONES en el ADOLESCENTE Prevención y atención desde un enfoque holístico. nov 2017, de UNAM Recuperado de: [http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/463/Adicciones\\_2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/463/Adicciones_2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Santich, K. (1999). A COFFEE HIGH THE LATEST STUDIES SHOW WOMEN ARE AFFECTED BY CAFFEINE DIFFERENTLY THAN MEN: [METRO Edition]. Orlando Sentinel, 1-7.
18. Temme, EHM. & Van Hoydonck, PGA. (2002). Tea consumption and iron status. nov 2017, de European Journal of Clinical Nutrition volume 56, pages 379–386 Sitio web: <https://www.nature.com/articles/1601309>
19. UU., B. N. (05 de 09 de 2017). MedilinePlus. Recuperado el 16 de 09 de 2017, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000560.htm>

## **Uso de soluciones biocidas para la eliminación de microorganismos en Patrimonio Histórico**

**Jesús Eduardo Tarango Guaderrama**  
[e.tarango@hotmail.com](mailto:e.tarango@hotmail.com)

**Hugo Eduardo Flores Barraza**  
[hugofloresbarraza5@gmail.com](mailto:hugofloresbarraza5@gmail.com)

**Erick Eduardo Estrada Loya**  
[eredeslo@gmail.com](mailto:eredeslo@gmail.com)

**Ines Ivette Espinosa García**  
[ispinosa@itesm.mx](mailto:ispinosa@itesm.mx)

**Claudia Palmira Ortega**  
[claudia.ortega@itesm.mx](mailto:claudia.ortega@itesm.mx)

**Carmen Daniela Gonzalez Barriga**  
[cgonzalezb@itesm.mx](mailto:cgonzalezb@itesm.mx)

**Silvia Lorena Montes Fonseca**  
[silvialorena.montes@itesm.mx](mailto:silvialorena.montes@itesm.mx)

**Cynthia Lizeth Gonzalez Trevizo**  
[cynthial.gonzalez@itesm.mx](mailto:cynthial.gonzalez@itesm.mx)

*Instituto tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Chihuahua*

**Temática general:** Ciencias de la salud (Biotecnología)

---

### **Resumen**

**Palabras clave:** nanopartículas de plata, biodeterioro, patrimonio histórico, microorganismos

El templo San José de Ávalos con la edad de 77 años desde su primer piedra es considerado como patrimonio histórico debido a su gran historia y acontecimientos presentados. Actualmente el templo presenta un severo biodeterioro por microorganismos en estructuras de madera y ladrillo. El biodeterioro es la alteración irreversible de los materiales que constituyen a cualquier edificación producido por la acción de microorganismos vivos. El objetivo de esta investigación fue la caracterización de los agentes biológicos responsables del deterioro, así como la elaboración de un producto químico viable con capacidad biocida. Para esto, se tomaron muestras de las zonas con

biodeterioro evidente y se aislaron los microorganismos causantes del daño. Éstos se identificaron mediante caracterización microscópica, macroscópica y pruebas bioquímicas y finalmente se probó la capacidad biocida de distintas formulaciones químicas a base de nanopartículas de plata, formol y sales cuaternarias *in vitro* mediante un diseño experimental 2<sup>3</sup>. Los resultados mostraron la presencia de bacterias xilofagas: *Kocuria rosea* y *Leifsonia cuaticum* y el líquen costroso *Endocarpon Pusillum*, los cuáles son causantes de la pudrición de la madera y daños estructurales en ladrillo. De las formulaciones probadas la que presentó una inhibición de crecimiento significativa ( $\alpha=0.95$ ) en comparación con el control sin tratamiento fue la que contenía una concentración de 100 ppm de nanopartículas de plata y una concentración de 1% de sales cuaternarias. Estos hallazgos permitieron la creación de un producto mínimo viable capaz de inhibir a hongos, líquenes y bacterias para ser usado en el resguardo del patrimonio histórico.

### Abstract

**Key words:** silver nanoparticles, biodeterioration, historical heritage, microorganisms

The San José de Ávalos temple is considered as historical heritage due to its great history and presented events. Currently the temple has a severe biodeterioration by microorganisms in wood and brick structures. Biodeterioration is the irreversible alteration of the materials that constitute any building and it is caused by living organisms. The aim of this investigation was the characterization of the microorganisms that cause deterioration, as well as the elaboration of a viable chemical formulation with biocidal capacity. For this, samples of the areas with evident biodeterioration were taken and the microorganisms causing the damage were isolated. These were identified by microscopic, macroscopic and biochemical studies characterization and finally, the biocidal capacity of different chemical formulations based on silver nanoparticles, formaldehyde and, quaternary salts were tested *in vitro* by an experimental design 2<sup>3</sup>. The results showed the presence of xylophage bacteria: *Kocuria rosea* and *Leifsonia acuaticum* and the crusty lichen *Endocarpon Pusillum*, which are responsible for the rotting of wood and structural damage in brick. Of the formulations tested, the one that presented a significant inhibition of growth compared to the control without treatment was that which contained a high concentration of silver nanoparticles and a low concentration of quaternary salts. These findings allowed the creation of a minimum viable product capable of inhibiting fungi, lichens and, bacteria to be used in the protection of historical

### Introducción

Dado el interés de preservar los inmuebles que son patrimonio histórico, se ha trabajado en la investigación de los agentes biodeteriorantes en el templo San José de Ávalos. Dicho templo se caracteriza por ser el único templo de ladrillo en la ciudad de Chihuahua (Liz, 2009). Esta característica lo hace más susceptible al deterioro en comparación con otras construcciones edificadas a partir de otros materiales. Además de las alteraciones producidas por condiciones físicas, el biodeterioro ha sido muy evidente en esta construcción. Este se define como alteraciones físico-químicas y mecánicas de un material debido a la acción directa o indirecta de organismos vivos, siendo la producción de metabolitos corrosivos la causa más común (Valentin *et al.*, 2008). La señales de este proceso son la formación de manchas y eflorescencias producidas por hongos y bacterias, la formación de pátinas de algas y líquenes y la invasión por briófitos y plantas



superiores, alterando el aspecto estético de los objetos afectados. (Aguilar, 1999)

Las bacterias son células sencillas y su metabolismo es muy complejo, pueden caracterizarse según su capacidad de degradar diferentes moléculas y pueden colonizar rápidamente diferentes superficies si se cumplen las condiciones adecuadas. Entre estas, las bacterias xilofagas degradan la celulosa debido a la producción de una enzima extracelular llamada celulasa, la cual hidroliza moléculas grandes como almidón y celulosa, hemicelulosa, pectina entre otros (García, 2012). Por lo que éstas son un gran problema cuando se encuentran en estructuras de madera ya que aceleran su deterioro. Los líquenes por otro lado, son organismos que surgen de la simbiosis entre un hongo llamado micobionte y un alga o cianobacteria, llamada fotobionte (Ramos, 2018). Los líquenes favorecen procesos de deterioro físico-químicos debido a la producción de ácido oxálico, sílvico y fúlvico por las hifas que van creciendo y penetrando entre las grietas del material (Ascaso *et al.*, 1976).

Por años se ha investigado la manera de eliminar a estos agentes biodeteriorantes, y hasta el momento, la manera más efectiva es mediante el uso de soluciones biocidas. Un biocida es una sustancia química sintética o natural que destruye a cualquier organismo considerado nocivo (Rutala, 2008). Un ejemplo de biocida son las sales cuaternarias, que tienen acción bactericida, fungicida y virucida, ingresando a través de la membrana celular de los microorganismos y causando la desnaturalización e inactivación de proteínas esenciales presentes en el citoplasma (Merianos, 2001). Otro componente para las formulaciones de biocidas son las nanopartículas de plata cuyo mecanismo de acción aún no es claro pero se ha visto que inhiben la producción de ATP y la replicación del ADN.

El propósito de esta investigación fue identificar a los microorganismos responsables del biodeterioro del templo de San José de Ávalos, para generar a partir de esta información un producto químico viable, así como evaluar su capacidad inhibitoria o biocida *in vitro*.

## **Desarrollo**

*Aislamiento y Caracterización:* para el aislamiento se tomaron muestras en el templo de San José de Ávalos a partir de zonas con biodeterioro visible (crecimiento visual de microorganismos). La toma de muestra se realizó en un ambiente estéril por medio de hisopo al frotar la zona lesionada y por raspado directo con bisturí en caso de ser necesario (líquenes). Para el aislamiento de bacterias se utilizó la técnica de estría cerrada en agar TSA adicionado con nistatina al 0.06% y se incubó por 24 h a 25°C. Para el aislamiento de hongos se inoculó la muestra por estría cerrada en agar PDA adicionado con ácido láctico al 10% y se incubó a 18°C por 4 días. Una vez obtenidos los crecimientos se identificaron distintos microorganismos de manera visual y se aislaron mediante resiembras hasta obtener cultivos puros. Para el aislamiento de líquenes, las muestras sólidas se dejaron reposar con agua por toda la noche y posteriormente se homogeneizó con 5 ml de agua destilada. El homogeneizado se filtró con un filtro whatman estéril. Se recuperó la superficie del papel filtro y ésta se sembró en los agares LB y MS. Dichas muestras fueron incubadas por 7 días a 18°C (Yamamoto *et al.*, 1985; Yamamoto *et al.*, 1987). Del mismo modo que los dos organismos anteriores, se realizaron resiembras hasta obtener cultivos puros de todos los componentes del líquen. En la caracterización de bacterias y hongos se realizaron clasificaciones microscópicas (tinción de Gram para bacterias y tinción de azul de algodón para hongos) y macroscópicas según al dominio taxonómico correspondiente. Para las especies bacterianas se realizó la prueba bioquímica de degradación de la carboximetilcelulosa (siguiendo el protocolo de Castellanos *et al.*,

2006, modificado por Ramos, 2012.) y el perfil metabólico con galerías miniaturizadas Crystal (BBL) para lograr la clasificación de género y especie. Para la caracterización de líquenes, se realizó discriminación visual por medio de pigmentos mostrados en el crecimiento del micobionte así como tinción de algodón para la clasificación de su morfología microscópica. Con esta información y junto con una revisión bibliográfica se agruparon los micobiontes encontrados con las referencias de bases de datos reportados por su ubicación geográfica (Samson. *et al.* 2002; Ahmadjian V., 1993).

*Formulación química del producto químico viable:* Se utilizaron nanopartículas de plata, formol y sales cuaternarias de amonio de IV generación para la formulación, donde las dos últimas fueron obtenidas directamente de la casa comercial. Las nanopartículas de plata fueron sintetizadas mediante precipitación química (Arias, 2007). Para esto 100 mL de una solución de AgNO<sub>3</sub> 0.001 M se le adicionaron 0.1 g de ácido gálico en 10 mL de agua destilada y se ajustó el pH a 11 con NaOH 1 M. Las nanopartículas fueron caracterizadas mediante un barrido espectrofotométrico de 200 a 600 nm. Las sales cuaternarias fueron disueltas al 36%, es decir 36,000 ppm, en agua destilada y el formol utilizado tenía un grado de pureza industrial del 37 lo que representa 37,000 ppm.

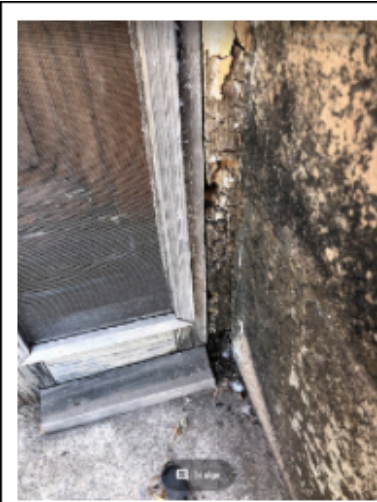
*Pruebas de inhibición microbiana:* se realizó un diseño experimental 2<sup>3</sup> con dos réplicas para cada uno de los experimentos: a) para cada uno de los microorganismos degradadores de celulosa (*Leifsonia aquaticum* y *Kocuria rosea*), b) para el micobionte del líquen representativo (*Endocarpon pusillum*), c) para el consorcio microbiano completo (muestra tomada *in situ* sin aislamiento). En el diseño se probaron las siguientes concentraciones de soluciones biocidas: formol, 1% - 3%; sales cuaternarias, 1% - 3%; y nanopartículas de plata, 0.01% - 0.005%. Los ensayos se realizaron en agar LB y la solución fue incorporada mediante difusión en pozo con el fin de medir los halos de inhibición de crecimiento de los microorganismos (Rojas, 2005; Nevárez *et al.*, 2005). Los datos fueron analizados mediante un ANOVA y se comparó las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. Posteriormente, se realizó el método de difusión en pozo con la formulación más significativa dada por el diseño experimental con un 95% de confianza con el consorcio microbiano (líquen) para evaluar la eficiencia biocida.

## RESULTADOS

### *Aislamiento y caracterización:*

El templo San José de Ávalos mostraba numerosas áreas de biodeterioro visual en ladrillo, madera y concreto; entre estas se encuentran coloraciones negras en ladrillo, coloraciones verdosas en madera y coloraciones blancas en el concreto (Figuras 1-4). En total se muestrearon 5 zonas distintas obteniendo 28 muestras iniciales clasificadas de la siguiente manera: 6 muestras para crecimiento bacteriano, 16 para crecimiento de líquenes y 6 para crecimiento de hongos. De los crecimientos bacterianos se lograron aislar 12 cultivos axénicos (cultivos puros), los cuales fueron caracterizados macroscópica, microscópica y bioquímicamente. Todos los cultivos presentaron forma de diplococos y estafilococos catalasa positiva. De manera simultánea se realizó la prueba de oxidasa para favorecer la identificación por perfil bioquímico y se efectuaron pruebas de degradación de celulosa en medio LB con CMC, donde dos cepas resultaron positivas al presentar un halo de degradación alrededor del crecimiento bacteriano. Esto indica la producción de las

enzimas xilasa y celulasa por las bacterias (Cruz, 2009) y por lo tanto estas dos cepas son capaces de degradar la madera y provocar biodeterioro importante. Por tal motivo, se procedió a realizar las pruebas bioquímicas mediante la plataforma Crystal (BD) de ambas cepas bacterianas obteniendo como resultado *Leifsonia aquaticum* con un 91% de confianza (código numérico Crystal: 3261000563) y *Kocuria rosea* con un 99.99% de confianza (código numérico Crystal: 266000063).



**Figura 1.**  
Madera contaminada color café verdoso, se presenta fracturada y débil (muestra sólida).



**Figura 2.**  
Liquen blanco obtenido de ladrillo (muestra sólida).



**Figura 3.** Liquen de ladrillo en escuadra de pared color marrón café (muestra en sol. salina).



**Figura 4.** Marco de madera deteriorado por bacterias celulolíticas. Iglesia Ávalos Chihuahua, Chih.



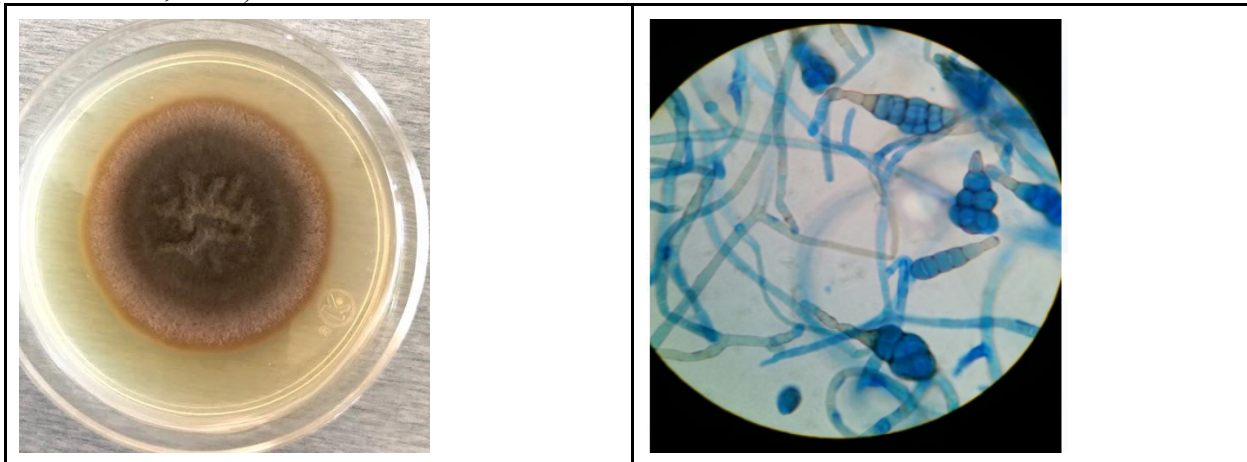
**Figura 5.** Bacteria *Kocuria rosea* aislada en agar TSA. Numerada con el código 1.2.



**Figura 6.** Bacteria *Leifsonia aquaticum* aislada en agar TSA. Numerada con el código 1.5

*Kocuria rosea* es una bacteria aerobia obligada, saprofita, catalasa y oxidasa positivo. Se diferencia de las otras especies de micrococcus por sus colonias rosadas, la reducción del nitrato y la incapacidad de hidrolizar gelatina. Se encuentra diseminada en la naturaleza y es común encontrarla en la piel de humanos y otros mamíferos. Además, es susceptible a la mayoría de los antibióticos. Se han reportado algunos casos en donde *K.rosea* causa en humanos distintas infecciones, en enfermos crónicos, mujeres embarazadas, infecciones en las vías urinarias entre otras (Chavez, 2014). (Figura 5). Por otro lado, *Leifsonia aquaticum* es un bacilo gram positivo irregular, aerobio obligado, no esporulado y móvil. Habita en el medio ambiente acuático. Las colonias de *L. aquaticum* son convexas, de bordes circulares, opacas, coloración blanca a amarillo pálido y de consistencia cremosa (Crystal, 2018) (Figura 6.) Las propiedades bioquímicas que presenta son: catalasa positiva, oxidasa positiva, produce ácido a partir de glucosa, sucralosa, fructosa, arabinosa, galactosa y manosa. Produce sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), se ha descrito esporádicamente como agente etiológico de infecciones, descubriéndose principalmente en infecciones del torrente sanguíneo, peritonitis y sepsis. Recientemente se han aislado especies del género *Leifsonia* en la cavidad oral, siendo una potencial fuente de infección (Mühlhauser, 2016).

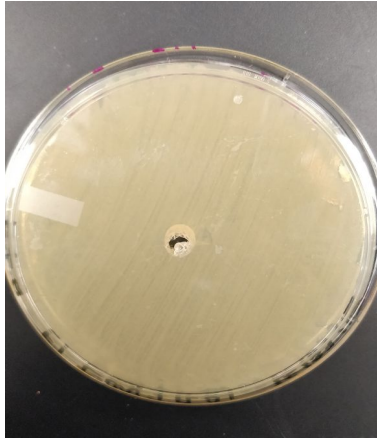
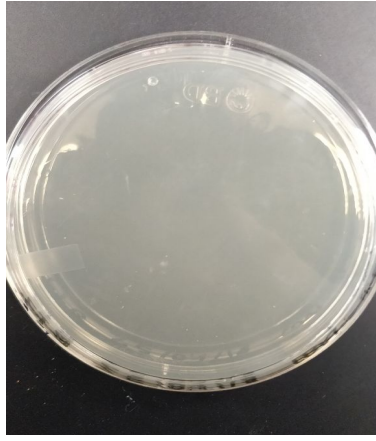
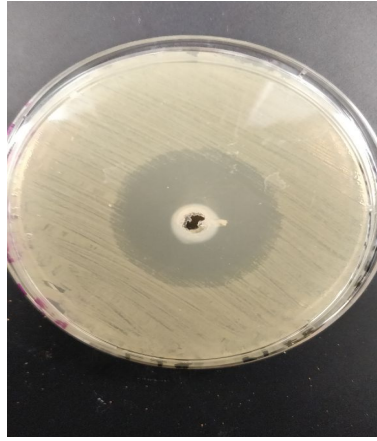
De los 5 líquenes muestreados visualmente distintos, se obtuvieron 16 micobiontes en agar LB. De todos estos se procedió a caracterizar el hongo color negro debido a su abundancia en el templo (Figura 3). Los resultados macroscópicos y la comparación bibliográfica determinaron que éste corresponde a *Endocarpon pusillum* según lo reportado por Shannon *et al.*, (2001). Este presenta una coloración café verdosa, de aspecto granuloso, con canales de separación entre cada gránulo y crece en ladrillo, así como la presencia de ascosporas pigmentadas y rizomas (Figura 7). Estudios geográficos han ubicado a este hongo en Arizona, California, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua y Sonora (Nash, 2002; CNALH, 2015), ya que puede sobrevivir en ambientes extremos (Zenker *et al.*, 1997).



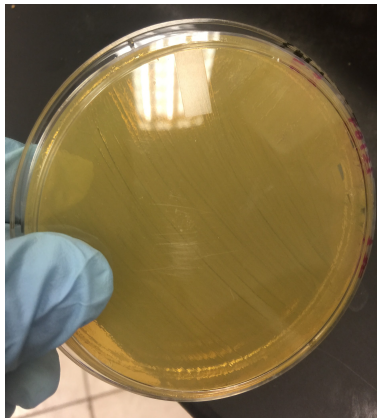
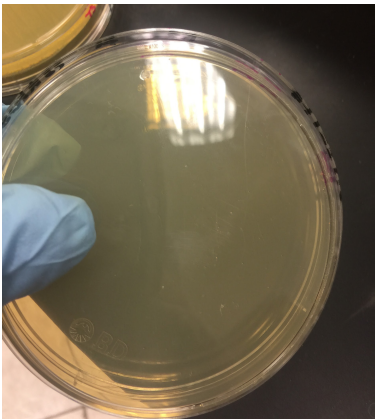
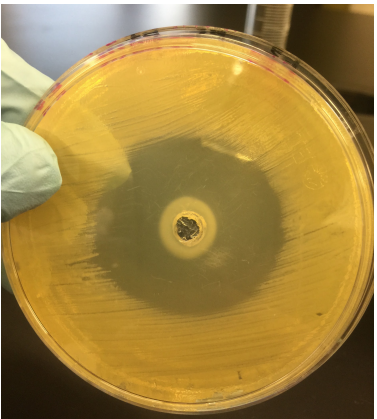
**Figura 7.** Hongo *Endocarpon pusillum*, A) Aislado macroscópico del líquen negro en ladrillo, hifas aéreas de color café oscuro cultivado en agar LB, . B) Ascosporas de *E.pusillum* aislado de líquen negro en ladrillo. Tinción de azul de algodón a 40 X.



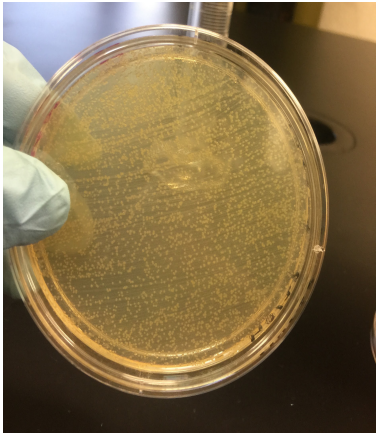
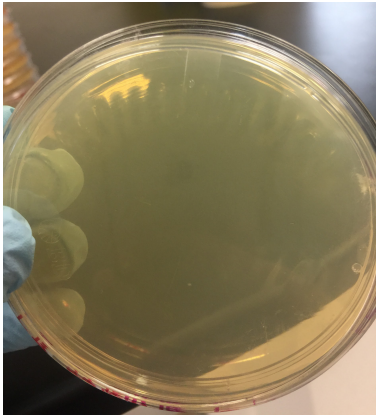
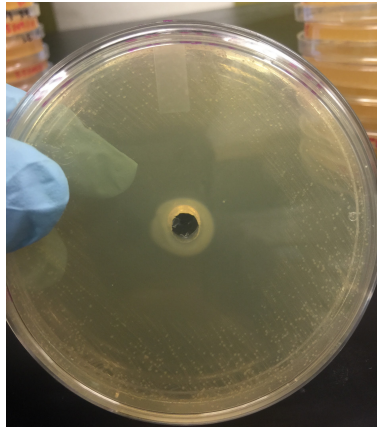
**Pruebas de Inhibición bacteriana:**

POOL		
<b>Figura 8.</b> Control Positivo de cultivo de POOL.	<b>Figura 9.</b> Control negativo de cultivo de POOL.	<b>Figura 10.</b> Halo Representativo de cultivo de POOL.
		

Componentes de formulación: Formol 1%, Sales cuaternarias 3%, Nanopartículas 100 ppm

<i>Leifsonia Aquaticum</i>		
<b>Figura 11.</b> Control Positivo de cultivo de <i>Leifsonia Aquaticum</i> .	<b>Figura 12.</b> Control Negativo de cultivo de <i>Leifsonia Aquaticum</i> .	<b>Figura 13.</b> Halo Representativo de cultivo de <i>Leifsonia Aquaticum</i> .
		

Componentes de formulación: Formol 3%, sales cuaternarias 1%, Nanopartículas: 100 ppm

<i>Kocuria rosea</i>		
<b>Figura 14.</b> Control Positivo de cultivo de <i>Kocuria rosea</i> .	<b>Figura 15.</b> Control Negativo de cultivo de <i>Kocuria rosea</i> .	<b>Figura 16.</b> Halo Representativo de cultivo de <i>Kocuria rosea</i> .
		

Componentes de formulación: Formol 3%, sales cuaternarias 1%, Nanopartículas: 100 ppm

Las figuras (8-16) muestran los resultados más representativos de los halos de inhibición bacteriana con las diferentes concentraciones de los componentes de la formulación probados en las bacterias *Leifsonia aquaticum* y *Kocuria rosea* y el hongo *Endocarpon pusillum*. Cada halo representativo corresponde a la mayor actividad biocida de la formulación respecto a cada microorganismo es importante que realizaron dos repeticiones para cada experimento y se utilizó un control sin estímulo de cada microorganismo como control. Los controles no mostraron inhibición (los datos no se muestran) y los diferentes tratamientos generaron diferentes halos sin crecimiento de los cuales los más significativos se obtuvieron al utilizar una alta concentración de sales cuaternarias (3%), una alta concentración de AgNPs (100 ppm) y una baja concentración de formol (1%). Esta formulación se evaluó en el consorcio microbiano completo en donde se obtuvo una inhibición del crecimiento comprobando la eficiencia de la formulación (Figura 10).

#### ***Diseño experimental:***

Para establecer las concentraciones óptimas de inhibición del consorcio microbiano se realizó un análisis de varianza “ANOVA”, el cual reveló que con un 95% de confianza la interacción más eficaz para la inhibición de microorganismos fue de nanopartículas de plata y sales cuaternarias.

## Conclusión

Se comprobó la capacidad inhibitoria *in vitro* de la formulación química a base de nanopartículas de plata, formol y sales cuaternarias, contra las bacterias celulolíticas *Kocuria rosea* y *Leifosonia aquaticum* y el líquen *Endocarpon pusillum*, todos ellos microorganismos provenientes de zonas de deterioro del templo San José de Ávalos. Se sugieren estudios posteriores que permitan corroborar la efectividad inhibitoria de la formulación *in situ* y establecer su comportamiento al entrar en contacto con los materiales de construcción expuestos al medio ambiente, a fin de determinar sus efectos a largo plazo.

## Agradecimientos

Agradecemos a Misiones Coloniales, A. C. y al Tecnológico de Monterrey campus Chihuahua por todas las facilidades proporcionadas para la realización de este proyecto.

## Referencias

- Aguilar Becerril, G. (1999) Aspectos fisiológicos, bioquímicos y biológicos del nopal (*Opuntia SPP*), Tesis Doctoral, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2-7.
- Ahmadjian, Vernon. (1993). *The lichen Symbiosis*. Toronto: John Wiley
- Ascaso, C., Galván, J., & Rodríguez-Pascual, C. (1976). Studies on the pedogenetic action of Lichen acids. *Pedobiología*, 16, 321-332.
- Biblioteca UCM. (13 de Febrero de 2013). Obtenido de Cambios ultraestructurales y enzimáticos relacionados con variaciones en el contenido hídrico del talo: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19972000/X/3/X3065803.pdf>
- Castellanos F. *et al.* (2006). Obtención de variantes hiperactivas e inactivas de la endocelulasa cel 9 de *Mixobacter sp.*. 22/05/18, de Arte Universitaria Sitio web: <http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/196/17>
- Chavez, V. (2014). Infecciones asociadas a *Kocuria kristinae*: presentación de dos casos y revisión de la literatura. 2018, de anmm Sitio web: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s2/GMM\\_150\\_2014\\_S2\\_183-185.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s2/GMM_150_2014_S2_183-185.pdf)
- CNALH. (2015). *Endocarpon pusillum*. 11/04/18, de lichen Herbarium Sitio web: <http://lichenportal.org/portal/taxa/index.php?taxon=56460>
- Cruz N.. (2009). Degradación de celulosa y xilano por microorganismos aislados de dos tipos de compost de residuos agrícolas en la Sabana de Bogotá. 26/07/18, de soccolhort Sitio web: <http://www.soccolhort.com/revista/pdf/magazin/vol3/vol.3.%20no.2/pathogen%20compost%20patogenos%20degradation%20cellulose.pdf>
- Jaime Arias. (2007). Formoles. En *Propedéutica quirúrgica: preoperatorio, operatorio, postoperatorio*(201). España: Tebar.
- Merianos, J. (2001). *Surface-active agents*. Philadelphia, USA.: Lippincott Williams & Wilkins.
- [Nash, T.H., Ryan, B.D., Gries, C., Bungartz, F., \(eds.\) 2002. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol 1.](#)

- Nevárez, V., *et al.* (2005). Obtenido de EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO MEXICANO (*Lippia berlandierii*) CONTRA HONGOS CONTAMINANTES DE PRODUCTOS DE PANADERÍA:  
[http://respyn2.uanl.mx/especiales/2005/ee-04-2005/carteles/DFE\\_CONTROL.htm](http://respyn2.uanl.mx/especiales/2005/ee-04-2005/carteles/DFE_CONTROL.htm)
- Nimis, P.L., Pinna, D., Salvadoti, O. (1992). Licheni e conservazione dei monumenti. Bologna, Italia.
- Pérez-Roth, E., Claverie-Martin, F., Villar, J. and Mendez-Alvares, S. 2001. Multiplex PCR for simultaneous identification of *Staphylococcus aureus* and detection of methicillin and mupirocin resistance. *J. of Clinical Microbiology* 39(11):4037-4041.
- Ramos, P. R. (2012). Aislamiento de microorganismos extremófilos del interior de las grutas Chihuahua Nombre de Dios con producción de enzimas de interés biotecnológico. Chihuahua, Chih.
- Rojas, J. (Marzo de 2005). redalyc. Obtenido de EVALUACIÓN DE DOS METODOLOGÍAS PARA DETERMINAR LA ACTIVIDAD: <http://www.redalyc.org/pdf/856/85640204.pdf>
- Rutala WA, Weber DJ. “The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities”. Atlanta, CDC, EE UU: 2008.
- Samson A.. (2002). Zigomicetos. En Introduction to food and airborne fungi(22-25). Netherlands : CBS.
- Shannon *et al.* (2001)Castillo-Monroy, Andrea P. & Bowker, Matthew & García-Palacios, Pablo & Maestre, Fernando. . Aspects of soil lichen biodiversity and aggregation interact to influence subsurface microbial function. *Plant and Soil*. 386. 10.1007/s11104-014-2256-9.
- Valentin y Garcia. (2008). Analysis of biodeterioration wood estate: use different techniques to obtain images. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 23(2), e1 2073. Epub July 19, 2008. <https://dx.doi.org/10.1590/s1517-707620180002.040>
- Yamamoto T, *et al.* 1985 Abnormality Detection and Type Discrimination in Continuous Casting Operation United States Patent, 4556099
- Zenker *et. al* (1977)Verrucaria juglandis, a New Corticolous Lichen Species from Armenia Arsen Gasparyan and André Aptro ot Herzogia 1977 29 (1), 103-107



## Modificaciones metabólicas al cambio de una alimentación vegetariana

**Karla Lizeth Zarazúa Márquez**

[lizethzarazua@hotmail.com](mailto:lizethzarazua@hotmail.com)

**Miguel Antonio Pérez Escobar**

[mape111599@gmail.com](mailto:mape111599@gmail.com)

**Mariana Alba Chacón**

[mariana.itesm@gmail.com](mailto:mariana.itesm@gmail.com)

**Katya Elizabeth Unzueta Villalobos**

[katya.unzueta@gmail.com](mailto:katya.unzueta@gmail.com)

**María Elena Martínez Tapia**

[maria.elena.martinez@itesm.mx](mailto:maria.elena.martinez@itesm.mx)

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*

**Temática general:** Ciencias de la Salud

---

### **Resumen**

El vegetarianismo ha ido creciendo en seguidores, pero no todos conocen las implicaciones de ser vegetarianos, y realizan un cambio en su dieta sin tener el conocimiento de los riesgos que hay. El tema principal en este artículo es, dar a conocer cómo realizar una transición de una dieta omnívora a vegetariana de manera segura para la salud de las personas, además de dar a conocer las implicaciones que tiene una dieta vegetariana, buenas y malas, y establecer si es posible realizar las actividades cotidianas teniendo tal dieta, mientras mantiene un régimen alimenticio sin consumir ningún producto animal y/o de origen animal. Los vegetarianos deben de tener en cuenta cuales son los alimentos requeridos para mantener un buen estilo de vida y de cumplir con la demanda que su metabolismo requiere para que este siga funcionando de manera eficaz. Es de suma importancia que las personas que quieren iniciar este estilo de vida acudan a un especialista para elaborar un plan alimenticio controlado y así evitar complicaciones a corto y a largo plazo.

Cuando se quiere hacer un cambio de una dieta omnívora a una dieta vegetariana, tiene que haber un periodo de transición, en el que muchas veces las personas lo inician sin conocimiento previo o supervisión, es por esto, que esta investigación se enfoca en dar a conocer estos efectos, y de este modo poder concientizar a las personas a que tomen una decisión responsable con respecto a su estilo de vida.

**Palabras clave:** Vegetarianismo, transición, dieta, consecuencias.

### **Abstract**

Vegetarian diets have recently been adopted by a lot of people, but not all of them know what that changes implies, and they decide to make that change without knowing the risks. The main subject

of this article is to tell what is necessary to move to a vegetarian diet, coming from an omnivore diet in a safety way, and also to tell which the benefits and disadvantages are, and if it's possible to keep doing the daily activities. Vegetarians need to know which the requirements are to keep a healthy lifestyle without affecting the right way their metabolism works. It is really important that people who wants to be vegetarians, receive attention from a specialist, so they can have a controlled diet, evading short- and long-term complications. A transition period supervised by a specialist is required, that being said, that is the reason of why it is important to announce the effects of the transition, for people take a responsible decision whit their lifestyle.

**Key words:** Vegetarianism, diet, transition, food lifestyle, consequences.

### **Introducción**

El vegetarianismo es un estilo de vida alimenticia que ha sido adoptado por una gran cantidad de personas, pero no todas las personas que deciden adoptar esta dieta, toman un periodo de transición para que su cuerpo no se vea afectado por este cambio, lo que se puede deber a que ignoraban por no comer carne y/o otros productos de origen animal, piensan que estarán comiendo más sano, por lo tanto ser vegetariano es algo saludable, y aún las personas que realizan ese periodo de transición, no siempre están conscientes de lo que ocurrirá durante ese periodo, o desconocen cual es la mejor manera de realizar esa transición, teniendo la menor cantidad de inconvenientes.

### **Desarrollo**

Algunas de las razones que explican el alza de esta tendencia global son: satisfacción personal, ideologías políticas y ambientales, aspectos nutricionales y la pérdida de peso. (Hodson, 2018)

Sin embargo, también se ha demostrado que un alto porcentaje de la población vegetariana y vegana adoptan estos estilos de vida por “moda”, sin estar realmente informados de sus efectos y sin llevar una dieta controlada que cubra todas sus necesidades nutricionales.

La representación más drástica de este contexto se presenta en Reino Unido, donde en la última década, el número de personas que se han hecho veganas se ha incrementado en un 350%. A pesar de que muchas de esas personas llevan a cabo una dieta vegetariana balanceada, este no es a menudo el caso de las personas que se hacen vegetarianas y veganas. (Catherine Collins, 2016).

### **Tipos de alimentación:**

#### **Dietas omnívoras**

Los omnívoros, que se definen como consumidores generalizados, sin especialización carnívora ni herbívora para adquirir o procesar la comida, y que son capaces de consumir y consumen tanto la proteína animal como la vegetal. Son básicamente consumidores 'oportunistas' (sobreviven con lo que está disponible) con características anatómicas y fisiológicas más generalizadas, especialmente en lo relativo a los dientes. Toda la evidencia disponible indica que la dieta humana natural es omnívora e incluiría la carne. Estos, sin embargo, no están obligados a consumir proteínas animales. Tienen una elección. (The Vegetarian Resource Group, 2015)

Los humanos son omnívoros porque su aparato digestivo y la estructura de la dentición les permite comer de una manera no especializada, como es el caso de la alimentación carnívora o herbívora. Otro de los motivos por los cuales se cree que los humanos son omnívoros es su sentido del gusto, capaz de adaptarse a una gran variedad de sabores (alimentos amargos, salados, dulces o picantes). Los animales que son omnívoros pertenecen al grupo de los mamíferos, las aves, los peces o los

reptiles. Desde un punto de vista evolutivo, se considera que los animales omnívoros están mejor adaptados al medio en el que viven, ya que no dependen de un tipo de alimento para sobrevivir. Su flexibilidad en la dieta les permite no depender exclusivamente de un sustento alimenticio. (vegetarianismo.net)

### **Otros tipos de dietas**

El vegetarianismo se entiende como el movimiento de abstenerse de comer carne. Los vegetarianos se clasifican dependiendo de lo que se permiten a sí mismos comer, por ejemplo, existen los veganos, ovo vegetarianos, lacto vegetarianos y ovo lacto vegetarianos.

Una dieta vegetariana no incluye ningún tipo de carne, aves de corral o mariscos. Es un plan de comidas compuesto más que todo de plantas. Estas incluyen:

- Vegetales
- Frutas
- Granos integrales
- Legumbres
- Semillas
- Nueces

Puede incluir huevos y/o leche, si es lactoovovegetariano

Una dieta vegetariana no contiene proteína animal. Una dieta semivegetariano es un plan de alimentación que contiene un poco de proteína animal, pero más alimentos a base de plantas. Los vegetarianos NO comen:

- Aves
- Mariscos
- Res
- Cerdo
- Cordero
- Otras carnes de animales como bisonte o carnes exóticas como avestruz o lagarto

(MedlinePlus,2017)

A continuación, se describe en qué consisten los diferentes tipos de vegetarianismo:

- Vegano, son los vegetarianos que se abstienen de cualquier producto de origen animal, incluyendo leche, huevos o la miel.
- Ovo vegetarianos, son aquellos vegetarianos que consumen huevos, rechazando por el contrario la leche y los productos derivados de la leche.
- Lacto vegetarianos son aquellos que incluyen en su dieta la leche, pero no los huevos.
- Ovo lacto vegetarianos, es la variante del vegetarianismo que incluye en su dieta huevos y productos lácteos.

Como se mencionó anteriormente, las razones por las cuales la gente decide ser vegetariana pueden variar, siendo las siguientes algunas de las más comunes: Religiosas, creencias morales o políticas, financieras o el deseo de consumir alimentos más saludables. (University of Maryland Medical Center,2013)

Para los niños y adolescentes, estas dietas necesitan ser planeadas cuidadosamente, debido a que puede ser difícil obtener todos los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo. Las dietas vegetarianas son ricas en fibra. Las dietas ricas en fibra pueden carecer de algunas de las calorías que los niños necesitan para su crecimiento y causar algunos problemas de desarrollo. (University of Maryland Medical Center, 2013)

Muchas personas encuentran fácil el proceso de transición al vegetarianismo. Algunos hacen el cambio de carnívoro a vegetariano de un día para otro, cuando en realidad este es un proceso difícil que puede llegar a abarcar meses, semanas, e incluso años. Una serie de pasos para guiar en el proceso de transición al vegetarianismo son los siguientes: analizar la dieta actual, confeccionar una lista de los alimentos y menús comúnmente consumidos, identificar alimentos que son vegetarianos para utilizarlos como base para las principales comidas del día (desayuno, comida, cena), planificación de un mismo plato vegetariano varias veces por semana generando alimentos conocidos anteriormente y que sean del agrado de la persona en proceso, sustituir la carne en platillos anteriormente probados por algún alimento que contenga la misma o cerca de la misma cantidad de proteína, eliminar la carne gradualmente de al menos una comida al día en lo que el cuerpo se acostumbra a la falta de la misma, incluir en la comida una variedad de legumbres, productos de soja, frutas, verduras y cereales.

Cualquier persona con una dieta vegetariana tiene que tener muy en cuenta que necesita tener suplementos alimenticios, una dieta controlada y un poco más de atención. Un vegetariano necesita comer de estos alimentos en mayor proporción para sustituir todos los nutrientes y vitaminas que no ingieren a través de cualquier producto animal:

- Frutos secos; ya que tienen una gran cantidad de grasas buenas.
- Semillas; que aportan mucho calcio.
- Tomar el sol para que nuestro cuerpo obtenga vitamina D.
- La combinación de legumbres y cereales para crear una ingesta alta de proteína.
- Limón o jugo de naranja; ayuda a que tu metabolismo absorba minerales.
- Gran cantidad de frutas y verduras.

Todo vegetariano debe saber cuáles son las mejores combinaciones para que tu metabolismo ingiera de manera eficaz todo lo que necesita y tener muy en cuenta su ingesta de carbohidratos, grasas, proteínas, zinc, hierro, calcio, vitamina D, vitamina B12, yodo y ácidos grasos. Al tener en cuenta todos los puntos anteriores se puede observar la complejidad de llevar a cabo un estilo de vida vegetariano y es por esto por lo que es de suma importancia que las personas se informen correctamente, acudan con especialistas para elaborar un plan alimenticio controlado y que lleven a cabo una dieta rigurosa para evitar cualquier tipo de complicaciones a corto y largo plazo.

Para poder estudiar y analizar si una dieta vegetariana es viable para la salud de las personas, se tomaron como sujetos de estudio a 10 personas, que se sometieron voluntariamente a una dieta vegetariana, bajo el cuidado de un especialista, que realizara dietas vegetarianas para cada persona, dependiendo de la estatura, sexo, peso de cada individuo, y la especialista realizaba cambios a la dieta cada dos semanas, donde iba eliminando ciertos, alimentos, primero eliminó cierto tipo de

carne, después eliminó la carne pero seguían consumiendo productos de origen animal, y por último llevaron una dieta donde se eliminaron todos los productos cárnicos y de origen animal. Se estuvieron realizando mediciones durante el proceso de transición, para poder ver las diferencias en su estado de salud, tanto física como emocional. A continuación, se muestra la información de los sujetos de estudio.

**Tabla 1. Características de los participantes de estudio**

De los 10 participantes de estudio, la mitad de ellos pertenecían al sexo masculino, mientras que el resto eran mujeres. Todos tenían una edad de alrededor de 18 años y el 100% eran estudiantes.

	n	%	MEDIA	DE
Sexo	5	50	NAA	NA
Masculino				
Femenino	5	50	NA	NA
Edad	NA	NA	18	.71
Ocupación				
Estudiante	10	100	NA	NA

**Tabla 2. Antecedentes familiares de patologías relacionadas con el estudio**

El 60% de los participantes de estudio, tenían antecedentes familiares relacionados con diabetes, hipertensión y obesidad.

	n	%
Diabetes	60	60
Hipertensión	60	60
Obesidad	60	60

**Tabla 3. Antropometría**

Se puede observar una notoria diferencia en cuanto a las mediciones basales y finales con respecto a la disminución de peso, grasa corporal e índice de masa corporal; los cuales corresponden a los datos que eran de mayor interés en el estudio.

	BASAL		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICION 3	MEDICION 4				
	MEDIA	DE	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Peso	74.7	17.1	72.8	16.6	73.5	16.6	73.3	16.5	73.3	16.5
Calorías	2784.0	747.9	2546.5	438.1	2688.3	588.1	2675.0	336.0	2675.0	336.0
Edad metabólica	28.7	13.4	28.4	14.5	25.7	13.9	24.8	12.1	24.8	12.1
Grasa	27.6	9.2	27.6	8.3	26.5	7.3	25.8	7.3	25.8	7.3
Peso muscular	51.7	15.0	49.6	9.5	50.9	10.2	51.0	12.2	51.0	12.2
Masa ósea	2.7	0.7	2.6	0.5	2.7	0.5	2.7	0.6	2.7	0.6
Agua	54.2	4.6	53.4	5.3	54.3	4.8	54.3	4.4	54.3	4.4
BMI	25.2	3.7	24.5	3.2	24.7	3.6	24.3	3.5	24.3	3.5

El 100% de los participantes de estudio presentó una disminución en sus niveles de glucemia, triglicéridos y LDL. Este resultado nos permite percatarnos que la dieta vegetariana, siempre y cuando sea balanceada y supervisada por un profesional, puede brindar los nutrientes necesarios para llevar a cabo un estilo de vida saludable.

### Conclusiones

Al final de la investigación se concluyó que los resultados de llevar una dieta sin productos animales controlada por un especialista, tuvo efectos positivos en los sujetos de estudio. Como se puede apreciar en las tablas hubo una tremenda mejora en los pacientes en cuanto a una disminución de grasa corporal, peso, niveles de colesterol y hubo un aumento de masa muscular en algunos. cada semana hubo un control para saber si las personas dentro del experimento estaban teniendo algún efecto adverso y para saber cómo se sentían física y emocionalmente, conforme a estas mediciones, se concluyó que la primera semana cuando la dieta consistió en una alimentación ovo láctea, no hubo disgusto o dificultad para llevar la dieta a cabo, pero conforme se fue adaptando a la dieta vegetariana en la segunda semana, los efectos observados fueron irritabilidad, mareos leves, cansancio, falta de energía, hambre y fue más difícil seguir el plan alimentario. Todos los sujetos de estudio concluyeron exitosamente con la investigación en la cual se vieron los resultados positivos (tablas), finalmente con el estudio se confirmó que una dieta vegetariana se puede llevar a cabo siempre y cuando se tome en cuenta la ingesta calórica de cada individuo, sus necesidades y que también se valore el estilo de vida que lleva cada paciente. También es necesario que un especialista acompañe al individuo durante el periodo de transición para cualquier duda, cambio o inconformidad que pueda surgir y la dieta lleve balance, se vio que una dieta basada en proteína animal puede ser sustituida al 100% con aminoácidos de origen vegetariano al combinar alimentos correctamente.

## **Polifarmacia en una población de adultos mayores en Chihuahua**

**Estefani Calderón Avilés**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[estefani.calderon@hotmail.com](mailto:estefani.calderon@hotmail.com)

**Olga Beatriz Mendoza López**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[olgam.cellist@gmail.com](mailto:olgam.cellist@gmail.com)

**Miguel Galarde López**

*Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*

[miguelgalarde@gmail.com](mailto:miguelgalarde@gmail.com)

**Haziél Sandoval Villalobos**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[haziels.v@gmail.com](mailto:haziels.v@gmail.com)

**Diana Iveth Rojas Terrazas**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[ivethdiana\\_7@hotmail.com](mailto:ivethdiana_7@hotmail.com)

**Alma Delia Vázquez Aguirre**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[advazque@uach.mx](mailto:advazque@uach.mx)

**Jorge Duque Rodríguez**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[jduque@uach.mx](mailto:jduque@uach.mx)

**María Cecilia Ishida Gutiérrez**

*Genómica computacional, Centro de Ciencias Genómicas, UNAM.*

[ishida.cecilia@gmail.com](mailto:ishida.cecilia@gmail.com)

**René Núñez Bautista**

*Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.*

[rnunezd@uach.mx](mailto:rnunezd@uach.mx)

**Temática general:** Ciencias de la salud

---

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Estimar la prevalencia de polifarmacia en el adulto mayor y su asociación con otros síndromes.

**Métodos:** Estudio transversal, descriptivo de 343 expedientes clínicos electrónicos del servicio de consulta externa (primer nivel de atención) del Instituto Municipal de Pensiones del Municipio de Chihuahua, realizado en el período de enero a junio de 2017.

**Resultados:** De los 343 pacientes, el 55.4% mujeres. La edad media de la población fue de 69.6 años con un promedio de 4.7 consultas por paciente. El 62.7% de la población presentó polifarmacia (>5 medicamentos), siendo en promedio 5.5 medicamentos. La prevalencia del síndrome de caídas fue del 5.6%. Los grupos de medicamentos más prescritos son los antihipertensivos (280), los AINES (265) y los hipoglucemiantes orales (190).

**Conclusión:** La prevalencia de polifarmacia en la población estudiada es alta y a partir de los 66 años aumenta 2.28 veces el riesgo de presentarla, siendo mayor en los pacientes que acudieron a consulta 6 o más veces.

## **ABSTRACT**

**Aim:** To estimate the polypharmacy in the elderly associate to a greater risk of frailty syndrome and risk of falls.

**Methods:** A cross-sectional, retrospective type study of 343 clinical files of the external consultation service (first level of care) of the Municipal Pensions Institute of the Municipality of Chihuahua, carried out in the period from January to June 2017  $\geq 60$  years. Using beers criteria to evaluated clinical histories and medication profile.

**Results:** Of the sample; 153 (44.6%) were men and 190 (55.4%) women. The average age of the population was 69.6 years (range of 60 - 97 years, SD 7.8) with an average of 4.7 consultations. 215 (62.7%) presented polypharmacy ( $> 5$  medications), with an average of 5.5 medications. The most prescribed groups of medications are Antihypertensives (280), NSAIDs (265) and oral hypoglycaemic agents (190).

**Conclusion:** The prevalence of polypharmacy in the studied population is 62.7%, and after 66 years the risk of presenting it increases 2.28 times. It is higher in patients who attended the consultation 6 or more times. The prevalence of the fall syndrome in the whole population in this study was much lower (5.6%). The figures found in this study, resemble those of the literature for the Mexican population, and likewise, as in previous studies, the presence of Polypharmacy and frailty syndrome increase the risk of other conditions and deleterious outcomes.

**PALABRAS CLAVE.** Polifarmacia, Adultos mayores, Síndromes geriátricos

**KEY WORDS.** Polypharmacy, elderly, Geriatric Syndromes

## **INTRODUCCIÓN**

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) considera anciano a toda aquella persona mayor de 60 años de edad en países en vías de desarrollo y en países desarrollados a las personas con más de 65 años. La proporción de personas mayores de 60 años está aumentando rápidamente comparada con otros grupos de edad en muchos países. Con base en la encuesta inter-censal del 2015 realizada por el INEGI, se reportó una población total de 119.9 millones de habitantes de los cuales 12.58 millones correspondían a adultos mayores de 60 años, 10.5% de la población total (1). Desde el punto de vista médico, los adultos mayores constituyen un grupo particular, ya que en estos pacientes coexisten cambios en las funciones fisiológicas y múltiples enfermedades para las que se prescriben un elevado número de medicamentos, aumentando el riesgo de reacciones adversas, interacciones farmacológicas, hospitalizaciones, entre otros. (2) (3)



La OMS define la polifarmacia como el uso concomitante de tres o más medicamentos, otros autores lo definen como la ingesta de dos o más fármacos durante 240 días o más (4), utilización concurrente de dos o más fármacos (5), ingesta de cuatro o más fármacos. (6), uso de cinco o más diferentes prescripciones médicas, (7) (8) consumo diario y regular de múltiples medicamentos y por último, uso de fármacos de alto riesgo y/o en dosis cuestionables. (9)

La polifarmacia con frecuencia es responsable de los eventos adversos asociados a medicamentos, el riesgo de interacción es directamente proporcional al número de fármacos utilizados, de tal forma que si el riesgo de interacción es del 12% cuando se ingieren dos fármacos, aumenta al 82% cuando la ingesta es de seis o más medicamentos. (10)

Es importante mencionar que los ancianos toman tres veces más medicamentos que los jóvenes, consumen el 34% y 40% de todas las prescripciones según diferentes publicaciones (11, 12). En cuanto a número de fármacos por paciente, los pacientes > 65 años usan un promedio de dos a seis fármacos prescritos y una a tres sustancias de compra libre o de uso herbolario (13).

Los síndromes geriátricos hacen referencia a la forma de presentación más habitual de la enfermedad en el adulto mayor. (14) Estos ocurren como consecuencia de los efectos de la acumulación de deterioros de múltiples sistemas volviendo al adulto mayor más vulnerable ante las demandas fisiológicas y patológicas, incluso postoperatorias. (15) La polifarmacia incrementa también el riesgo de síndromes geriátricos, disminución en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. Adicionalmente el uso de 4-6 medicamentos tiene un riesgo 55% más elevado de fragilidad, así como los que consumen más de 7 medicamentos tienen un riesgo 2,5 veces mayor de desarrollar fragilidad. Y adicionar un medicamento aumenta 11% el riesgo de adquirir dicho síndrome. (16) El uso de múltiples fármacos es un factor de riesgo independiente para la fractura de cadera. El riesgo de caídas en los ancianos se incrementa de manera directamente proporcional al número de fármacos psicotrópicos consumidos, la ingesta de dos o más medicamentos de este grupo aumentan el riesgo de caída entre 2,5 – 4,5 veces más que en quienes solo ingieren uno (17).

El concepto de prescripción inapropiada (PI) hace referencia a mayores efectos adversos que beneficios de un medicamento habiendo una mejor alternativa terapéutica. La prescripción inapropiada también incluye el uso de fármacos con una mayor frecuencia o mayor duración de la indicada, el uso de fármacos con un elevado riesgo de interacciones medicamento-medicamento o medicamento-enfermedad, y fármacos duplicados o de la misma clase.

Se han desarrollado estrategias explícitas para optimizar el uso de medicamentos mediante la formulación de criterios basados en datos científicos y consenso de expertos que definen medicamentos potencialmente inapropiados. (18) Los criterios de Beers se encuentran entre los más destacados y consisten en un listado de medicamentos clasificados en base al riesgo (bajo, moderado o alto) y son específicos para pacientes adultos mayores.

Utilizando los criterios de Beers, las tasas de PI en diversas poblaciones oscilan entre el 14% en la comunidad y alrededor de 44.8% .Los fármacos inadecuados más comúnmente citados en estos estudios son benzodiacepinas de vida media larga, dipiridamol, propoxifeno y amitriptilina (2),

además de antihistamínicos de primera generación y AINEs (1), encontrándose frecuentemente duplicidades terapéuticas; (19) y presencia de congruencia clínico-diagnóstica-terapéutica para solo el 22.2% de los casos de dicho estudio (20).

Por lo tanto, en este trabajo reportamos la prevalencia de la polifarmacia en una institución de salud del estado de Chihuahua e información referente al tema con la finalidad de poder conocer este problema y proponer estrategias que aumenten la calidad de los servicios de salud, disminuir la cantidad de medicamentos innecesarios y como meta final, mejorar la calidad de vida del adulto mayor.

## **MÉTODOS**

Se realizó un estudio tipo transversal, descriptivo de 343 expedientes clínicos electrónicos de pacientes que acudieron al servicio de consulta externa (primer nivel de atención) del Instituto Municipal de Pensiones del Municipio de Chihuahua, en el periodo comprendido de enero a junio del 2017. La determinación del muestreo fue probabilístico, a partir de un universo poblacional de 1664 pacientes > 60 años de edad se obtuvo un tamaño de muestra de 312, con un intervalo de confianza de 95% y un margen de error del 5%. Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos sexos, atendidos en consulta externa, > 60 años y valorados en el periodo mencionado.

La información se exportó al programa Statistics Data Analysis (STATA ® 14.0), se desarrolló un análisis descriptivo de las variables mediante medidas de tendencia central (media, mediana, desviación estándar), así como frecuencias absolutas y relativas para las variables cuantitativas. Se realizó la prueba de Chi<sup>2</sup> de Pearson para la evaluación de la significancia entre las variables categóricas y la variable polifarmacia. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado y un modelo de regresión logística a través de medidas de asociación (Odds Ratio OR) con intervalo de confianza (IC) del 95% para los distintos factores de riesgo y la variable independiente principal, se consideró una  $p < 0.05$  como significativo. En la Categorización de la variable dependiente se usó la polifarmacia de tipo cuantitativa y categórica. Las variables independientes al igual en forma cualitativa y categórica fueron; sexo, edad, número de consultas, síndrome de caídas y síndrome de fragilidad, siendo el indicador de este último la escala de ENSRUD.

## **RESULTADOS**

La muestra se conformó por 343 pacientes, de los cuales el 55.4% fueron mujeres. La edad media de la población fue de 69.6 años (rango de 60 – 97 años, DE 7.8; Tabla 1).

Evaluamos la prevalencia de polifarmacia en la población estudiada utilizando, entre las muchas definiciones mencionadas anteriormente, el criterio de cinco o más medicamentos. De los 343 pacientes, 215 (62.7%) presentaron la característica de polifarmacia, siendo el promedio 5.5 medicamentos (rango de 0 a 14, DE 2.6, Tabla 1). Entre los pacientes con polifarmacia, los medicamentos más prescritos fueron los antihipertensivos, con 280 pacientes usando algún fármaco de dicho grupo, un total de 265 pacientes utilizaron AINES, el tercer lugar fue ocupado por el consumo de hipoglucemiantes orales (190 pacientes). Los diuréticos se encontraron en 108

de las prescripciones y las vitaminas y minerales ocuparon el quinto lugar con 140 pacientes (Gráfica 1).

Los medicamentos más frecuentemente utilizados fueron evaluados en el marco de cumplir o no los criterios de Beers , en la gráfica 2 se observa que los grupos medicamentos más utilizados y bien prescritos de acuerdo a dichos criterios, son los mismos que los mayormente prescritos en los pacientes con polifarmacia: Antihipertensivos (f=277), Hipoglucemiantes Orales (f=189), Vitaminas y minerales (f=140), AINEs (f=106) y diuréticos (f=103); pero el orden en cuanto a frecuencia cambia (Gráficas 1 y 2).

Se obtuvo la frecuencia de los cinco grupos farmacológicos más utilizadas que según los criterios de BEERS denotan una prescripción de riesgo para el adulto mayor, observamos que se conserva como uno de los grupos más prescritos a los AINES (aspirina, diclofenaco, ibuprofeno, ketorolaco, meloxicam, naproxeno, sulindaco y piroxicam), el segundo grupo de fármacos fueron las benzodiazepinas de corta acción, tales como alprazolam, lorazepam, triazolam, es importante recordar que la razón por la que no se recomienda el uso de estos fármacos en los adultos mayores es por que ocasionan un incremento en el riesgo de deterioro cognitivo, delirium, caídas y fracturas . El tercer grupo en frecuencia fueron los relajantes musculares con una prevalencia de 36 pacientes en consumo de los mismos, la prescripción del grupo de fármacos antiarrítmicos se encontró en 16 pacientes, consumiendo procainamida y propafenona por último, los antibióticos fueron empleados sin seguir la recomendación de los criterios de Beers en 7 pacientes (Gráfica 3)

Analizamos la presencia de polifarmacia con respecto a las variables de interés: sexo, edad, número de veces que el paciente acudió a consulta, número de caídas y presencia de síndrome de fragilidad, durante el periodo estudiado (Tabla 1). La distribución de los pacientes por edad se hizo utilizando rangos, lo que nos mostró que más del 50% de los pacientes de la muestra tienen de 60 a 70 años de edad. El número de veces que cada paciente acudió a consulta durante el periodo estudiado varió de 1 a 14 consultas; el 63.3% de los pacientes recibió consulta con el médico general de 1-5 veces, el porcentaje restante de pacientes acudieron a consulta 6 ó más veces. Los síndromes de caídas y de fragilidad son dos síndromes geriátricos que podrían asociarse a polifarmacia y su evaluación fue objetivo de esta investigación. Se encontraron 19 eventos de caídas en los 343 pacientes estudiados. El síndrome de fragilidad fue evaluado mediante la escala ENSRUD (materiales y métodos), esta escala identificó 163 pacientes con síndrome de fragilidad lo que equivale a un 47.5% de los pacientes (Tabla 1).

No se encontró diferencia estadística en cuanto a sexo de los pacientes y polifarmacia, tampoco en cuanto a la edad de los pacientes y la presencia de polifarmacia; sin embargo, se encontró que el número de consultas influye en la co-ocurrencia con polifarmacia. Los síndromes geriátricos de caídas y fragilidad, fueron evaluados en cuanto a su asociación con polifarmacia. No se encontró asociación entre la presencia de polifarmacia y el síndrome de caídas, sin embargo, si observamos una relación significativa entre polifarmacia y el síndrome de fragilidad, con 58.1% de los pacientes presentando ambas condiciones. Con el fin de medir el riesgo de polifarmacia con las mencionadas variables, se obtuvieron productos cruzados (RM = Razón de Momios) y encontramos que existe un riesgo 3.44 veces mayor de presentar polifarmacia para los pacientes que acudieron seis ó más veces a consulta. En cuanto al riesgo de presentar polifarmacia dada la presencia de síndrome de

fragilidad, se obtuvo un riesgo de casi tres veces con respecto a los pacientes que no presentaron este síndrome (Tabla 2).

En resumen, se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables número de consultas por paciente y síndrome de fragilidad, con polifarmacia

## CONCLUSIONES

La polifarmacia tiene un prevalencia que varía del 28.4% en países como Cuba (21) hasta el 66.7% en otros estudios como el realizado por Velázquez (22). En la población que nosotros estudiamos, el área geográfica está limitada a pacientes del Estado de Chihuahua, en México y la prevalencia que encontramos fue del 62.7%. Los factores que pueden influir en la prevalencia de polifarmacia pueden ser , de tipo operacional, por ejemplo, la definición utilizada en cada estudio puede variar, ya que algunos autores consideran polifarmacia al uso concomitante de 3 fármacos, sin embargo, en nuestro caso, el término polifarmacia hace referencia al uso simultáneo de cinco ó más principios activos. Por otro lado, en algunos reportes, la herramienta para detectar polifarmacia es un cuestionario que responden los pacientes, en cambio, en este reporte se recabó la información directamente de los expedientes por personal altamente capacitado, consideramos que esto puede contribuir a la obtención de información más veraz y completa.

En este estudio no se encontró diferencia estadística significativa entre la prevalencia de polifarmacia entre hombres y mujeres, a diferencia de otros estudios en los que se ha reportado mayor prevalencia de polifarmacia en mujeres y la han relacionado con una mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles en esa población, lo que llevaría a tratamientos farmacológicos adicionales; estos y otros factores, por ejemplo sociales, podrían diferir respecto a nuestra población y explicar la diferencia encontrada.

Los grupos de fármacos más prescritos en los pacientes con polifarmacia incluyeron antihipertensivos, AINES e hipoglucemiantes orales, datos semejantes a otros estudios. (23, 24). En cuanto a los grupos farmacológicos inadecuadamente prescritos de acuerdo a los criterios de Beers, se encontraron de nuevo los AINES, que en la población general también se usan de manera desmedida a pesar de la frecuencia de aparición de efectos adversos asociados a su uso. Otro grupo de fármacos prescrito inadecuadamente con frecuencia en este estudio, fueron las benzodiacepinas, también considerado en otros estudios como un problema de farmacovigilancia en poblaciones no sólo de adultos mayores sino en la población general por la frecuencia de aparición de efectos adversos que incluyen desde somnolencia y sedación, hasta incoordinación motora con riesgo de caída.

En cuanto al número de visitas al servicio de consulta externa que tuvieron los pacientes y su relación con polifarmacia, encontramos que el riesgo de presentar polifarmacia en los pacientes que acudieron a consulta seis o más veces es OR 3.44 (IC95%) mayor con respecto a los que acudieron menos de cinco veces. Existen algunos factores que podrían influir en la existencia de la asociación entre el número de consultas y la prevalencia de polifarmacia encontrada en este estudio como son los siguientes: cada visita al médico implica con gran frecuencia la prescripción de al menos un medicamento, en muchas ocasiones, no se suspenden los medicamentos prescritos una

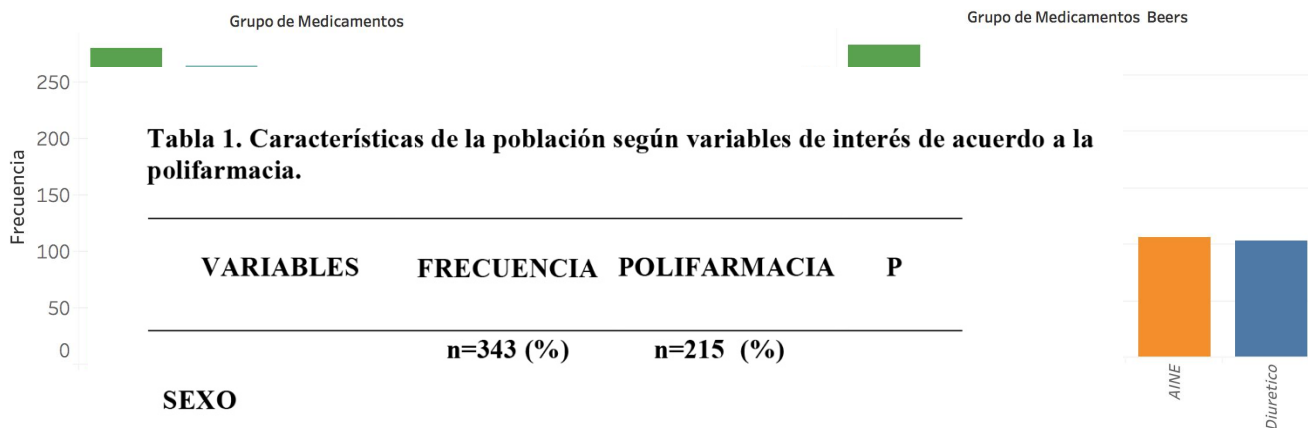
vez que se ha resuelto el problema inicial y por último, con frecuencia los médicos que atienden a cada paciente durante cada una de las consultas son diferentes y no siempre existe una comunicación a través del expediente de las prescripciones previas con las que cuenta el paciente, ni de la extensa pluripatología y comorbilidades presentes en el adulto mayor. Todos estos factores son, por lo tanto, blancos susceptibles a ser modificados durante una intervención que busque reducir la polifarmacia.

La prevalencia del síndrome de fragilidad varía considerablemente entre poblaciones de diferentes países, por ejemplo, en EE.UU. la prevalencia es del 6.9% pero en México se calcula entre un 30-45%. (25) Las cifras encontradas en la población de Chihuahua están, dentro de las reportadas en literatura para otras poblaciones del país. Encontramos un mayor riesgo de polifarmacia en pacientes que presentan síndrome de fragilidad, lo que es relevante ya que está reportado que la presencia de polifarmacia y síndrome de fragilidad aumentan el riesgo de otros padecimientos y desenlaces deletéreos (26), por lo tanto, el síndrome de fragilidad debe atenderse en la población de estudio como parte de una intervención encaminada a disminuir la polifarmacia y mejorar la calidad de vida en el adulto mayor.

El síndrome de caídas es un síndrome geriátrico que se ha asociado a polifarmacia. (27) De acuerdo a otros estudios, la prevalencia de caídas en el adulto mayor varía del 30-50%. (28) Dentro de la población estudiada se presentaron únicamente 19 casos de caídas (prevalencia de 6.5%), algunos factores como falta de reporte de los eventos de caídas podrían alterar la prevalencia real, es importante ahondar en la investigación de este síndrome ya que se sabe que las benzodiazepinas, encontradas como fármacos frecuentemente prescritos en la población de estudio, son factores de riesgo para el síndrome de caídas.

Como perspectiva tenemos el llevar a cabo una intervención que incluirá, entre otras cosas, capacitación del personal de la institución estudiada en cuanto a los síndromes de polifarmacia y fragilidad, así como de alternativas terapéuticas para reducir el uso de medicamentos que se sabe aumentan el riesgo de efectos adversos en los adultos mayores.

## **TABLAS Y FIGURAS**



**Tabla 1. Características de la población según variables de interés de acuerdo a la polifarmacia.**

VARIABLES	FRECUENCIA POLIFARMACIA n=343 (%)	POLIFARMACIA n=215 (%)	P
<b>SEXO</b>			
Hombre	153 (44.6)	96 (44.7)	0.172
Mujer	190 (55.4)	119 (55.3)	
<b>EDAD (años)</b>			
60 a 65	133 (38.8)	74 (34.5)	0.055
66 a 70	85 (24.8)	63 (29.3)	
71 a 75	44 (12.8)	28 (13.0)	
76 a 80	45 (13.1)	25 (11.6)	
81 o más	36 (10.5)	25 (11.6)	
<b>TIPO DE PACIENTE</b>			
Empleado	175 (51.0)	110 (51.2)	0.945
Familiar	168 (49.0)	105 (48.8)	
<b>CONSULTAS</b>			
1 a 5	217 (63.3)	112 (52.1)	0.001
6 o más	126 (36.7)	103 (47.93)	
<b>SINDROME DE CAIDAS</b>			
Sí	19 (5.6)	14 (6.5)	0.303
No	323(94.4)	200 (93.5)	
<b>SINDROME DE FRAGILIDAD</b>			
Sí	163 (47.5)	125 (58.1)	0.001
No	180 (52.5)	90 (41.9)	

\*Valor calculado mediante la prueba Chi<sup>2</sup>

Gráfica 1.0

10 Beers de mayor mayor

Tabla 2. Factores asociados a polifarmacia en la población de estudio.

VARIABLES	RM (cruda)	IC 95%	P**	RM* (ajustado)	IC 95%	P**
<b>SEXO</b>						
Hombre	-	-	-	-	-	-
Mujer	0.99	0.64 – 1.54	0.983	0.86	0.47 – 1.57	0.635
<b>EDAD (años)</b>						
60 a 65	-	-	-	-	-	-
66 a 70	2.28	1.26 – 4.13	0.006	1.68	0.88 – 3.21	0.116
71 a 75	1.39	0.69 – 2.81	0.353	1.24	0.58 – 2.67	0.567
76 a 80	0.99	0.50 – 1.96	0.992	0.84	0.39 – 1.82	0.668
81 o más	1.81	0.82 – 3.98	0.139	1.08	0.45 – 2.59	0.861
<b>TIPO DE PACIENTE</b>						
Empleado	-	-	-	-	-	-
Familiar	0.98	0.63 – 1.52	0.945	0.95	0.52 – 1.73	0.877
<b>CONSULTAS</b>						
1 a 5	-	-	-	-	-	-
6 o más	4.19	2.48 – 7.09	0.001	3.44	1.99 – 5.95	0.001
<b>SINDROME DE CAIDAS</b>						
No	-	-	-	-	-	-
Sí	1.72	0.60 – 4.89	0.308	1.39	0.43 – 4.49	0.579
<b>SINDROME DE FRAGILIDAD</b>						
No	-	-	-	-	-	-
Sí	3.28	2.06 – 5.24	0.001	2.95	1.74 – 4.99	0.001

\* RM = Razón de Momios ajustada por variables.

\*\*Valor calculado mediante la prueba  $\chi^2$ 

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Pastor Cano J, et al.** Prescripción potencialmente inadecuada en mayores de 65 años según los criterios de Beers originales y su versión adaptada. *Aten primaria*. 2017, págs. 1-8.
2. **Eva Delgado Silveira, María Muñoz García, Beatriz Montero Errasquin, Carmen Sánchez Castellano, Paul F. Gallagher y Alfonso J. Cruz-Jentoft.** Prescripción inapropiada de medicamentos en los pacientes mayores: los criterios STOPP/START. *RevEspGeriatrGero*. 2009, Vol. 44, págs. 273–279.
3. **Ferrell B, Argoff CE, Epplin J, Fine P, Gloth FM, Herr K, Katz JD, Mehr DR, Reid C, Reisner L.** Pharmacological management of persistent pain in older persons. *J Am Geriatr Asc*. 2009, págs. 1331-1346.
4. **Veehof, Stewart, Haaijer-Ruskamp, Meyboom-de Jong.** The development of polypharmacy. A longitudinal study. *Family Practice*. 2000, Vol. 17, págs. 261-267.
5. **Bjerrum, Søgaard, Hallas, Kragstrup.** Polypharmacy in general practice: differences between practitioners. *Br J Gen Pract*. 1999, págs. 195-198.
6. **Richard M. Bikowski, Cynthia M. Ripsin, Viki L. Lorraine.** Physician-patient congruence regarding medication regimens. *J Am Geriatr Soc*. 2001, Vol. 49, págs. 1353-1357.
7. **Jørgensen, Johansson, Kennerfalk, Wallander, Svärdsudd.** Prescription drug use, diagnoses, and healthcare utilization among the elderly. *Ann Pharmacother*. 2001, Vol. 35, págs. 1004-1009.
8. **Heuberger, R.A. & Caudell, K.** Polypharmacy and nutritional status in older adults. *Drugs Aging*. 2011, Vol. 28, págs. 315-323.
9. **Golden, Preston, Barnett, Llorente, Hamdan, Silverman.** Inappropriate medication prescribing in homebound older adults. *J Am Geriatr Soc*. 1999, Vol. 47, págs. 948-953.
10. **Goldberg RM, Mabee J, Chan L.** Drug-drug and drug-disease interactions in the ED: analysis of a high-risk population. *Am J Emerg Med*. 1996, Vol. 14, págs. 447-450.
11. **Freire-Garrabal Núñez M., Núñez Iglesias M. J., Novío Mallón S.** Farmacología e iatrogenia. [aut. libro] Millán Calenti JC. *Gerontología y Geriatria Valoración e intervención*. Primera. México: Médica Panamericana, 2011, págs. 484-505.
12. **Yan-Jun Zhang, Wei-Wei Liu, Jing-Bo Wang, Jeff J. Guo.** Potentially inappropriate medication use among older adults in the USA in 2007. *Age and ageing*. 2011, Vol. 40, págs. 398-401.
13. **Naranjo Proaño M. I., Pedroza, X. J., Ramos Acosta, V. L., Paredes Fernández, V. R.** Anestesia para paciente geriátrico sometido a artroplastia de cadera. *UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2017, Vol. 4, págs. 392-405.
14. **Ayala, Adela-Emilia Gómez.** *Grandes síndromes geriátricos: los gigantes de la geriatría*. Quinta. s.l.: Vértice Books, 2012. pág. 20
15. **Consejo de salubridad general.** Manejo de los síndromes geriátricos. *Guía de la práctica clínica*. 2013, págs. 12-14.
16. **Nicola Veronese, Brendon Stubbs, Marianna Noale, Marco Solmi, Alberto Pilotto, Alberto Vaona, Jacopo Demurtas, Christoph Mueller, Jonathan Huntley, Gaetano Crepaldi, Stefania Maggi.** Polypharmacy Is Associated With Higher Frailty Risk in Older People: An 8-Year Longitudinal Cohort Study. *JAMDA, Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*. 2017, págs. 1-5.



17. **Fink H, Wyman J, Hanlon JT.** *Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. 6th. London: s.n., 2003. págs. 1337-1346.
18. **Gallo C, Vilosio J. y Saimovici J.** Actualización de los criterios STOPP-START, una herramienta para la detección de medicación potencialmente inadecuada en ancianos. *Evid Act Pract Ambul*. 2015, Vol. 18, págs. 124-129.
19. **María Luisa Nicieza-García, María Esther Salgueiro-Vázquez, Francisco José Jimeno-Demuth y Gloria Manso.** Optimización de la información sobre la medicación de personas polimedicadas en atención primaria. *Gaceta Sanitaria*. 2016, Vol. 30, págs. 69-72.
20. **Oscar Castañeda-Sánchez, Beatriz Valenzuela-García.** Análisis de costos de la polifarmacia en ancianos. *Atención Familiar*. 2015, Vol. 22, págs. 72-76.
21. **Fernández Guerra, N., Díaz Armesto, D., Pérez Hernández, B., Rojas Pérez, A.** Polifarmacia en el anciano. *ACTA MÉDICA*. 2002, Vol. 10.
22. **Velázquez Portillo MG, Loria Castellanos J, Villafaña Rauda S.** *Frecuencia y factores asociados al empleo de polifarmacia en pacientes mayores de 65 años que se presentan a urgencias adultos del HGR#25*. México, DF: s.n., Junio de 2011.
23. **J.D. Pedrera Zamorano, M.L. Canal Macías, J.M. Lavado García, S. Postigo Mota, M. Sánchez Beida, N. Durán Gómez.** A health study of older persons in Extremadura: drug taking and the most frequent chronic diseases. *Rev Esp Salud Pública*. 1999, Vol. 73, págs. 677-86.
24. **E. Valderrama Gamma, F. Rodríguez Artalejo, A. Palacios Díaz, P. Gabarre Orús, J. Pérez del Molino Martín.** Drug consumption by the elderly: results of population studies. *Rev Esp Salud Pública*. 1998, Vol. 72, págs. 209-19.
25. **R. Carrillo Esper, J. Muciño Bermejo, C. Peña Pérez, U. G. Carrillo Cortés.** Fragilidad y sarcopenia. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2011, Vol. 54, págs. 12-21.
26. **Rosted E, Schultz M, Sanders S.** Frailty and polypharmacy in elderly patients are associated with a high readmission risk. *Dan Med J*. 2016, Vol. 63.
27. **Gnjidic D, Hilmer SN, Blyth FM, Naganathan V, Waite L, Seibel MJ, McLachlan AJ, Cumming RG, Handelsman DJ, Le Couteur DG.** Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2012, Vol. 65, págs. 989-95.
28. **Secretaría de Salud.** *Prevención de Caídas en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención*. [ed.] Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. México, D.F: CENETEC, 2008.

## **Relación entre uso de aparatos electrónicos y trastornos del sueño en estudiantes de profesional en el ITESM Campus Chihuahua**

**Sergio Rubén Gómez Villalobos**

[A01566220@itesm.mx](mailto:A01566220@itesm.mx)

**Jesús Marcos Valencia Hernández**

[A01566297@itesm.mx](mailto:A01566297@itesm.mx)

**Francisco Javier Torres Hernández**

[A01242342@itesm.mx](mailto:A01242342@itesm.mx)

**Alejandra Contreras Fernández**

[A01561831@itesm.mx](mailto:A01561831@itesm.mx)

**Dra. María Elena Martínez Tapia**

[maria.elena.martinez@itesm.mx](mailto:maria.elena.martinez@itesm.mx)

*Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey Campus Chihuahua*

**Temática general:** Ciencia de la Salud

---

### **Resumen**

Los trastornos del sueño son un tema cada vez más común dentro de la sociedad mexicana. Se sabe que los malos hábitos del sueño pueden ocasionar problemas en la salud de las personas y repercutir en su rendimiento diario. Es por esto que se decidió encuestar a 277 alumnos dentro del Tecnológico de Monterrey campus Chihuahua. Se utilizó el índice de calidad de sueño de la universidad de Pittsburg, el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) en estudiantes entre la edad de 18 y 26 años de ambos sexos durante el mes de mayo del 2018. Los resultados del estudio arrojaron que, a pesar de que existe una gran población de estudiantes con trastornos del sueño, gran parte de los casos parecen no estar relacionados de manera directa con el uso prolongado de los aparatos electrónicos, lo que es de utilidad para demostrar que es probable la presencia de factores externos al uso de dispositivos electrónicos, que influyen en la baja calidad de sueño en los estudiantes del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua.

**Palabras clave:** Estudiantes, ITESM, trastornos de sueño, aparatos electrónicos.

### **Abstract**

Sleep disorders is a topic that is becoming more and more common in Mexican society. It is known that bad sleep habits are capable of causing health issues and of negatively affecting a person's daily performance. For this reason, 277 students from Tecnológico de Monterrey campus Chihuahua were interviewed. This investigation seeks to determine whether or not there is a relationship between the use of electronic devices and the incidence of sleep disorders in students from this institution. This was achieved using the sleep quality assessment tool, the Pittsburgh Quality Sleep Index (PQSI), on students of both sexes that were between the ages of 18 and 26 years in the month of May 2018. The results of this study concluded that, despite the large population of students with sleep disorders, a large number of them did not present extensive use

of electronic devices, which serves to demonstrate that there is another factor influencing the high number of students with poor sleep quality in Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua.

**Key words:** Students, sleep quality, sleep disorders, electronic devices.

### **Introducción**

Se realiza esta investigación con el propósito de analizar la población académica de nivel profesional en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, para observar los patrones de trastornos del sueño dentro del instituto y determinar si el uso de aparatos electrónicos es un factor determinante para el desarrollo de los mismos, dentro de dicha población.

Los trastornos de sueño pueden tener múltiples causas y factores influyentes, y con la creciente alza en el uso de las tecnologías de la información ha aparecido un nuevo factor a evaluar para la causa de estos trastornos. Un estudio realizado en Japón, en donde se encuestaron a 94,777 adolescentes, encontró que el uso de celulares antes de dormir está relacionado estrechamente con problemas del sueño. Este estudio afirma que existe una relación entre el uso de celular antes de dormir y problemas de insomnio entre los adolescentes japoneses. (Takeshi Munezawa, Y. K, 2011)

Los trastornos del sueño pueden tener diferentes repercusiones en los que los padecen, generalmente estos se presentan como: dolores de cabeza, mareos, fatiga, falta de memoria, problemas músculo esqueléticos, entre otros (Punamäki, 2007). Las repercusiones fisiológicas inherentes de una enfermedad relacionada con el sueño, impactan en las actividades del día a día de cada persona tales como el rendimiento académico, productividad, humor y actitud (Sáez, 2013). Incluso se ha encontrado que el insomnio y el uso prolongado de los aparatos electrónicos está relacionado estrechamente con el desarrollo de trastorno depresivo mayor. (Cheung, 2011) Por el contrario, una buena higiene de sueño causa que las personas se sientan menos fatigadas durante el día y que sean más productivos, (Liese Exelmans, 2016) algo que es de suma importancia para el desarrollo pleno de las habilidades de un estudiante.

En México 20% de la población adulta sufre de problemas de insomnio (Carranza, 2015), a su vez en México más del 50% de los hogares cuenta con uno o más usuarios de computadora y 40% es usuario de internet (INEGI, 2015), estas cifras han aumentado progresivamente año con año, lo que muestra la importancia de considerar el uso de aparatos electrónicos en los trastornos de sueño dentro de la población mexicana, y en este caso en particular, de la población estudiantil del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua

### **Metodología**

#### *Participantes y toma de muestras*

Se realizó un estudio de tipo casos y controles y con el fin de obtener una muestra significativa del Campus Chihuahua, se calculó utilizando la plataforma “Epidat”, una muestra estadística en base a la población total de estudiantes por carrera con un nivel de confianza de 95 % obteniendo como resultado una muestra de 279 estudiantes.

#### *Procedimiento*

Se acudió con los directores de carrera de cada carrera de la escuela para que se nos proporcionara un espacio en clases y poder realizar las encuestas de manera presencial, atendiendo a los salones directamente y realizar ahí la medición. El recabado de las encuestas se realizó durante el mes de mayo de 2018.

#### *Medición y operacionalización de las variables*

Se comenzó por determinar a el uso prolongado del dispositivo electrónico como al uso mayor de 30 minutos estando en cama, listo para conciliar el sueño y cualquier valor menor que eso se le consideró uso no prolongado. Definido esto, se realizó una encuesta de tipo digital en la plataforma “Google Forms” en la que se incluyeron las variables uso de celular (1), uso de televisión (2), Redes sociales (3),”Texting” (4), leer (5), videojuegos (6).

Así mismo, para evaluar la calidad del sueño y presencia de trastorno del mismo se utilizó el índice de calidad del sueño de la universidad de Pittsburgh, PSQI por sus siglas en inglés, el cual evalúa la calidad del sueño en base a 7 parámetros: duración del sueño (1), interferencia del sueño (2), latencia del sueño (3), eficiencia del sueño (4), disfunción debido a somnolencia diurna (5), calidad en general de sueño (6) y requerimiento de medicamentos para dormir (7), para finalmente obtener un puntaje que se interpreta como buena calidad de sueño siendo igual o debajo de 5 puntos y mala calidad de sueño siendo mayor que 5 puntos. Cabe mencionar que se pidió permiso a la universidad de Pittsburgh para hacer uso de la herramienta de medición con fines de investigación, el cual se nos fue otorgado.

#### *Uso de celular*

La pregunta se dirigía a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban su celular, estando en la cama listos para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Uso de televisión*

La pregunta se dirigía a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban su televisión, estando en la cama listos para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Redes sociales*

La pregunta era dirigida a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban las redes sociales en su celular, estando en la cama listo para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Texting*

La pregunta era dirigida a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban su celular para mandar mensajes, estando en la cama listo para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Leer*

La pregunta era dirigida a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban su celular para leer, estando en la cama listo para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Videojuegos*

La pregunta era dirigida a la cantidad de tiempo que los encuestados utilizaban su celular para jugar videojuegos, estando en la cama listo para conciliar el sueño. La variable incluía 5 opciones: no lo uso, menos de 10 minutos, de 10-30 minutos, de 30-60 minutos, más de una hora

#### *Análisis estadístico*

Una vez terminadas las encuestas, se clasificó a los participantes según la presencia de uso prolongado o no del dispositivo electrónico y a su vez según la presencia de trastorno de sueño. Así mismo se subclasificó esta información por carreras profesionales y por último se calculó una razón de momios para evaluar la fuerza con la que influye la presencia del uso prolongado del dispositivo electrónico en el desarrollo de trastorno de sueño.

*Resultados***Tabla 1. Resultados de investigación de la relación entre uso de aparatos electrónicos y trastornos del sueño en estudiantes de profesional en el ITESM Campus Chihuahua**

Carrera	Uso prolongado de celular antes de dormir			Trastorno del sueño en usuarios de celular		OR IC 95%	Uso prolongado de televisión antes de dormir		Trastorno del sueño en usuarios de televisión		OR IC 95%
	n	n	%	n	%		n	%	n	%	
Arquitectura	28	5	17.8	13	52	1.5 (0.20-10.99)	6	21.4	7	28	1.3 (0.11-15.70)
Ingeniería en Biotecnología	29	10	34.4	21	77.7	5.45 (0.55-53.52)	4	13.8	7	25.9	1.3 (0.05-31.12)
Ingeniería Civil	20	11	55	6	30.0	2(0.27-14.69)	1	5	2	10.0	5(0.15-166.1)
Ingeniería Industrial y de Sistemas	21	6	28.6	10	47.6	3.0(0.41-21.88)	1	4.76	2	50	2.0 (0.05-78.25)
Ingeniería Mecánica y de Administración	25	10	40	8	33.3	0.1(0.01-1.34)	3	12	3	25	6.0 (0.22-162.54)
Ingeniería en Biomedicina	4	2	50	2	50.0	1.0 (0.01-50.44)	1	25	0	0	0.33(0.0167-6.65)
Ingeniería Mecatrónica	28	7	25	8	29.6	5.3 (0.83-34.09)	2	7.1	1	10.7	1.5 (0.05-40.63)
Ingeniería en Tecnologías Computacionales	4	2	50	2	75	1.0 (0.01-50.44)	0	0	0	0	0
Licenciatura en Administración de Empresas	12	5	41.6	7	58.3	5.3 (0.38-75.78)	0	0	2	100	0
Licenciatura en Administración y Finanzas	31	13	41.9	15	48.3	0.76 (0.17-3.24)	0	3.2	2	9.6	1.66(0.07-37.72)
Licenciatura en Creación y Desarrollo de Empresas	6	1	16.6	3	100	1.5 (0.05-40.63)	2	33.3	0	16	1.5 (0.05-40.63)
Licenciatura en Mercadotecnia y Comunicación	6	1	16.6	6	100	1.5(0.05-40.63)	0	0	2	0	0(0-0)
Licenciatura en Diseño Industrial	6	1	16.6	5	100	0.25 (0.007-8.56)	1	37.5	2	50	0
Licenciatura en Derecho	24	7	29.1	14	70	1.1 (0.14-8.36)	4	16.6	9	90	0.5 (0.02-11.08)
Licenciatura en Negocios Internacionales	25	4	16	19	79.1	1.3 (0.12-14.90)	5	20	8	80	3.3 (0.20-54.53)
Medicina	8	3	37.5	7	87.5	0.7 (0.03-17.50)	0	0	1	0	0(0-0)
<b>TOTAL</b>	<b>277</b>	<b>88</b>	<b>31.6</b>	<b>146</b>	<b>55.7</b>	<b>0.8 (0.51-1.45)</b>	<b>30</b>	<b>40.2</b>	<b>48</b>	<b>61.5</b>	<b>1.81 (0.69-4.77)</b>

*Discusión*

Una vez analizados los resultados se mostró que la razón de momios e índice de confianza de los usuarios de celular con trastornos de sueño fue de 0.8 (0.51-1.45), mientras que el de usuarios de televisión con trastornos de sueño fue de 1.81 (0.69-4.77). Una muestra debe tener una razón de momios mayor o igual a 2, y el primer valor del intervalo de confianza mayor o igual a 1 para poder respaldar una relación entre el uso de aparatos electrónicos con los trastornos de sueño. La información obtenida de los resultados de las encuestas demuestra que, a pesar de que existe una gran cantidad de alumnos con trastorno de sueño, el uso prolongado de aparatos electrónicos no es un factor principal para este fenómeno, dentro del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua.

**Conclusiones**

Después de revisar resultados y de discutirlos se llegó a la conclusión de que, en el Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua sí existe un problema de trastornos de sueño entre sus estudiantes. El uso excesivo de aparatos electrónicos puede ser un factor para este problema, pero según los resultados obtenidos no es el causante principal. Sería necesario realizar otra investigación, en donde se analizarán cada uno de los factores predeterminantes para trastornos de sueño, de una manera más exhaustiva.

**Referencias**

- American Sleep Association. (2018). *Basics of sleep problems in children*: Recuperado de <https://www.sleepassociation.org/patients-general-public/children-and-sleep/basics-of-sleep-problems-in-children/>
- Buysse, D.J., Reynolds, C.F., Monk, T.H., Berman, S.R., & Kupfer, D.J. (1989). *The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): A new instrument for psychiatric research and practice*. *Psychiatry Research*, 28, (2), p. 193-213.
- Carrillo Alduenda, J.L., Arredondo del Bosque, F.M., Reyes Zúñiga, M., Castorena Maldonado, A., Vázquez García, J.C., Torre-Bouscoulet, L. (2010,). Síndrome de apnea obstructiva del sueño en población adulta. *Neumología y Cirugía de Tórax*. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2010/nt102h.pdf>
- Chuquimia Zarate L. D., Vargas Flores T. C. (2013,). Trastornos de Sueño. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000800007&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000800007&script=sci_arttext)
- Jego, S. (2013). Optogenetic identification of a rapid eye movement. *ProQuest* [version electrónica] p. 1637-43.
- Jolande de Vries, H. M. (2004). Measuring fatigue in sarcoidosis: The Fatigue Assessment Scale (FAS). *British Journal of health psychology*.
- McCarley, R. W. (2007). Neurobiology of REM and nREM sleep. *Sleep Medicine*, pp. 302-330.
- National Institute of Health. (2018). *Síndrome de fatiga crónica*. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/chronicfatiguesyndrome.html>
- Nave, C. R. (2010). *Hyperphysics*. Recuperado de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Electronic/leds.html>
- Nemours (2013). Síndrome de fatiga crónica. Recuperado de <http://kidshealth.org/es/teens/cfs-esp.html>
- Nunes, M. L. (2015, septiembre, 21). Insomnia in childhood and adolescence: clinical aspects, diagnosis, and therapeutic approach. *Journal de Pediatría*. Recuperado de [http://ac.els-cdn.com/S0021755715001308/1-s2.0-S0021755715001308-main.pdf?\\_tid=dec71a44-9b26-11e7-bf71-00000aacb361&acdnat=1505597870\\_f6e49b0d6ddaf637d16b3b9fce331bb5](http://ac.els-cdn.com/S0021755715001308/1-s2.0-S0021755715001308-main.pdf?_tid=dec71a44-9b26-11e7-bf71-00000aacb361&acdnat=1505597870_f6e49b0d6ddaf637d16b3b9fce331bb5)
- Nuñez, A. (2013). Consecuencias en la disincronía circadiana en la salud del trabajador. *ProQuest* [versión electrónica], p. 111-115.
- Organización Mundial de la Salud (2017). *Campos electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Campos electromagnéticos*. Recuperado de <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index3.html>
- Pérez, J. F. (2012, abril). Principales neurotransmisores involucrados en la regulación del ciclo sueño-vigilia *Revista de Investigación Clínica*. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2012/nn122i.pdf>
- Sarraís Oteo, F. (2007). The Insomnia. *Anales de Sistema Sanitario de Navarra*. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000200011)
- Susman EJ, D. S. (2007, julio). Morningness/eveningness, morning-to-afternoon cortisol ratio, and antisocial behavior problems during puberty. *Developmental Psychology*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17605516>

## **Accidente de trabajo y su impacto económico en la industria de la construcción**

**Ivan Ramos Márquez**

*Universidad Autónoma de Chihuahua*  
*Facultad de medicina y Ciencias Biomédicas*  
[ivan.marquez.irm@hotmail.com](mailto:ivan.marquez.irm@hotmail.com)

---

### **Resumen**

En la presente investigación, se muestran los resultados obtenidos tras el análisis de la recolección de los datos de accidentes de trabajo registrados en el Instituto Mexicano del Seguro Social en el periodo de marzo del 2017 a febrero del 2018, en una empresa dedicada a la construcción civil en el estado de chihuahua, la cual demostró que dentro de los puestos con mayor riesgo que ocupan esta área laboral los albañiles, detallistas, estuqueros, soldadores, ayudantes, choferes, plomeros, media cuchara y veladores. Este problema laboral demuestra la necesidad de implementas las medidas preventivas necesarias para evitarlos, principalmente los puestos con un índice más alto que es la albañilería.

Cada riesgo al que se expone un trabajador de una obra es importante y amerita ser objeto de estudio para generar estrategias que mejoren sus condiciones de trabajo y su calidad de vida, también es importante priorizar esfuerzo de forma holística en salud pública, ya que cada accidente no solo es un daño a la salud de trabajador, tras dicho accidente influye en diferentes factores que afectan el entorno biopsicosocial y económico de cada trabajador, dado que cada accidente genera un costo económico para la empresa y su trabajador que se refleja en las cuotas obrero patronales que se paga al Instituto Mexicano del Seguro Social mensualmente e impacta en las primas de grado de riesgo que aumentan o disminuyen según los accidentes que se registren.

**Palabras clave:** Accidente, Economía, Construcción, Salud Pública.

### **Abstract**

In the present investigation, the results obtained after the analysis of the data collection of work accidents registered in the Mexican Institute of Social Security in the period from March 2017 to February 2018, in a company dedicated to the construction are shown civil in the state of Chihuahua, which showed that among the positions with greater risk that occupy this area is the masonry, retailers, stucco, welders, helpers, drivers, plumbers, half spoon and watchmen. This labor problem demonstrates the need to implement the necessary preventive measures to avoid them, mainly the posts with a higher index that is masonry.

Each risk to which a worker is exposed is important and deserves to be studied in order to generate strategies that improve their working conditions and their quality of life. It is also important to prioritize efforts in a holistic manner in public health, since each accident is not only a damage to the worker's health, after said accident it influences in different factors that affect the biopsychosocial and economic environment of each worker, since each accident generates an economic cost for the company and its worker that is reflected in the quotas worker employer that is paid to the Mexican Social Security Institute on a monthly basis and impacts the risk grade premiums that increase or decrease according to the accidents that are recorded..

**Key words:** Accident, Economy, Construction, public health.

### **Introducción**

Actualmente es necesario fortalecer una cultura de prevención en los centros de trabajo, que representen menos costos para las empresas, el sector salud y los sistemas de seguridad social. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales representan una problemática en desarrollo humano biopsicosocial y económico que constituye una grave preocupación en todo el orbe, esto por los diferentes factores de riesgo que inciden negativamente en la salud pública.

la Salud ha venido advirtiendo que la globalización y la naturaleza cambiante del trabajo, están generando una mayor presión para las y los trabajadores, por las exigencias laborales, asociadas a diversos factores de riesgo psicosocial como sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, nuevas destrezas y requisitos de aprendizaje, presión por una mayor productividad, así como menor tiempo para socializar y conciliar la vida laboral con la familiar, entre otros, contribuyen a generar un medio ambiente de trabajo cada vez más preocupante.

Estas circunstancias representan un desafío internacional enorme, que exige talento, recursos y acciones integrales para desplegar continuos y renovados esfuerzos para hacerle frente, con el propósito de reducir sus efectos, tomando en cuenta que el trabajo es un derecho y una obligación del patrón que sea digno con condiciones óptimas de seguridad, no solo para mejorar la calidad, producción y economía, sino también para brindar a los trabajadores el mejor ambiente laboral e interferir en una buena calidad de vida.

### **Justificación**

El objetivo del presente estudio fue identificar los accidentes de trabajo y su impacto económico en una empresa dedicada a la construcción.

Conforme a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), en el año de 2013 la población ocupada como albañil en México, asciende a dos millones 419 mil personas; 99.6% de ellos son hombres y 0.4% son mujeres. Los albañiles representan 4.8% de la población ocupada en México. La edad promedio de estos trabajadores es de 37 años, y 8 de cada 100 de ellos tiene entre 14 y 19 años de edad. Su grado promedio de escolaridad es cercano al primero de secundaria. Casi todos son trabajadores asalariados y alrededor del 74% recibe un pago no mayor a los tres salarios mínimos. Nueve de cada 10 albañiles no tienen acceso a instituciones de salud como prestación laboral. El porcentaje de las viviendas que se encuentran en situación precaria, por los materiales de construcción, resulta mayor para los albañiles en comparación con el resto de los ocupados (Geografía, 2014).

### **Metodología**

Derivado de la investigación realizada de seguridad e higiene laboral se extrajo información de documentación de riesgos de trabajo declarados al IMSS en el 2017, cuotas obrero patronales y diversas entrevistas. Información con la cual se elaboró el diagnóstico situacional de la casuística de riesgos de trabajo de los accidentes terminados del periodo 2017.

Recolección de información de riesgos de trabajo registrados del 2017.

Se identificaron las causas raíz que generaron los accidentes laborales, por actos inseguros y condiciones inseguras.



Se proponen medidas preventivas y/o correctivas de acuerdo con las principales incidencias que están generando los riesgos de trabajo.

Se establecerán las propuestas para la disminución o abatimiento de los riesgos de trabajo implementando las medidas preventivas y/o correctivas.

Plan de análisis

### Resultados

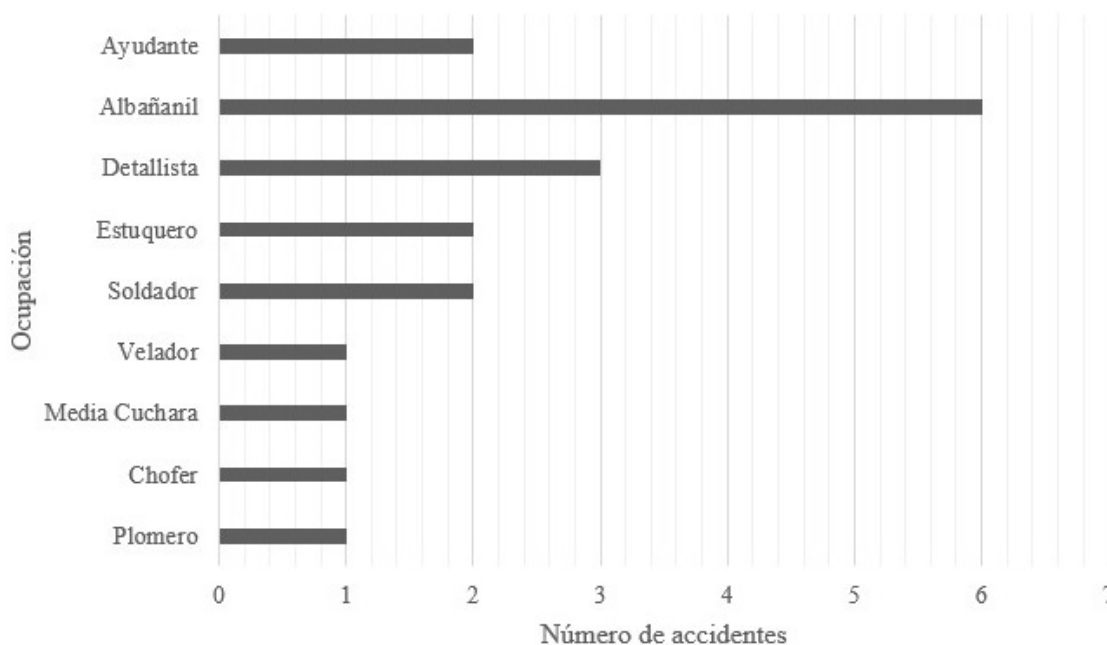
Durante el periodo comprendido de febrero 2017 a enero 2018, la empresa en estudio tuvo una media de 322 trabajadores, se registraron 21 accidentes de los cuales, 2 fueron de accidentes durante el trayecto y 19 por accidentes durante su jornada laboral, además se presentaron 22 incapacidades por enfermedad general y una por maternidad.

De acuerdo con el tipo de accidente, se observó una mayor prevalencia en lesiones por caídas de alturas, definiendo esta como: caída de una distancia mayor a un metro ochenta sobre el nivel del suelo. (Diario Oficial de la Federación , 2011) (Tabla 1).

**Tabla 1. Distribución por tipo de accidente laboral en empleados de la construcción**

Tipo de Accidente	Número	Porcentaje
Lesión por tropiezo	3	
Caída de alturas	7	
Golpe por objeto extraño	3	
Lesión por carga pesada	3	
Aplastamiento de extremidades	3	
Trayecto	2	
Total	21	100

Analizando los puestos de los trabajadores que sufrieron los accidentes laborales se encontró que los empleados más vulnerables al riesgo por las características de su puesto son: los albañiles con un 32%, los detallistas con un 16%, estuqueros y soldadores con un 11%, ayudantes con un 10% y los choferes, plomeros, media cuchara y veladores con un 5%, (Grafica 1).

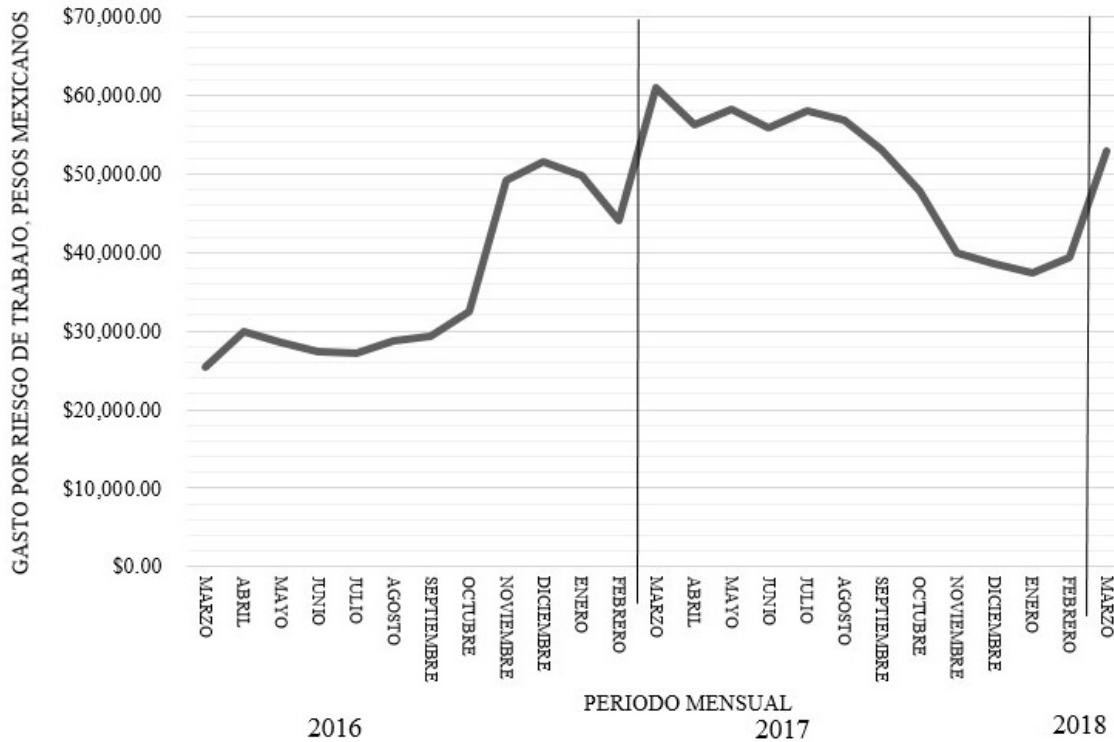
**Grafica 1. Distribución de accidentes laborales de acuerdo con la ocupación de empelados de la construcción**

Al estar desarrollando la investigación se tomó en cuenta la variable de los días y los meses con alta frecuencia de accidentes, se observó que la mayor frecuencia de estos ocurría los días miércoles (N= 7, 37%) y los viernes con un 21%(N= 4) . De acuerdo al mes de ocurrencia, en el mes de febrero ocurrieron el 22% de los accidentes (N= 4), en los meses de junio, octubre y noviembre se presentaron el 11% de accidentes (N= 2).

En cuanto a costos declarados de la institución, se realizó una comparación de pagos de la cuota de riesgos de trabajo hechos al IMSS como se muestra en la gráfica 2 durante el 2016 pagando un total del año de \$423,826.44 pesos y en 2017 haciendo un pago total de \$602,575.31 pesos, teniendo una diferencia en contra de \$178,748.87 pesos.

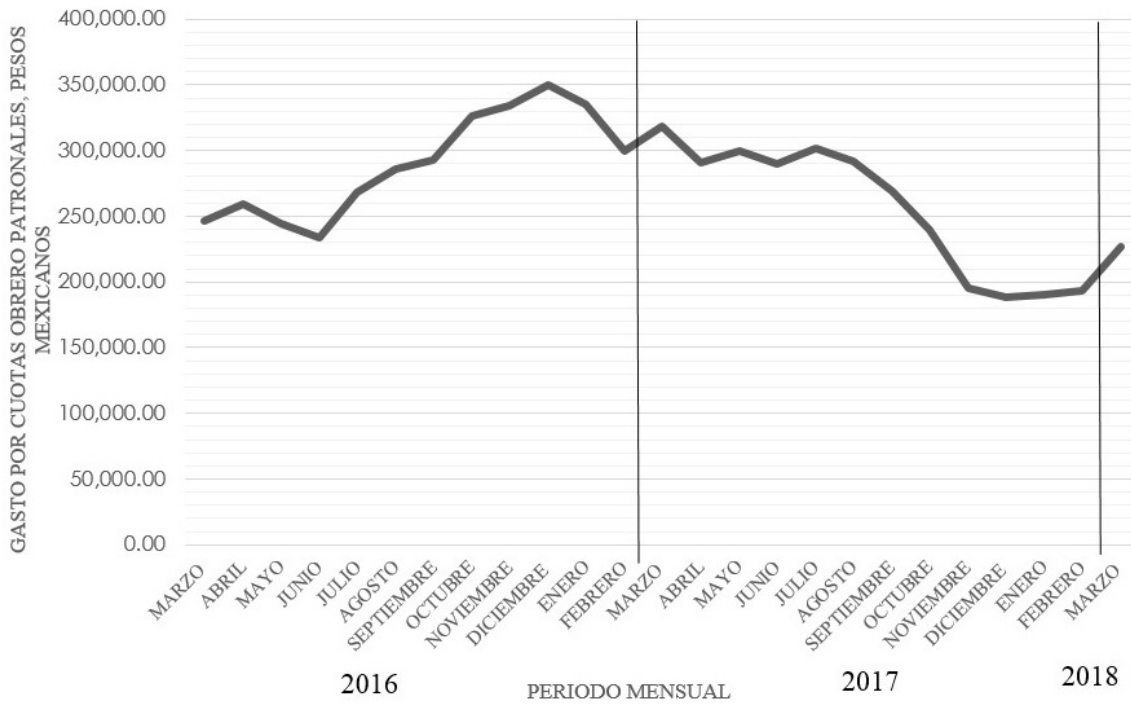
Ese incremento en gasto de la cuota de RT se le atribuye al incremento de la prima de grado de riesgo, al elevar el índice de riesgos de trabajo declarado en la transición del 2016 que impacto en el ejercicio 2017 y este mismo incremento de la prima de grado de riesgo, al elevar el índice de riesgos de trabajo declarados en 2017 impactaran el presente año 2018 con un gasto total del primer mes de marzo con \$ 52,969.75 pesos, con una proyección a futuro del próximo año a permanecer aproximadamente hasta el mes de septiembre con un costo mayor a los \$50,000 pesos por mes, aumentando aproximadamente un 42% RT si se continúa con el mismo o aumenta ligeramente el número de RT.

**Grafica 2. Comparación del gasto mensual por riesgos de trabajo registrados en el IMSS en el ejercicio 2016 y 2017**

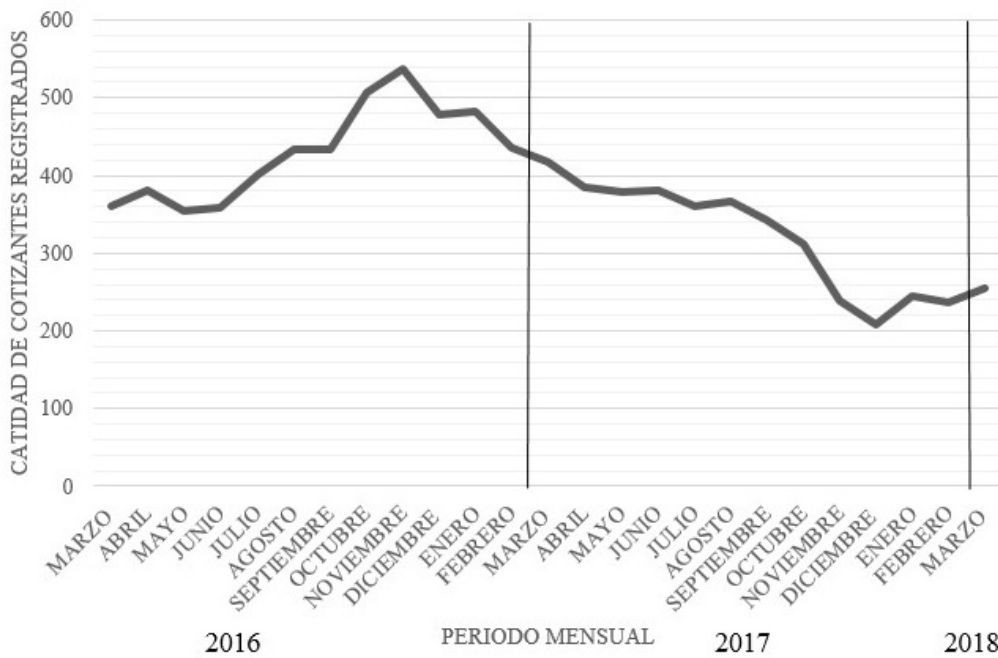


Esta tendencia proyectada al 2018 afectara al total de las cuotas obrero-patronales aumentara en un aproximado de **\$200,000** pesos dependiendo de las variables del numero de empleados que se tengan registrados en ese periodo, y dependiendo de esa cantidad de cotizantes que aumenta o disminuye se altera la probabilidad de RT. como se muestra en la (*grafica 7*) la variacion del gasto mensual por cuotas obrero patronales de su punto mas alto en diciembre del 2016 a su punto ms bajo en diciembre del 2017 disminuyo un **47%**, Y de este punto mas bajo de diciembre del 2017 a dos meses despues en el primer mes del periodo 2018 se aumento un **12%** el costo de las cuotas obrero-patronales.

**Grafica 3. Comparación del gasto mensual cuotas obrero patronales registrados en el IMSS en el ejercicio 2016 y 2017**



**Grafica 4. Comparación de cotizantes registrados en el IMSS en el ejercicio 2016 y 2017**



Esto como se menciona anteriormente tiene relacion con el numero de cotizantes registrados en la constructora, como se muestra en la (grafica 6, 7y 8) las curvas de los gastos mensuales aumentan

o disminuyen conforme a la cantidad de empleados que se tienen cotizando en ese momento. Lo alarmante es que en marzo del 2018 fue uno de los tres meses con menos cotizantes registrados del 2016, 2017 y el primer mes del 2018 y se pago un aumento de 33% de RT, aun y cuando se tienen la mitad de trabajadores cotizantes registrados, esto debido al aumento de la prima de grado de riesgo.

Esto quiere decir que de continuar aumentando o permaneciendo en la prima actual los costos del IMSS seguiran aumentando a pesar de que se tengan pocos trabajadores, y si por algun contrato de una obra se necesite aumentar la plantilla de trabajadores los costos se elvaran aun mas, de ahí la importancia de tomar medidas correctivas y preventivas para tratar de disminuir la insidencia de accidentes laborales.

### **Discusión**

La cantidad de accidentes que se registraron en puesto de albañil es predominante, además que es un dato preocupante por ser los albañiles el 10% del número total de empleados promedio cotizantes en el 2017. Esto significa que el 10 % del número total promediado en el 2017 de los empleados son los que están en mayor riesgo por las características y las actividades que realizan en ese puesto de acuerdo a los accidentes registrados por mala praxis.

Las accidentes en desempeño del trabajo solo equivale al 5% de las causas de incapacidad, que por sus características individuales que las generaron se consideran prevenibles que desde el punto de vista preventivo es importante atender a los trabajadores expuestos al riesgo físico latente, dado que el 84% de los accidentes en función de su trabajo fueron por actos inseguros del empleado y un 16% por condiciones inseguras del equipo, lugar o establecimiento de trabajo, demostrando que con medidas preventivas y un seguimiento adecuado se puede disminuir en su totalidad los accidentes de trabajo, además de impactar en la prima de riesgo declarada en el IMSS.

El 12% de los empleados presentaron una incapacidad, que si bien no representa un gran impacto visual, si constituye un gasto directo e indirecto importante para la empresa, dado que por cada incapacidad además del gasto específicamente que causa cada motivo de incapacidad, se genera ausentismo laboral lo que disminuye la eficiencia de los servicios o las actividades, puesto que el tiempo de cada actividad se retrasa con la ausencia de cada uno de estos elementos. Si bien no siempre se puede interferir para disminuir los motivos de incapacidad como en el caso de maternidad o algunas situaciones de enfermedad general, con los accidentes de trabajo es diferente, dado que entre mejores medidas preventivas se implementen y se involucre más al trabajador y la alta dirección en dichas acciones, se pueden disminuir en gran medida.

Según “la teoría de análisis de riesgos aplicando el principio de Pareto 80-20” se dice que identificando y solucionando la causa raíz del 20% de cualquier situación se impacta en un 80% de dicha situación, en este caso riesgos de trabajo, y dado que del 12 % de motivos de incapacidad el 5% fue por accidentes de trabajo, los cuales debido a sus características se clasifican en la (gráfica 2) es necesario implementar medidas que aseguren la buena praxis de cada actividad de trabajo.

### **Conclusiones**

Derivado de los resultados de la investigación, se aumentó un punto en la prima de grado de riesgo derivada de los riesgos de trabajo registrados en el IMSS en el periodo 2017, lo cual a la salud de cada empleado de la Construcción civil, implica daños y lo que se busca con esto es demostrar su impacto y mejorando las diferentes áreas de trabajo proporcionando un lugar seguro para

desempeñar sus labores, además de obtener una Reducción significativa en la prima de grado de riesgo que impacta directamente en los costos del IMSS.

Para que la empresa pueda tener resultado favorable que impacte de una forma sobresaliente a la prima de grado de riesgo que se declare en febrero del siguiente año se tendrá que disminuir la incidencia de accidentes de trabajo en un mínimo de 50%, esto quiere decir que de 19 accidentes de trabajo registrados en el 2017, en el periodo actual se tienen que registrar un máximo de 9 accidentes, esto durante todo el 2018, además de que no se registre ningún tipo de incapacidad permanente ya sea parcial o total.

Por lo cual las medidas preventivas propuestas al estar implementadas antes de registrar un máximo de 9 accidentes es este periodo se puede obtener un impacto a conciencia logrando resultados, además de evaluar el sistema de seguridad laboral y continuarlo en el siguiente periodo 2019 desde el inicio para así lograr un mayor beneficio en reducción de costos para la constructora y garantizar la seguridad integral del trabajador durante su jornada laboral.

De no implementar medidas preventivas o correctivas necesarias para disminuir la incidencia de accidentes de manera urgente los costos por riesgos de trabajo seguirán aumentando de manera exorbitante, es mejor tener un plan de acción donde se haga un gasto inicial que a futuro ahorrara miles de pesos para la Constructora civil.

### Referencias

Diario Oficial de la Federación . (2011, mayo 06). *Diario Oficial de la Federación* . Retrieved from NORMA Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5188396&fecha=06/05/2011](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5188396&fecha=06/05/2011)

FEDERACION, D. O. (2009, 12 22). *Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades*. Retrieved from Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades.:

<http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/NOM-030-STPS-2009.pdf>

FEDERACION, D. O. (2011, 05 04). *Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo*. . Retrieved from Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo. :

<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/NOM-031.pdf>

Geografía, I. N. ( 2014, abril 29). *ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DÍA DEL ALBAÑIL (3 DE MAYO) DATOS NACIONALES*. Retrieved from ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DÍA DEL ALBAÑIL (3 DE MAYO) DATOS NACIONALES:

<http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/alba%C3%B1il0.pdf>

Mexicana, N. O. (2011,, 04 13). *Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene*. Retrieved from Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011)

## Comparación de tratamientos comerciales en barra en adolescentes con acné

**Keila Carolina Ostos Mendoza**

[A01566361@itesm.mx](mailto:A01566361@itesm.mx)

**Marcela Mendoza Sigala**

[marcelamendoza.s.21@gmail.com](mailto:marcelamendoza.s.21@gmail.com)

**Marlene Solís Ramírez**

[A01561742@itesm.mx](mailto:A01561742@itesm.mx)

**José Miguel Guízar Real**

[jochegr@gmail.com](mailto:jochegr@gmail.com)

*Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua*

**Temática general:** Salud

---

### Resumen

El acné puede estar presente en todas las etapas de la niñez y la edad adulta, principalmente aparece en adolescentes.

Este estudio científico se basa en identificar el mejor tratamiento del acné que puede erradicar las bacterias de la piel que forman la enfermedad inflamatoria, esto se logrará al comparar tres sustancias diferentes y clasificar cuál tendrá más mejoría o la mejor que ayuda a prevenir el acné. La prueba dependerá de la comparación de los productos en la piel de los adolescentes. Después de analizar los resultados obtenidos de la investigación, es posible quitar algunos aspectos del acné en adolescentes, así como el contraste de resultados dependiendo del tratamiento dado. Se puede concluir que el mejor tratamiento para el acné es Asepxia Forte.

**Palabras clave:** acné, lesiones, adolescentes, tratamiento, bacterias

### Abstract

Acne can happen in all stages of childhood and adulthood, mostly it appears in teenagers. This scientific study is based on identifying the best acne treatment that can eradicate bacteria from the skin that formulate the inflammatory disease, this will be achieved by comparing three different substances and classifying which one will have the best improvement or the best one that helps prevent acne. The testing will depend on comparing the products on the skin of teenagers. After analyzing the results acquired from the research, it is possible to take away some aspects from acne in teenagers, as well as the contrasting of results depending on the treatment given. It can be concluded that the best treatment for acne is Asepxia Forte.

**Key words:** acne, lesions, adolescents, treatment, bacteria

## Introducción

El acné (Acné Vulgar) es una enfermedad crónica inflamatoria de las glándulas sebáceas y los folículos pilosos (obstrucción de las unidades pilosebáceas) diagnosticado en la mayoría de los adolescentes y muchos adultos. Involucra queratinización anormal, producción de sebo estimulada por andrógenos, colonización por *Propionibacterium acnes*, y una respuesta anormal a la inflamación. Se encuentra en áreas con gran densidad sebácea como cara, pecho, brazos, y espalda.



Fig. 1. Acné papuloso.

Aunque el acné puede aparecer a cualquier edad, típicamente empieza en la pubertad influenciado por andrógenos gonadales y adrenales. Además de estar influenciado por factores genéticos y por la respuesta del sistema inmune a la inflamación. (Greydanus, D. E. 2015).

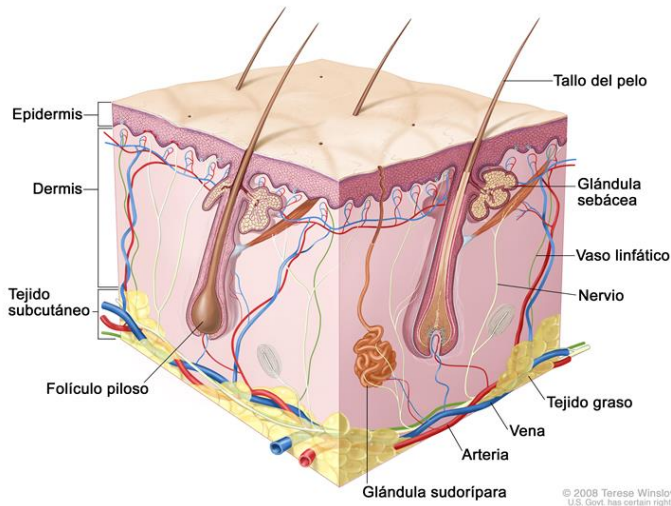


Fig. 2. Estructura de la piel.

La patogénesis del acné incluye tres componentes principales: sebo, tapón de queratina y la biota normal de la piel. El sebo es producido por las glándulas sebáceas, el cual está compuesto por aproximadamente dos tercios de triglicéridos y un tercio de ésteres, junto con ésteres de esteroides y escualeno. Es secretado en los folículos pilosos a través del conducto sebáceo. La enfermedad comienza con una hiperproliferación folicular en la que el infundíbulo, la parte superior del folículo piloso, se vuelve hiperqueratócito y los queratinocitos

foliculares se convierten muy pegajosos que se forma un tapón, el cual obstruye el folículo con sebo. El sebo se sigue acumulando en el folículo y eventualmente este se rompe liberando la queratina, sebo y bacterias a la dermis y ocasionando que ocurra una respuesta inflamatoria. La seborrea puede ser de leve a severa y no estar específicamente relacionada con el acné vulgar. (Greydanus, D. E. 2015)



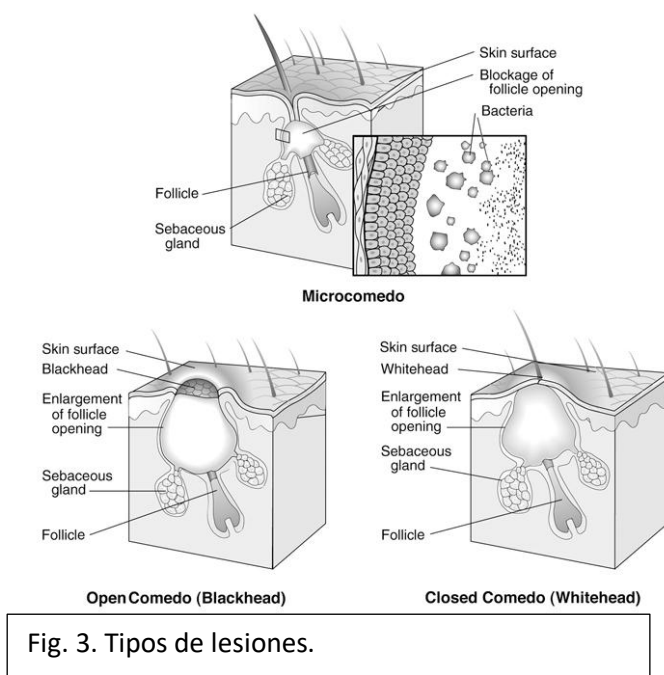


Fig. 3. Tipos de lesiones.

Las bacterias locales contribuyen al proceso del acné y su biota incluye *Propionibacterium acne* (anteriormente conocido como *Corynebacterium acnes*). Bacteria anaeróbica difterioide gram-positivo que incrementa durante la adolescencia y puebla los folículos pilosebáceos. Este importante microbio convierte triglicéridos en ácidos grasos libres y producen mediadores, así como factores quimiotácticos que conducen a la naturaleza inflamatoria del acné. Otra biota implicada en el acné incluye la coagulasa-negativa *Staphylococcus epidermis* y la levadura *Pityrosporum oval*. (Greydanus, D. E. 2015)

Un componente etiológico importante en el desarrollo del acné en la adolescencia es el nivel creciente de testosterona en el plasma en donde la testosterona se convierte en la piel a dihidrotestosterona por un 5- $\alpha$ -reductasa. Esta conversión conduce a la estimulación directa del agrandamiento de las glándulas sebáceas a través de un mecanismo de AMP cíclico ( Adenosín monofosfato cíclico). El estrógeno puede inhibir la estimulación de las glándulas y las exacerbaciones del acné en las mujeres pueden ocurrir durante períodos de estímulos reducidos, como antes de la menstruación. Los jóvenes pueden tener niveles hormonales normales, y aun así tener acné severo, debido al aumento de los niveles de testosterona libre y la hormona DHEA, junto con niveles bajos de globulina fijadora de hormonas sexuales. (Greydanus, D. E. 2015).

El acné vulgar normalmente inicia con el desarrollo de microcomedones, las lesiones de acné primarias, no inflamadas que se deben a folículos pilosos ocluidos. El microcomedon se debe al exceso de sebo de las células epiteliales descamadas en la pared folicular, como se ha indicado anteriormente; los microcomedones se convierten en comedones abiertos o cerrados (fig. 3.).

Los comedones cerrados se llaman puntos blancos (fig.4) mientras que los comedones abiertos o puntos negros tienen células epiteliales pigmentadas y se deben a retención de melanina (fig.5). El



Fig. 4. Comedón cerrado.



Fig. 5. Comedón abierto.

comedón abierto o cerrado obstruye el conducto folicular y el flujo de salida de sebo que conduce a la distensión de folículo y la ruptura potencial. (Greydanus, D. E. 2015)

#### Estructura de la piel:

La piel tiene tres capas (de superficial a profundo): la epidermis, dermis y una capa de grasa subcutánea, llamada hipodermis. A su vez cada una tiene distintas zonas o regiones.

Las capas de la *epidermis* son cinco, sin embargo para esta investigación solo es necesaria conocer el *estrato córneo o capa cornea*, última capa, que contiene de quince a veinte células queratinizadas muertas y escamosas de espesor. Su función es prevenir la pérdida de agua y actuar como barrera. Tiene abundancia de queratinocitos, células que sintetizan queratina y que se encuentran en todas las subcapas de ésta (Saladin. 2011) pero también tiene otros tipos celulares como los melanocitos y las células de Langerhans.

La *dermis* brinda protección mecánica a las partes del cuerpo subyacentes y une todas las estructuras superficiales. Está compuesta sobre todo por fibras de colágeno fibroso y una red de fibras elásticas y contiene los vasos y las fibras nerviosas de la piel. Contiene los folículos pilosos y las glándulas sudoríparas. Los folículos pilosos tienen una glándula sebácea unida (fig 2) . El conjunto del tallo del pelo, el conducto por el que asciende a la superficie, la matriz capilar que genera el tallo del pelo y la glándula sebácea se conoce como unidad pilosebácea.

Cualquier zona del pelo puede desarrollar acné pero hay áreas más propensas que otras debido a que el tamaño de los folículos pilosos es pequeño respecto al tamaño de las glándulas sebáceas. Estos lugares son: cara y en especial la piel de las mejillas, región mandibular, mentón, nariz y frente. Otros lugares favorecidos son: parte posterior del cuello, la cara anterior del tórax, la espalda y los hombros; en pacientes con acné grave es muy frecuente que haya lesiones en otras áreas, incluso la cara interna de brazos, nalgas y muslos. (Marks & Motley, 2012)

#### Tipos de acné

##### *Acné Vulgar grupo I*

*Acné comedonal*: desorden de folículos sebáceos.

*Acné papulopustular* (inflamatorio): ruptura distendida de glándulas sebáceas que tiene varios grados de inflamación.

*Acne nodulo-quístico*: severo que consiste en inflamaciones dolorosas bajo la superficie de la piel, la infección se encuentra profundamente en el interior del folículo capilar.

*Acné tropicalis* (tropical): enfermedad inflamatoria severa de acné vulgar por exposición a condiciones tropicales.

*Acné conglobata*: noduloquístico acné vulgar severo, en el 3% de hombres blancos quedan con cicatrices, otras extremidades como ingle, axila, cuero cabelludo, persiste hasta la edad adulta.

*Acné fulminans* (conglobatia ulcerosa febril aguda): variante poco común encontrada en hombres con nódulos grandes, cicatrices en el tronco y a veces en cara, ocasiona fiebre, úlceras, poliartritis y leucocitosis. A menudo con acrolitis. (Greydannus, Donald, 2015)

*Acné andrógeno excesivo*: Severo acné relacionado con niveles altos de andrógeno.

Existen otros tipos, sin embargo no serán mencionados debido a la poca relevancia que tienen para este estudio.

(Greydannus, Donald, 2015)

*Tratamiento: antisépticos y antibióticos*

#### Antisépticos

Peróxido de benzoilo

El peróxido de benzoilo es una sustancia orgánica compuesto de la familia del peróxido que consta de dos grupos benzoilo conectados a través de un enlace peróxido. Es enumerado en las listas modelo de la Organización Mundial de la Salud de Medicamentos Esenciales. Es el más eficaz. Algunos efectos secundarios incluyen exceso peeling, cambios pigmentarios, acné transitorio, empeoramiento por estimulación de los comedones existentes, y aumento de la fotosensibilidad.

Tretinoína

La tretinoína también se llama ácido trans-retinoico (ATRA) y es la forma ácida de vitamina A. Es muy comúnmente utilizado en el tratamiento del acné como crema o gel.

Un número de marcas están disponibles en su forma tópica tales como Retin-A, Renova, Atinac, Avita, y otros. La tretinoína está disponible en potencia creciente: crema (0,025%, 0,05%, 0,1%), gel (0,01%, 0,025%), micro- gel (0,04%, 0,1%) y líquido (0,05%). La tretinoína apunta a los principales factores de patogénesis para el acné: aumenta la tasa de rotación celular en el epitelio folicular, reduce la cohesividad del células epiteliales, adelgaza la capa córnea de la piel, tiene actividad antibiótica y conduce a una menor formación de comedones.

Muchos clínicos usan tretinoína u otros retinoides tópicos como la primera línea de acné ya que los retinoides tópicos se dirigen al microcomedón, el precursor de otras lesiones de acné; otras ventajas incluyen sus propiedades anti-inflamatorias y comedolíticas. Actualmente los retinoides se combinan con antibióticos orales para acné moderado a grave con la interrupción del antibiótico dentro de 8 a 12 semanas; el retinoide puede entonces continuarse como gestión de mantenimiento. La aplicación tópica de tretinoína puede ocasionar a la piel eritema, picazón, descamación, ardor e incluso un severo bronceado. Los efectos secundarios pueden reducirse con formulaciones de menor resistencia. Así mismo existe evidencia de teratogenicidad.

Adapaleno

Es una tercera generación tópico, retinoide antiinflamatorio utilizado para tratar acné vulgar debido a su capacidad de reducir desarrollo microcomedonico. Está disponible como 0,1% de crema, 0,1% de gel y 0,3% de gel. En contraste con tretinoína, puede permanecer eficaz incluso aplicado al mismo tiempo que el peróxido de benzoilo. Puede aumentar la eficacia de clinidamicina tópica aunque pueden aumentar los efectos secundarios. Pueden ser utilizados con antibióticos (tópicos u orales) para acné moderado a grave (25).

### Tazaroteno

Otro tópico, retinoide anti-inflamatorio utilizado para moderar el acné vulgar; también está aprobado por la FDA para tratar la psoriasis y la piel dañada por la exposición al sol. Está disponible como gel o crema y tiene efectos secundarios similar a otros retinoides tópicos; por ejemplo, severa la sequedad de la piel y el agrietamiento pueden ser vistos. Está disponible en dos concentraciones: 0,05% y 0,1%. Al igual que con otros retinoides y peróxido de benzoilo, puede tomar algunas semanas para obtener evidencia clara de mejora lo que conduce a los pacientes desalentar y detener prematuramente la medicación.

#### Ácido azelaico:

Parte del grupo ácido dicarboxílico y se utiliza para el acné vulgar de leve a moderado. Es desarrollado a partir de la levadura *Pityrosporum ovale* (*Malassezia furfur*) que vive en la piel normal y es fabricado industrialmente por ozonólisis de ácido oleico. El ácido azelaico impide oclusión de poros de la piel (es decir, anti-comedonal) y reduce crecimiento bacteriano local (es decir, anti-bacteriano). Es disponible en una forma de gel al 20% o al 15% y puede ser usado dos veces al día según lo tolerado. Su uso puede causar hormigueo, ardor, escozor o picazón en la piel que suele ser temporal. Sin embargo, también se utiliza para tratar los trastornos de la pigmentación de la piel porque es un inhibidor de tirosina que disminuye la producción de melanina. Por lo tanto, una ventaja importante de este producto es que mejora las lesiones hiperpigmentadas. (Greydunnus, Donald, 2015)

#### Antibióticos:

##### Tetraciclina oral

El clorhidrato de tetraciclina ha sido un usado antibiótico oral para el acné vulgar con una dosis usualmente entre 250 mg y 1.000 mg por día de dos a cuatro semanas. El fracaso de la eficacia puede ser debido a problemas con el cumplimiento, resistencia a los antibióticos, problemas de absorción y/o persistencia de la lesión nodular profunda. La tetraciclina ha demostrado ser un antibiótico seguro que se puede utilizar durante muchos años (en caso de necesitarse). Una proyección periódica debe hacerse, la cual incluye un conteo sanguíneo completo (CBC), nitrógeno ureico en sangre, creatinina e hígado y enzimas. Los efectos secundarios tienden a estar relacionados con la dosis, particularmente si las dosis diarias son más de 500 mg. Se debe controlar cuidadosamente la presencia de irritación gastrointestinal (esofágico), fotosensibilidad y con uso crónico, la resistencia microbiana. Una foliculitis Gram-negativa (especialmente alrededor de la nariz) puede ocurrir en algunos casos con acné severo tomando tetraciclina crónicamente. El uso con ibuprofeno puede aumentar la eficacia de la tetraciclina.

##### Eritromicina

Ampliamente utilizado para el acné vulgar, en dosis de 500 mg a 2.000 mg por día. La eritromicina puede causar irritación gástrica incluso cuando se toma con el estómago vacío. Efectos secundarios incluyen náuseas y diarrea que pueden ser reducidos mediante la toma de eritromicina revestida entérica.

##### Doxicilina

Trimetoprim-sulfametoxazol y minociclina (50-300 mg por día). La doxiciclina tiene efectos secundarios similares a la tetraciclina; trastornos gastrointestinales, fotosensibilidad y fotooncólisis son bien conocidos como efectos adversos. Su consumo debe ser en mayores de 9 años de edad. (Greydannus, Donald, 2015)

#### Dapsona

Es un polvo cristalino inodoro usado para tratar una serie de trastornos, incluyendo acné vulgar moderado como un gel al 5% (Aczone). Dapsona oral también se utiliza para el acné fulminans y el acné conglobata si otros tratamientos no funcionan y se utiliza por sus propiedades antiinflamatorias y efectos inmunomoduladores.

#### Antecedentes

En un estudio de Grice et al, en 2008 cuya población fueron 5 individuos saludables, sin historial de patologías dermatológicas, se investigó la biota normal de la piel, las bacterias encontradas fueron subdivididas en cuatro categorías las cuales fueron proteobacteria, actinobacteria, bacteroides y firmicutes.

En otro estudio realizado por Barak-Shinar D. y Draelos Z. en 2017, en el que participaron 25 personas, 15 mujeres y 10 hombres, de edades de 12 - 43 años, con acné leve a moderado, se probó la eficacia de un tratamiento a base de plantas. Lo que se encontró fue que la diferencia observada entre el tratamiento y el grupo de control entre el día 1 y el día 2 alcanzó un porcentaje de 15% a 20% con pequeñas variables.

En una investigación realizada por Pakash, C. et al. en el 2017, en el que se analizaron 200 casos de Acné Vulgaris y 200 controles saludables, y en cuya variable independiente era el nivel de pH, se encontró que las personas con acné tienen un pH alto, mientras que los individuos que no presentaban acné, tenían valores normales de pH en piel, por lo tanto se infiere que el Ph alto es un factor que propicia el acné.

En otro estudio, respecto al tratamiento del acné, realizado por Papakonstantinou, E. et al en 2005, en el que se analizaron a 59 mujeres padeciendo Acné Vulgaris, se probó el efecto que tiene la isotretineina sobre las principales bacterias que causan acné (*P. acnes* y *S. epidermidis*). Se descubrió que lo que hizo la isotretinoína fue bajar los niveles de queratinocitos pero no logró atacar a las bacterias, por lo tanto se infiere que es bueno porque en la patogenia del acné hay gran cantidad de queratinocitos pero es limitado porque no mata a la bacteria causante de la proliferación del acné.

Por último en otro estudio realizado por Greydanus, D. en 2015 en el que se quería ver cómo reaccionaba el Acné Vulgaris contra diferentes tratamientos, orales y aplicables. Se descubrió que es posible combatir el acné con los medicamentos recientes como son los aplicables a la piel como ácido azelaico u orales como antibióticos vía oral.

#### Justificación

La presente investigación tendrá como enfoque la identificación y diagnóstico de adolescentes con acné. El objetivo principal es la identificación de las sustancias (en jabones) que ayuden a eliminar las bacterias que causan esta enfermedad inflamatoria.

#### Desarrollo

## Metodología

Se citó a los individuos e informo sobre el estudio. El estudio se llevó a cabo de enero a mayo de 2018. Los individuos se dividieron en tres grupos de manera aleatoria. Todos los grupos tenían que lavarse la cara mínimo una vez al día, pero de preferencia dos veces al día, mañana y noche. Cada persona se lavó la cara con dos diferentes jabones, utilizando uno durante la primer semana, reposando del tratamiento, regresando a sus hábitos normales (ya sea lavarse la cara a diario con su jabón de elección) durante la segunda semana y finalmente utilizando el otro jabón asignado por la tercer y última semana. La diferencia entre cada grupo fue la combinación de jabones que los participantes utilizaron.

El grupo A se lavó con los jabones Asepxia y palmolive neutro, sin importar el orden en el que utilizaron los jabones, mientras que, el grupo B se lavó que lavarse con los jabones palmolive neutro y Shea Moisture African Black Soap, sin importar el orden en el que utilizaron los jabones. Por último, el grupo C se lavó con los jabones Shea Moisture African Black Soap y Asepxia, sin importar el orden en el que utilizaron los jabones.

Se analizaron y registraron las lesiones tomando fotos de los individuos antes de iniciar el procedimiento con el jabón asignado y los resultados de dicha aplicación con un descanso de una semana entre sí.

Al analizar las fotos, se compararon las lesiones antes y después del uso del tratamiento. Se registró:

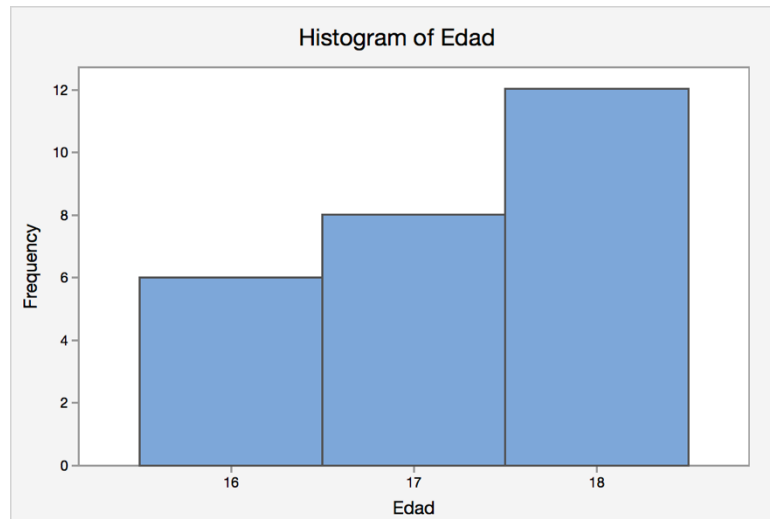
- La mejoría de las lesiones cutáneas (considerando una reducción significativa [35%] del número de las lesiones después de haber utilizado el tratamiento).
- El tipo de lesiones antes y después del uso del tratamiento (según el tipo de lesión predominante).
- El grado de severidad antes y después del uso del tratamiento (que se midió de acuerdo a la escala de medición establecida por el Grupo Latinoamericano del Estudio del Acné [GLEA]).
- Eritema antes y después del uso del tratamiento (de acuerdo a la escala visual del eritema [EVE])

## Resultados

Edad	n	%
16	6	23.0769
17	8	30.7692
18	12	46.1538
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Tabla 1. Distribución por edad.**

Fueron estudiados 26 estudiantes para la investigación. Donde un 23% (6) tenía 16 años, un 30% (8) tenía 17 años y la mayoría tenía 18 años (46%, 12).



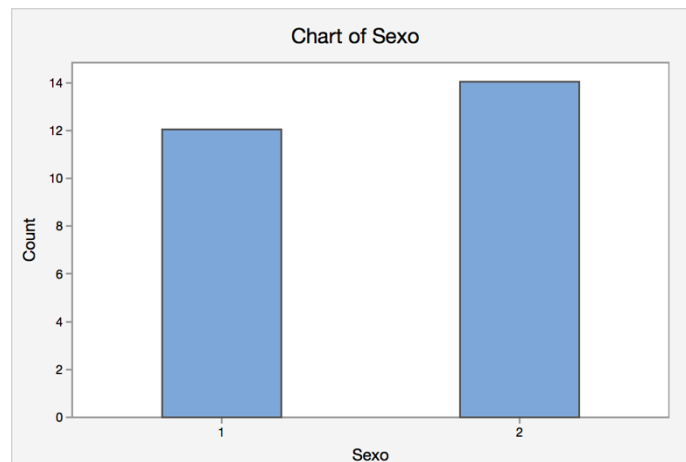
**Gráfica 1. Distribución por edad.**

Sexo	n	%
Masculino	12	46.1538
Femenino	14	53.8462
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Basado en la Tabla 1. Podemos observar que la muestra se concentró en individuos con 18 años.

**Tabla 2. Distribución por sexo.**

De los 26 individuos estudiados, un 46% (12) de la población era del género masculino y un 53% (14) de la población era del género femenino.



**Gráfica 2. Distribución por sexo.** Basado en la Tabla 2. Podemos observar que la muestra se concentró en individuos de sexo masculino.

Mejoría	Tratamiento Neutro Palmolive		Tratamiento Asepxia Forte		Tratamiento Shea Moisture African Black Soap		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Si	4	50	8	88.89	3	33.33	15	57.69
No	4	50	1	11.11	6	66.67	11	42.31
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Tabla 3. Comparación del tratamiento y de la presencia de mejoras.**

Tratamiento	Tipo de lesión															
	Antes del tratamiento								Después del tratamiento							
	Comedónico cerrado		Comedónico abierto		Pápulo-pustuloso		Total		Comedónico cerrado		Comedónico abierto		Pápulo-pustuloso		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neutro Palmolive	5	27.78	2	50	1	25	8	30.77	5	31.25	0	0	3	37.50	8	30.77
Asepxia Forte	5	27.78	2	50	2	50	9	34.62	6	37.50	1	50	2	25	9	34.62
Shea Moisture African Black Soap	8	44.44	0	0	1	25	9	34.62	5	31.25	1	50	3	37.50	9	34.62
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Tabla 4. Comparación del tipo de lesiones antes y después de la aplicación del tratamiento.**

Tratamiento	Grado de Severidad															
	Antes del tratamiento								Después del tratamiento							
	Leve		Moderado		Severo		Total		Leve		Moderado		Severo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neutro Palmolive	7	38.89	1	50	0	0	8	30.77	5	33.33	3	30	0	0	8	30.77
Asepxia Forte	6	33.33	3	50	0	0	9	34.62	4	26.67	4	40	1	100	9	34.62
Shea Moisture African Black Soap	5	27.78	4	0	0	0	9	34.62	6	40	3	30	0	0	9	34.62
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Tabla 5. Comparación del grado de severidad antes y después de la aplicación del tratamiento.**

Tratamiento	Eritema																			
	Antes del tratamiento										Después del tratamiento									
	Sin eritema		Poco eritema		Eritema moderado		Eritema intenso		Total		Sin eritema		Poco eritema		Eritema moderado		Eritema intenso		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neutro Palmolive	3	30	4	33.33	0	0	1	100	8	30.77	3	50	3	27.27	2	25	0	0	8	30.77
Asepxia Forte	1	10	6	50	2	66.67	0	0	9	34.62	2	33.33	4	36.36	3	37.50	0	0	9	34.62
Shea Moisture African Black Soap	6	60	2	16.67	1	33.33	0	0	9	34.62	1	16.67	4	36.36	3	37.50	1	100	9	34.62
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Tabla 6. Comparación del eritema antes y después de la aplicación del tratamiento.**



## Conclusiones

Tras un análisis de los resultados obtenidos después de la investigación, es posible deducir ciertos aspectos sobre el acné en adolescentes, así como el resultado tras la comparación de los tratamientos aplicados.

La Tabla 3 toma en cuenta la mejoría de las lesiones que presentaban los individuos al ser expuestos al tratamiento. El tratamiento se dividió entre los individuos para visualizar cual tratamiento era mas efectivo. A 8 individuos se les administro el jabón Palmolive neutro donde un 50% (4) sí mostro mejoría y un 50% (4) no tuvo mejoría. El medicamento usado en 9 individuos fue Asepxia Forte donde un 88% (8) mostro mejorías y un 11% (1) no mostro mejorías. El tratamiento de Shea Moisture African Black Soap se les administró a los últimos 9 individuos, donde un 33% (3) obtuvo mejorías y un 66% (6) no mostró mejorías. Viendo los tratamientos de forma general en los 26 individuos estudiados, un 57% tuvo mejorías en las lesiones iniciales con los tratamientos y un 42% (11) no obtuvo mejorías de los tratamientos administrados. Se puede claramente observar que el único tratamiento que en general mostró mejorías fue Asepxia Forte, de manera que sólo el 50% de los tratados con Palmolive neutro mostraron mejoría y los que fueron tratados con el tratamiento restante mostró mejoría la minoría.

En cuanto al jabón Palmolive neutro, los que inicialmente tenían lesiones de tipo comedónicas cerradas, permanecieron igual. Los que sufrían inicialmente lesiones comedónicas abiertas, empeoraron y progresaron a lesiones pápulo-pustulosas. Se puede decir que sólo un paciente que recibió el tratamiento Aspexia mejoró en cuanto a tipo de lesiones, yendo de lesiones comedónicas abiertas a cerradas mientras que el resto permaneció igual. En cuanto a los pacientes que fueron tratados con el jabón Shea Moisture African Black Soap, solamente se observó empeoramiento: inicialmente sólo uno de estos pacientes padecía de lesiones de tipo pápulo-pustulosa, mientras que los restantes 8 padecían solamente lesiones comedónicas cerradas; de estos últimos, tres empeoraron donde uno progresó a comedónico-abierto y dos de ellos hasta pápulo-pustuloso (Tabla 4).

Analizando en un mismo sentido que la tabla 4, la tabla 5 demuestra que dos personas tratadas con el Palmolive neutro progresaron de un grado leve a un grado moderado en cuanto a severidad. De los que recibieron el tratamiento Aspexia, tres (de nueve) individuos empeoraron. Únicamente un paciente de los que fueron tratados con Shea Moisture African Black Soap, mejoró.

De los pacientes tratados con Palmolive neutro, sólo uno mejoro y otro empeoró en cuanto a eritema. De manera que el que inicialmente padecía de eritema intenso, mejoró hasta tener eritema moderado y el otro, tenía inicialmente poco eritema y progresó a eritema moderado. De los que fueron tratados con asepxia, igualmente, uno mejoró y otro empeoró. Finalmente, de los que fueron tratados con Shea Moisture African Black Soap, la gran mayoría empeoró a diferentes grados. Lo cual nos advierte que este tratamiento puede ser un poco fuerte en la piel (Tabla 5).

Podemos concluir que el mejor tratamiento utilizado durante la investigación fue el jabón Asepxia Forte. Este resultado basado en el análisis basado en pocos de los muchos criterios que conducen al acné. A pesar de que la muestra fue tomada de una población “homogénea” (estudiantes de PrepaTec Campus Chihuahua), varían muchas cosas entre ellos. Algunos deportistas muy propensos al acné, otros que normalmente no tienen acné y que la aplicación del tratamiento no los mantuvo de esa manera sino que se vio asociado con la aparición de acné, etc. Además, entre ellos varía mucho sus hábitos diarios en cuanto a higiene y dieta. Es por esto, que el resultado de este proyecto de investigación no debe ser tomado en cuenta para tratar a futuros y diferentes pacientes.

## Referencias

- Fig 1. Morais, O. (2017). *Acné papuloso*. Recuperado de: <https://www.clinicaavallon.com.br/single-post/isotretino%C3%ADna-roacutan>.
- Fig. 2. Instituto Nacional del Cancer. (s.f.). *Anatomía de la piel*. Recuperado de: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/celula-basal>
- Fig. 3. PubMedHealth. (s.f.). *Tres tipos de lesiones de acné*. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMHT0025364/>
- Fig. 4. A Kaminsky, M. Florez-White, M.I. Arias, E. Bagatin. (2014). *Comedón cerrado*. Recuperado de: [http://www.cilad.org/archivos/1/GILEA/Consenso\\_GILEA\\_MedCut.pdf](http://www.cilad.org/archivos/1/GILEA/Consenso_GILEA_MedCut.pdf)
- Fig. 5. López, E. 2015. *Comedón abierto*. Recuperado de: <https://www.correofarmaceutico.com/tododermo/blogodermo/en-tu-piel/sin-categoria/el-acne-los-tratamientos-mas-eficaces.html>
- Greydanus, D. E. (2015). Acne. *International Journal of Child Health and Human Development*, 8(3), 311-332. Retrieved from <http://0-search.proquest.com/millennium.itesm.mx/docview/1706514262?accountid=41938>
- Barak-Shinar, D. (2017). A randomized controlled study of a novel botanical acne spot treatment. *Journal of Drugs in Dermatology*, 5.
- Beylot, C. (2014). Propionibacterium acnes: an update on its role in the pathogenesis of acne. *JEADV*, 8.
- Canavan, T. (2016). Optimizing non-antibiotic treatments for patients with acne: a review. *Adis*, 24.
- Grice, E. (2008). A diversity profile of the human skin microbiota. *Genome Research*, 9.
- Prakash, C. (2017). Skins surface ph in acne vulgaris. *Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 8.
- Srikanth, M. (2015). Bacteriology of acne. *JEMDS*, 8.
- Marks, R., & Motley, R. (2012). Dermatología. En R. M. Marks, *Dermatología* (págs. 1-12). México : El Manual Moderno.
- Rodríguez-Cavallini, E., & Vargas-Dengo, P. (2004). *Etiología bacteriana y susceptibilidad a antibióticos en pacientes con acné*. *Revista Biomédica*, 15(2), 101-106.