



## CONTENIDO

Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Kawasaki en Saltillo

Presencia de hongos en polvo y partículas transportadas por viento en comunidades de la comarca lagunera

Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóncico en adolescentes utilizando el índice de estética dental (DAI)

Celdas Solares sensibilizadas con colorantes: Factores para mejorar su eficiencia y

Remisión de Manifestaciones Clínicas Orales de Penfigoide Membrano Mucoso. Reporte de Caso.

Evaluación diagnostica de competencias directivas del sector industrial en Saltillo Coahuila

# No. 60

Octubre - Diciembre 2019



**ISSN: 2683-1848**

Publicada desde 2005

CienciAcierta, año 14, No. 60, octubre - diciembre de 2019, es una publicación trimestral editada por la Universidad Autónoma de Coahuila, boulevard Venustiano Carranza s/n colonia República Oriente, C.P. 25380, Saltillo, Coahuila, Editor Responsable: Ing. Carlos Federico Robledo Flores. Reserva de Derechos al uso exclusivo **No. 04-2019-010914143600-203, ISSN: 2683-1848**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Departamento de Divulgación Científica de la Dirección de Posgrado e Investigación UA de C, Ing. Carlos Federico Robledo Flores, Edificio "D" planta alta, unidad Camporredondo, Saltillo, Coahuila, C.P. 25280, fecha de última modificación, 23 de septiembre de 2019.

## Consejo Ejecutivo Editorial:

**Dra. Anna Ilina**  
Editor

[annailina@uadec.edu.mx](mailto:annailina@uadec.edu.mx)

**Dr. David Castro Lugo**

CISE-Universidad Autónoma de Coahuila  
[david.castro@uadec.edu.mx](mailto:david.castro@uadec.edu.mx)

**Dr. José María Guajardo Espinoza**  
Editor asociado

CGEPI-Universidad Autónoma de Coahuila  
[jguajar@uadec.edu.mx](mailto:jguajar@uadec.edu.mx)

**Ing. Carlos Federico Robledo Flores**  
Departamento editorial  
Universidad Autónoma de Coahuila  
[carlos.robledo@uadec.edu.mx](mailto:carlos.robledo@uadec.edu.mx)

**Dr. José Sandoval Cortes**  
Universidad Autónoma de Coahuila  
[josesandoval@uadec.edu.mx](mailto:josesandoval@uadec.edu.mx)

**Dr. Cristóbal Noé Aguilar González**  
Grupo de Bioprocesos  
Universidad Autónoma de Coahuila  
[cristobal.aguilar@uadec.edu.mx](mailto:cristobal.aguilar@uadec.edu.mx)

**Dr. José Luis Martínez Hernández**  
Sub coordinador de Posgrado  
Universidad Autónoma de Coahuila  
[jose-martinez@uadec.edu.mx](mailto:jose-martinez@uadec.edu.mx)

## Comité técnico editorial nacional e internacional

**Dr. Jesús Alberto Montalvo Morales**  
*Administración*  
Relaciones Internacionales-UAdeC  
[jesusmontalvo@uadec.edu.mx](mailto:jesusmontalvo@uadec.edu.mx)

**Dra. Gabriela De La Peña Astorga**  
*Comunicación*  
FCC-Universidad Autónoma de Coahuila  
[gabriela.pena@uadec.edu.mx](mailto:gabriela.pena@uadec.edu.mx)

**Dr. Gilberto Aboites Manrique**  
*Sociología*  
CISE-Universidad Autónoma de Coahuila  
[gilberto.aboites@uadec.edu.mx](mailto:gilberto.aboites@uadec.edu.mx)

**Dra. Irma Delia García Calvillo**  
*Matemáticas*  
CIMA- Universidad Autónoma de Coahuila  
[irma.garcia@uadec.edu.mx](mailto:irma.garcia@uadec.edu.mx)

**Dr. Pablo Ruiz Flores**  
*Ciencias de la Salud*  
CIB- Universidad Autónoma de Coahuila  
[pabloruiz@uadec.edu.mx](mailto:pabloruiz@uadec.edu.mx)

**Dr. José González Tovar.**  
*Psicología*  
FP- Universidad Autónoma de Coahuila  
[josegonzaleztovar@uadec.edu.mx](mailto:josegonzaleztovar@uadec.edu.mx)  
[josegtovar82@hotmail.com](mailto:josegtovar82@hotmail.com)

**Dra. Elda Patricia Segura Cenicerros.**  
**Química**  
FCQ- Universidad Autónoma de Coahuila  
[psegura@uadec.edu.mx](mailto:psegura@uadec.edu.mx)

**Dr. Gustavo Félix Verduzco.**  
*Economía*  
CISE- Universidad Autónoma de Coahuila.  
[gustavo.felix@uadec.edu.mx](mailto:gustavo.felix@uadec.edu.mx)

**Juan Carlos Centeno Maldonado**  
*Jurisprudencia*  
FJ- Universidad Autónoma de Coahuila.  
[centenojuan@uadec.edu.mx](mailto:centenojuan@uadec.edu.mx)

**Dra. Virginia Nevárez Moorillón**  
*Microbiología y ciencias ambientales*  
Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Autónoma de Chihuahua, México  
[vnevare@uach.mx](mailto:vnevare@uach.mx)

**Dra. Arely Prado Barragán**  
*Biotecnología y Alimentos*  
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa  
México.  
[lappb@xanum.uam.mx](mailto:lappb@xanum.uam.mx)

**Dr. Gerardo Gutiérrez Sánchez**  
*Ciencias Químicas y Biológicas*  
CCRC-The University of Georgia, USA.  
[gerardo@ccrc.uga.edu](mailto:gerardo@ccrc.uga.edu)

**Dr. Guillermo Picó**  
*Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas*  
Universidad Nacional de Rosario, Argentina  
[gpico@fbioyf.unr.edu.ar](mailto:gpico@fbioyf.unr.edu.ar)

**Dr. Luis Huesca Reynoso**  
*Economía*  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México  
[lhuesca@ciad.mx](mailto:lhuesca@ciad.mx)

**Dr. Manuel Gil Antón**  
*Educación*  
El Colegio de México  
[mgil@colmex.mx](mailto:mgil@colmex.mx)

**Dra. Laura Elena Zendejas Frutos**  
*Educación*  
INEE  
[laura.zendejas@inee.edu.mx](mailto:laura.zendejas@inee.edu.mx)

**CienciAcierta**  
***Revista de divulgación científica, tecnológica y humanística***  
***Universidad Autónoma de Coahuila***  
Año 14, No. 60, octubre - diciembre de 2019

**Contenido**

---

**Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Kawasaki en Saltillo**

**Clinical manifestations of Kawasaki disease in Saltillo**

Victor Daniel Cárdenas Salas, Ana Cecilia Cepeda Nieto, Victor Hugo García Olmos, Rogelio Martínez

**Presencia de hongos en polvo y partículas transportadas por viento en comunidades de la comarca lagunera**

**Fungi in dust and particles transported by wind in communities of the comarca lagunera**

Maritza Argelia Macias Corral, Ignacio Sánchez Cohen, Marisela del Rocío González Martínez, Nadia Dennys Betancourt Martínez

**Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóncico en adolescentes utilizando el índice de estética dental (DAI)**

**Malocclusion and need for orthodontic treatment in adolescents using the dental aesthetic index (DAI)**

Cecilia Hernández Morales, Ignacio Aguilera Longoria, Pedro 1V González Luna, María de Lourdes Sandoval Rivas, Carmen Yudith Valdez Zamora.

**Celdas Solares sensibilizadas con colorantes: Factores para mejorar su eficiencia**

**Dye-sensitized solar cells: Factors to improve its efficiency**

Carlos Sotero Gaytan Rivera, Antonia Martínez Luévanos, Elsa N. Aguilera-González, Catalina M. Pérez Berumen

**Remisión de Manifestaciones Clínicas Orales de Penfigoide Membrano Mucoso. Reporte de Caso.**

**Remission of Oral Clinical Manifestations of Mucous Membrane Pemphigoid. Case Report.**

Valente Alejandro Aguado Herrera, Lizeth Alejandra Reyes Albarado, Martha Margarita Aguado Arzola

**Evaluación diagnóstica de competencias directivas del sector industrial en saltillo Coahuila**

**Diagnostic evaluation of directing competences of the industrial sector in saltillo Coahuila**

Melchor David Elizondo Sandoval, Xóchitl Segura Lozano, Reimundo Moreno Cepeda.

## **Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Kawasaki en Saltillo**

### **Clinical manifestations of Kawasaki disease in Saltillo**



<https://www.mdsau.de.com/es/enfermedad-autoinmune/enfermedad-de-kawasaki/>

Victor Daniel Cárdenas Salas<sup>1\*</sup>  
Ana Cecilia Cepeda Nieto<sup>1</sup>  
Victor Hugo García Olmos<sup>2</sup>  
Rogelio Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Unidad Saltillo, Universidad Autónoma de Coahuila.

<sup>2</sup> Hospital General de Alta Especialidad del ISSTE, Saltillo Coahuila.

\* Médico General; e-mail: [vicardenas04@gmail.com](mailto:vicardenas04@gmail.com)

## **RESUMEN**

La Enfermedad de Kawasaki (EK) es una de las patologías reumatológicas más frecuentes y mortales en la edad pediátrica por sus complicaciones cardiovasculares. La epidemiología de la enfermedad no está bien establecida en México, y existe escasa información e investigación al respecto en el Estado de Coahuila, por lo que surge la necesidad de reportar los casos presentados, para establecer tasa de prevalencia tanto a nivel estatal como nacional.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de describir las características principales de la enfermedad, así como orientar a médicos generales y especialistas a encontrar factores clínicos o analíticos que brinden sospecha de esta enfermedad. Esta recopilación de casos podría servir en algún momento como base para nuevas investigaciones.

Se presentaron 46 casos de Enfermedad de Kawasaki del Hospital del Niño y Hospital General del ISSSTE del Saltillo en un periodo de 5 años. Se observó que las características clínicas típicas o esperadas en la enfermedad no se manifestaron en los pacientes analizados, lo que explica el retraso en el diagnóstico y tratamiento, así como el sub diagnosticar la enfermedad.

**Palabras clave:** Enfermedad de Kawasaki, Patología cardiovascular pediátrica, Subdiagnóstico.

## **ABSTRACT**

Kawasaki disease (KD) is the most frequent and fatal rheumatic diseases in pediatric age due to its cardiovascular complications. The epidemiology of the disease is not well established in Mexico, and there is little information and research in this regard in the State of Coahuila, so there is a need to report the cases presented, to establish a prevalence rate at both the state and national levels.

The present work was carried out with the objective of describing the main characteristics of the disease, as well as guiding general practitioners and specialist to find clinical or analytical factors that give suspicion of this disease. This collection of cases could at some time serve as a basis for further investigations.

There were 46 cases of Kawasaki disease from the Children's Hospital and General Hospital of ISSTE of Saltillo in a period of 5 years. When analyzing them, it was observed that the typical or expected clinical characteristics in the disease were not manifested in the patients, which explains the delay in diagnosis and treatment, as well as the sub-diagnosis of the disease.

**Key Words:** Kawasaki disease, Pediatric cardiovascular pathology, Subdiagnosis.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Kawasaki (EK) es un complejo desorden de etiología desconocida, y es la causa principal de enfermedades cardíacas adquiridas en los niños en países desarrollados.

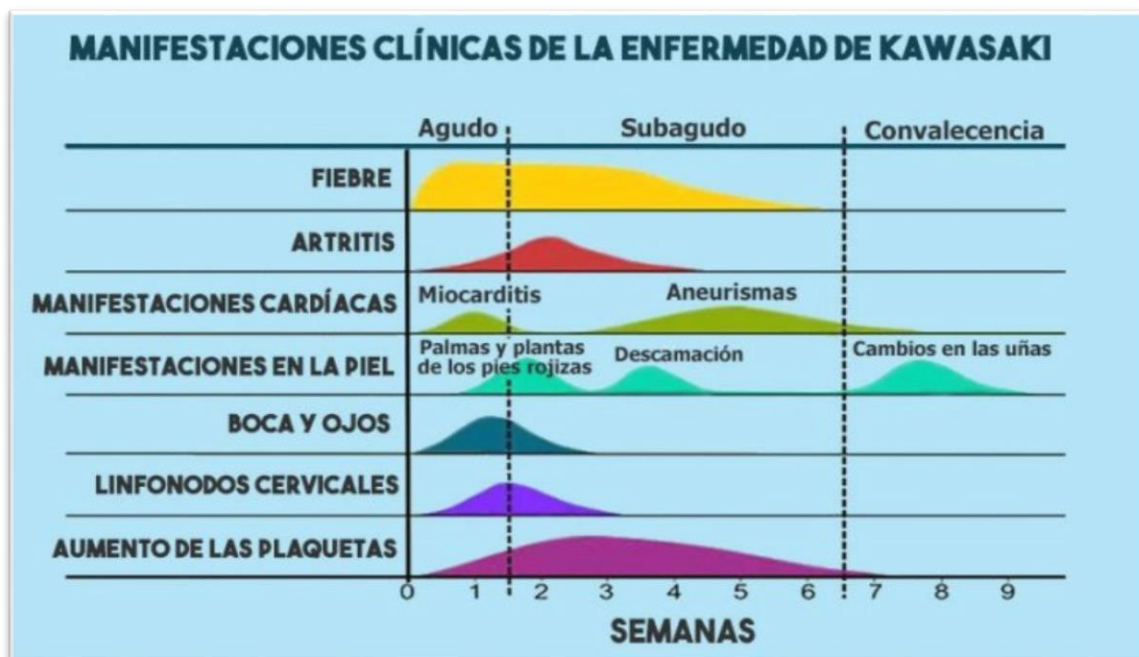
La primera descripción de la EK fue en 1961 en Japón por el Dr. Tomisaku Kawasaki, sin embargo, no fue hasta 1967 cuando se realizó la primera publicación por el mismo autor, quien describió 50 casos clínicos y estableció los criterios diagnósticos (Kawasaki y Kosaki, 1967; Velázquez y col, 2017; Kawasaki y Singh, 2018).

Se han identificado diversos genes y regiones cromosómicas de susceptibilidad para la EK (por ejemplo, los genes *ITPKC*, *CASP3*, *CD40* y *ORAI*). La enfermedad no manifiesta un patrón de herencia mendeliano, sin embargo, se ha reconocido que existe una agregación familiar de EK (Onouchi, 2017). Se cree que los síntomas de la enfermedad están relacionados a la hiperactivación del sistema inmune desencadenada por la infección de algunos microorganismos, sin embargo, el agente etiológico aún es desconocido (Onouchi, 2012).

Los factores ambientales han sido propuestos también como uno de los posibles desencadenantes de EK. La primera de estas sugerencias fue el mercurio, basado en la observación de que la acrodinia comparte muchas características con EK. La frecuente asociación entre EK y la dermatitis atópica, alimentó la búsqueda de una susceptibilidad o desencadenante inmune común (Matsuoka, 1997).

La enfermedad se manifiesta por un síndrome febril de curso agudo asociado a vasculitis de pequeños y medianos vasos, que puede conducir a complicaciones cardiovasculares severas, incluidos aneurismas coronarios, miocarditis, pericarditis, lesiones valvulares e infarto del miocardio, involucrando eventualmente diversos órganos (Kawasaki y Kosaki, 1967).

La EK es diagnosticada con base en signos y síntomas característicos (Figura 1). Los criterios clásicos son la fiebre persistente por cinco o más días, la inyección conjuntival bilateral, cambios en labios y cavidad oral, eritema polimorfo, cambios en extremidades y linfadenopatía cervical aguda no purulenta. Al menos cinco de estas manifestaciones deben estar presentes para realizar el diagnóstico (Ayusawa y col., 2005; Kawasaki y Singh, 2018). La baja presunción favorece el retardo en el diagnóstico de EK, convirtiéndose en un problema mayor dado que se incrementa el riesgo de complicaciones (Sotelo-Cruz, 2013).



**Figura 1. Fases clínicas de la enfermedad de Kawasaki.** Tomada de: Pinheiro, 2019.

La EK es un padecimiento casi exclusivo de la infancia, la mitad de los casos tienen lugar antes de los 2 años de edad, el 80% antes de los 4 años, y es excepcional por encima de los 12 años. Es 1.5 veces más frecuente en varones,

y la mortalidad, aunque baja, se registra más en edades tempranas, oscilando entre el 1- 4% (Harden y col., 2014).

La incidencia media mundial es de 1-10/100,000 por año. Sin embargo, aunque se ha reportado en la mayoría de los grupos étnicos, existe una abrumadora variabilidad entre diferentes países (Uehara, 2012).

El presente trabajo pretendió identificar las características clínicas de la enfermedad de Kawasaki en Saltillo, a partir de análisis retrospectivo de pacientes diagnosticados con dicha patología y que acudieron al Hospital General del ISSSTE Saltillo y Hospital del Niño Dr. Federico Gómez Santos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de todos los casos de Enfermedad de Kawasaki que fueron reportados por parte del departamento de pediatría en los últimos 5 años en el Hospital General del ISSSTE Saltillo y Hospital del Niño. Dichos datos fueron obtenidos por parte del Sistema de Información Médico Financiero (SIMEF) del Hospital General del ISSSTE, así como los casos reportados y diagnosticados en el Hospital del Niño de Saltillo, tomando en cuenta solo aquellos casos que incluían un expediente clínico completo y un seguimiento de la patología con el fin de evitar sesgos dentro de la evolución de los pacientes.

Se revisaron los expedientes de los casos, con el fin de esclarecer los datos clínicos más comunes en esta enfermedad, así como la evolución y mortalidad de los pacientes tras el tratamiento oportuno. Las variables consideradas dentro de la investigación fueron la edad, sexo, peso, datos clínicos y signos vitales, entre otros.

### **Limitaciones del estudio**

La EK es una patología que no tiene un criterio diagnóstico definitivo y es por ello que se clasifica internacionalmente como “completo” e “incompleto”, dependiendo si se cumplen o no con todos los criterios internacionales establecidos. El proceso de obtención de datos permitió reconocer y estudiar con más detalle los datos clínicos más comunes para el diagnóstico de la EK en hospitales de Saltillo, así como el seguimiento y resolución que tuvieron los pacientes dentro de fechas posteriores. Todos los pacientes estudiados cumplieron con los criterios mínimos de la enfermedad EK, sin embargo, debido a que se trató de un estudio retrospectivo, fue limitada la información y seguimiento de los pacientes en la actualidad.

### **RESULTADOS**

El estudio retrospectivo de Enfermedad de Kawasaki realizado en el presente trabajo indicó que se presentaron 46 casos de la enfermedad en los últimos 5 años en el Hospital General del ISSSTE Saltillo. De ellos, 19 (41%) fueron de sexo femenino y 27 (59%) de sexo masculino. El 100% de los casos fue de nacionalidad mexicana.

Respecto a la edad, se encontraron casos de EK siendo la edad mínima de 5 meses y la máxima de 9 años.

Debido a falta de expediente en 9 de los casos encontrados, fueron eliminados del estudio, quedando 37 casos.

El 100% de los casos (37) acudieron a consultar previo al diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki. El 40% de los pacientes acudió por lo menos en 2 ocasiones al médico particular previo al diagnóstico.

La clínica de los pacientes es sin duda el principal eje y donde el médico debe prestar atención, con el fin de poder ofrecer a los pacientes un diagnóstico y tratamiento más oportuno, evitando así complicaciones propias de la enfermedad, que pudieran ser fatales. En el presente estudio se encontró que el 100% de los pacientes (37 casos) fue medicado con antibiótico previo al diagnóstico, ya sea amoxicilina, metronidazol o amikacina, lo que alarma sobre el mal planteamiento como primer contacto, así como el tratamiento empírico que los médicos suelen implementar ante la duda diagnóstica y la clínica ambigua en ciertos casos de enfermedad de Kawasaki.

Los datos clínicos observados e incluidos en la presente investigación parten de los criterios diagnósticos, establecidos en la AHA (American Heart Association) y estudios complementarios. Las características clínicas principales encontradas fueron las siguientes: Fiebre en un 100% de los pacientes, la mayoría con más de 3 días de duración y de difícil manejo, le sigue en porcentaje el eritema faríngeo en 86% de los casos, así como exantema en tronco y extremidades e inyección conjuntival con un 81% y 73%, respectivamente. El total de signos y síntomas documentados se presentan en la Tabla 1.

De los 31 casos presentados en el Hospital del Niño hubo 27 (87%) con diagnóstico de ingreso de enfermedad de Kawasaki, 3 (10%) con infección de vías respiratorias y 1 (3%) con infección de vías urinarias. Es importante contrastar con los 6 casos presentados en el Hospital General del ISSSTE, donde solo 1 caso (16%) contó con el diagnóstico de enfermedad de Kawasaki de ingreso, mientras que 2 (33%) casos se manejaron como “fiebre de origen a determinar”, 1 (16%) caso con diagnóstico de escarlatina, 1 (16%) bacteriemia y 1 (16%) como síndrome febril de origen viral.

**Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con enfermedad de Kawasaki.**

<b>MANIFESTACIONES CLÍNICAS</b>	<b>n (%)</b>
FIEBRE	37 (100)
ERITEMA FARINGEO	32 (86)
EXANTEMA	30 (81)
INYECCIÓN CONJUNTIVAL	27 (73)
IRRITABILIDAD	23 (62)
MUCOSITIS /QUEILITIS	22 (59)
EDEMA / INDURACIÓN	21 (57)
LENGUA AFRAMBUESADA	14 (38)
LINFADENOPATIA CERVICAL	10 (27)
VÓMITO	10 (27)
DIARREA	9 (24)
CAMBIOS EN CICATRIZ DE BCG	9 (24)
TOS	6 (16)
DOLOR ABDOMINAL	6 (16)
SIGNOS MENINGEOS	1 (05)
DIFICULTAD RESPIRATORIA	1 (05)

## DIAGNÓSTICO

En cuanto al abordaje diagnóstico de alteraciones cardiovasculares por eco cardiograma se realizó un estudio de ingreso y previo al tratamiento al 100% de los pacientes del Hospital Del Niño, mientras que solo se le realizo al 50% de los casos en el Hospital General del ISSSTE. Es importante recalcar que dicho estudio debe realizarse en la totalidad de los casos con el fin de establecer una línea del tiempo sobre las alteraciones cardiovasculares y su evolución tras el inicio del tratamiento farmacológico.

Tras la realización del estudio, se encontró que un 73% de los pacientes (27 casos) contaban con alteraciones cardiovasculares, desde aneurismas coronarios hasta derrames pericárdicos (19%) y solo un 27% (10 casos) resultaron normales.

De los 3 casos en el Hospital del ISSSTE con eco cardiograma de ingreso solo 1 paciente (33%) fue reportado como sano, sin embargo, desarrolló alteraciones coronarias aun tras el diagnóstico y tratamiento.

## **ESTUDIOS PARACLÍNICOS**

### **Hemoglobina**

Se realizó biometría hemática de ingreso a todos los pacientes y se reportaron valores de hemoglobina con un mínimo de 8.7 y máximo de 13.7, con una media de 11. 24 pacientes (65%) presentaron anemia al momento del diagnóstico (>11mg/dl, de acuerdo a los criterios de la OMS).

### **Leucocitosis**

En 23 casos (62%) se reportó leucocitosis, 6 pacientes (16%) con cifras mayores a 20,000 leucocitos y solo 1 caso (3%) con cifras mayores a 30,000. En todos los casos de leucocitosis se encontró un aumento de las formas inmaduras.

### **Sodio**

El sodio solo se pudo recabar de 27 expedientes, de los cuales en 7 casos (26%) se presentó hiponatremia al momento del ingreso.

### **Perfil Hepático**

Se tomaron en cuenta solo los expedientes clínicos de los cuales se pudo obtener los resultados de laboratorio de ingreso, que incluyeran, niveles de albúmina, transaminasas y Bilirrubinas. En el caso de la Albúmina se revisaron 36 casos de los cuales 19 de ellos (53%) presento hipoalbuminemia (<3.5 gr/dl) y el resto de la población (47%) mostró niveles normales de albúmina (3.4-5.4

gr/dl). Los resultados de transaminasas en 33 casos indicaron que en 25 pacientes (76%), hubo una elevación de las transaminasas por lo menos de 3 veces el valor normal (Transaminasa alcalina 5-60 UI/l; Aspartato de amnittransferasa 10-34 UI/l).

La Bilirrubina se pudo obtener de 30 expedientes, de los cuales solo 7 (23%) cursaron con aumento de bilirrubina a expensas de bilirrubina directa, siendo el valor máximo de 10.4 mg/d.

## **TRATAMIENTO**

Los 37 pacientes recibieron inmunoglobulina intravenosa en dosis de 2 g/kg de peso posterior al diagnóstico y ácido acetilsalicílico con dosis de 50-100 mg/kg/día. Fue necesario una segunda dosis de Inmunoglobulina en 1 caso del Hospital del ISSSTE por fiebre y malestar general persistente, así como iniciar otro anti-agregante plaquetario (clopidogrel) en 3 pacientes (8%) a razón de 0.2mg/kg/día.

Se prescribieron esteroides en 10 pacientes (27%) a base de metilprednisolona, en dosis de 30mg/kg/d por un total de 3 dosis. Solo a 1 caso se le administró Infliximab en dosis única a 5mg/kg/d por falla al tratamiento con inmunoglobulina endovenosa y datos de síndrome de choque asociado a Enfermedad de Kawasaki. Ningún paciente presentó efectos adversos al tratamiento farmacológico.

No se reportó ninguna muerte durante el ingreso y hospitalización de los pacientes.

## **DISCUSIÓN**

La Enfermedad de Kawasaki es una de las patologías reumatológicas más frecuentes en la edad pediátrica, también es parte de la cardiopatía adquirida más común en la infancia, sin embargo, a pesar de ello, existe escasa información e investigación al respecto en el Estado de Coahuila.

Este trabajo se realizó con el objetivo de describir las características principales de la Enfermedad de Kawasaki, así como orientar a médicos generales y especialistas a encontrar factores clínicos o analíticos que brinden sospecha de esta enfermedad. Esta recopilación de casos pretende servir en algún momento como base para nuevas investigaciones.

Se Recopilaron 46 casos de enfermedad de Kawasaki en el Hospital del Niño y Hospital General del ISSSTE en un periodo de 5 años, dichos casos contrastan con literatura y estudios reportados en Turquía o Austria (Filiz, 2014; Binder, 2014). En el Departamento de Cardiología pediátrica del hospital infantil Ankara Turquía se reportaron tan solo 49 casos en 8 años (2005-2013) (Filiz, 2014), mientras que, en Austria en un periodo de 9 años, se reportaron 32 casos (Binder, 2014). Comparando los casos reportados en periodos de tiempo similares al presente estudio, se visualiza que en México (Saltillo, Coahuila), se tiene un índice de casos ligeramente elevado a comparación de otros países, sin embargo, sigue por debajo de países asiáticos donde la enfermedad de Kawasaki predomina. Es importante recalcar que la distribución de la enfermedad EK en Saltillo reviste importancia, debido a la pequeña población y el tiempo de recolección de los casos. Ankar, Turquía es 4 veces mayor que la población de Saltillo y en un período de 8 años solo recolectó 12 casos más de EK que Saltillo. Por otro lado, Tyrol, Austria con 9 años de recolección de pacientes y una población similar a la de Saltillo, recolectó 5 casos menos de EK que los reportados en el presente estudio.

Los datos sociodemográficos como edad y sexo fueron muy cercanos a los reportados en otros trabajos. En la presente investigación se encontró predominó del sexo masculino, con una relación 1.4 a 1. De acuerdo a un estudio realizado en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (Harden y col., 2014), se reporta que la enfermedad es 1.5 veces más frecuente en varones.

Es importante mencionar que el 100% de los pacientes acudieron a valoración médica antes de realizarse el diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki, el rango

de consultas previas varió entre 1 a 5, además de que el 81% recibió terapia con antibióticos. Este porcentaje coincide con literatura y reportes en diferentes hospitales el cual la terapia con antibióticos varía entre 75% a un 84% (Binder, 2014), reflejando así, el bajo índice de sospecha y el uso masivo e inadecuado de antibiótico sin diagnósticos precisos, asociando esto a una mayor frecuencia de lesiones de arterias coronarias por el retraso en el tratamiento. Existe una correlación alta en cuanto a los pacientes con alteraciones coronarias y el número de consultas previas al diagnóstico (3 a 5 consultas) (Gil-Veloz, 2009).

La manifestación clínica más común fue la fiebre, presentándose en el 100% de los pacientes, posteriormente eritema faríngeo (86%), exantema cutáneo (81%), y linfadenopatía cervical con menor frecuencia (27%). Estos datos coinciden con el estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, con 338 casos de Enfermedad de Kawasaki, donde reportan fiebre en todos los pacientes y linfadenopatía cervical como la manifestación clínica menos común (Garrido-García y col, 2015). Con base en estos resultados los médicos de primer contacto que observen en el paciente fiebre, eritema faríngeo y exantema, y el paciente no remita a pesar del tratamiento en las primeras 24-72 hr, deben tener en cuenta que se puede tratar de EK, e incluir esta patología en el diagnóstico diferencial. Actualmente no existe ninguna enfermedad que incluya estos tres síntomas, excluyendo la escarlatina y probable bacteremia.

El poco conocimiento de la enfermedad EK en la actualidad no permite la sospecha diagnóstica que lo incluya dentro de las causas del síndrome febril. Para disminuir el uso de antibióticos y poder realizar un diagnóstico más rápido de EK, sería recomendable que existiera una relación más estrecha médico-paciente para todos los casos de sospecha de EK, donde exista un cuadro clínico febril no remitente dentro de las primeras 24-48hr de seguimiento, aún con el uso de anti piréticos.

Se encontró el 56% de Enfermedad de Kawasaki completo (pacientes que cumplieron con todos los signos y síntomas característicos de la enfermedad),

siendo un porcentaje bajo en contraste a los datos epidemiológicos reportados en un estudio realizado con 103 pacientes dentro de un período de estudio de 10 años, en donde se encontró Enfermedad de Kawasaki completa en 64 niños (74.4%) (Giannouli, 2013). Esto justificaría en México el retraso en el diagnóstico y tratamiento, así como el sub diagnosticar la enfermedad, ya que no se manifiestan las características clínicas típicas o esperadas en la enfermedad.

Reportes clínicos describen que los pacientes con EK pueden cursar con anemia hasta en un 30%, sin embargo, en el presente estudio se encontró anemia en un 65%. La leucocitosis fue del 70 %, menor a lo reportado, ya que, en un estudio realizado en 2009, en una unidad de tercer nivel se reportó presencia de leucocitosis hasta en el 95% de los niños (Gil-Veloz, 2009). Sin embargo, se encontró similitud con reportes del Hospital Infantil Federico Gómez, donde los niveles bajos de leucocitos predominaron en cuadros de Enfermedad de Kawasaki incompletos (Harden y col., 2014). Cabe mencionar que el 62% de los casos de EK en el presente estudio ocurrieron en lactantes, lo que se asemeja al estudio en el Hospital William Soler, donde predominó la EK tipo incompleto (Morales y col, 2011).

Según los criterios de la AHA en el 2017, el 10% de los pacientes cursan con hiperbilirrubinemia, sin embargo, los pacientes del presente estudio presentaron hiperbilirrubinemia hasta 23%. La hiponatremia, y elevación de transaminasas fue similar a los estudios revisados (Gil-Veloz, 2009).

Se aplicó el tratamiento propuesto por la AHA en todos los pacientes, por lo que no difirió con los artículos revisados, ya que se inició en el momento del diagnóstico con la administración de 2 g/kg de inmunoglobulina y solo en algunos casos se administró metilprednisolona 30 mg/kg por día intravenosa por 3 días, además de la administración de ácido acetilsalicílico a dosis de 50 a 80 mg/kg/d reduciendo la dosis tras el cese de la fiebre a 5 mg/kg/d.

## **CONCLUSIONES**

La Enfermedad de Kawasaki representa una de las patologías más comunes y posiblemente mortales en pediatría, sin embargo, se observó que las características típicas o esperadas en la enfermedad no se manifestaron en los pacientes analizados, lo que explica el retraso en el diagnóstico y tratamiento, así como el sub diagnosticar la enfermedad.

A pesar de contar solo con dos unidades de salud de la ciudad de Saltillo, se obtuvieron cifras similares a las unidades de gran concentración de otros países, lo que refleja un alto índice de casos de Enfermedad de Kawasaki en nuestra región, a pesar de ser en la actualidad una enfermedad sub diagnosticada tanto a nivel local como estatal.

El mostrar las características clínicas y paraclínicas más comunes en la población de Saltillo, se espera que se pueda realizar un manejo integral y completo, así como seguimiento de los pacientes. Hasta el día de hoy no hubo reportes de deceso de algún paciente estudiado en la presente investigación, por lo que, a pesar del diagnóstico y tratamiento tardío, la Enfermedad de Kawasaki responde muy bien al manejo farmacológico.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores del presente artículo declaran que no existe conflicto de intereses para su publicación en la Revista.

## Referencias bibliográficas

Ayusawa, M., Sonobe, S.; Uemura, S; Ogawa, Y; Nakamura, N; Kiyosawa. (2005).

Revision of diagnostic guidelines for Kawasaki disease. *Pediatrics International*. 47:232-234.

Binder, E; Elke, G; Thomas, G; Sailer-Höck M; Brunner, J. (2014). Kawasaki disease in children and adolescents: clinical data of Kawasaki patients in a western region (Tyrol) of Austria from 2003–2012. [En línea]. Disponible en: <https://ped-rheum.biomedcentral.com/articles/10.1186/1546-0096-12-37>. Fecha de consulta: 07 de mayo de 2018.

Filiz, E; Kocabaş, A; Çetin, I. (2014). Is there any difference in clinical features of Turkish children with Kawasaki disease?. *Anadolu Kardiyol Derg*. 14:204-205.

[https://www.journalagent.com/anatoljcardiol/pdfs/AnatolJCardiol\\_14\\_7\\_646\\_647.pdf](https://www.journalagent.com/anatoljcardiol/pdfs/AnatolJCardiol_14_7_646_647.pdf) Fecha de consulta: 07 de mayo de 2018.

Garrido-García, L; Soto-Blanquel, J; Espinosa-Rosales, F. (2015). Enfermedad de Kawasaki: cuadro clínico, exámenes de laboratorio y lesiones coronarias. [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4236/423640695002.pdf> Fecha de consulta: 02 de agosto de 2019.

Giannouli, G. (2013). Epidemiology and risk factor for coronary artery abnormalities in children with complete and incomplete Kawasaki Disease during a 10 year-period. *Pediatric Cardiology*. 34: 1476-1481

Gil-Veloz, M. (2009). Enfermedad de Kawasaki: comportamiento clínico y complicaciones cardiovasculares en niños atendidos en una unidad de tercer nivel. *Archivos de Cardiología de México*. 79: 11-17

Harden, A; Tulloh, R; Burgner, D. (2014). Kawasaki disease. *British Medical Journal* 349:5336.

Kawasaki, T; Kosaki, F. (1967). Febrile oculo-orocutaneous acrodes-quematous syndrome with or without acute none supurative cervical lymphadenitis in infancy and childhood: clinical observations of 50 cases. *Allergy*. 16:178-222

Kawasaki,T; Singh,S. (2018). Kawasaki disease- the journey over 50 years:1967-2017. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 21:7-9.

Matsuoka, S; Tatara, K; Nakagawa, R; Mori, K; Kuroda, Y. (1997). Tendency toward atopy in Kawasaki disease. *European Journal of Pediatrics*. 156:30-32.

Morales M; Álvarez, L; Díaz, S; Pantoja,O. (2011). Comportamiento clínico-epidemiológico de la enfermedad de Kawasaki. *Revista Cubana de Pediatría*. 83:158-165.

Onouchi, Y. (2017). The genetics of Kawasaki disease. *International Journal of Rheumatic Diseases*. Special issue: 1-5.

Onouchi, Y. (2012). Genetics of Kawasaki disease: what we know and don't know (2012). *Circulation Journal*. 76: 1581-1586.

Pinheiro, P. (2019). Enfermedad de Kawasaki-causas, síntomas y tratamiento. [En línea]. Disponible en: <https://www.mdsau.de/es/enfermedad-autoinmune/enfermedad-de-kawasaki/> Fecha de consulta: 25 de agosto de 2019.

Sotelo-Cruz, N. (2013). A review of Kawasaki disease, a perspective from the articles published in Mexico since January 1977 to May 2012. *Archivos de Cardiología de México*. 83: 214-222.

Uehara, R; Belay, E.D. (2012). Epidemiology of Kawasaki disease in Asia, Europe, and the United States. *Journal of Epidemiology*. 22:79-85

Velázquez, E; Cardenas, A; Maya, S; Orozco, A. (2017). Enfermedad de Kawasaki oligosintomática. *Revista del Centro Dermatológico Pascua*. 26:10-14.

**Presencia de hongos en polvo y partículas transportadas por viento en comunidades de la comarca lagunera**  
**Fungi in dust and particles transported by wind in communities of the comarca lagunera**



<http://www.champigaume.be/Vesses-de-loup.30.html>

Maritza Argelia Macias Corral<sup>a</sup>, Ignacio Sánchez Cohen<sup>b</sup>, Marisela del Rocío González Martínez<sup>a,\*</sup>, Nadia Dennys Betancourt Martínez<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Medicina Unidad Torreón. Universidad Autónoma de Coahuila.

<sup>b</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID-RASPA).

<sup>c</sup> Centro de Investigación Biomédica, Universidad Autónoma de Coahuila.

\* **Autor de correspondencia:** Marisela del Rocío González Martínez.

[magonzalezmb@uadec.edu.mx](mailto:magonzalezmb@uadec.edu.mx)

## RESUMEN

Las partículas de polvo suspendidas en el aire pueden ser portadoras de estructuras fúngicas con efectos en la salud humana. El uso del suelo en zonas aledañas a las comunidades es la fuente principal de los sólidos en suspensión por acción del viento. En el presente estudio se recolectaron muestras en siete sitios rurales y urbanos de municipios de la Comarca Lagunera (Coahuila y Durango) durante diciembre de 2018 y enero de 2019 con la finalidad de identificar la presencia de hongos en partículas transportadas por viento y adheridas a filtros. El método de muestreo presuntivo utilizado en campo consistió en un filtro de papel sujetado a un cono de malla a una altura de 2 m del suelo. El análisis microbiológico estándar se hizo en cajas Petri con agar dextrosa-Sabouraud utilizando antibióticos para inhibir crecimiento bacteriano. El dispositivo utilizado fue exitoso para la recolección de polvo y partículas transportadas por el viento, permitiendo la obtención de muestras en varios sitios de manera simultánea cubriendo un área considerable. Se identificaron 11 géneros de hongos mediante examen macroscópico y microscópico siendo *Aspergillus niger* el más frecuente (32.7 %), seguido de *Penicillium spp.* (24.7 %) y con menor frecuencia, *Aspergillus terreus* (9.9 %) y *Mucor* (6.9 %). Los siete géneros restantes tuvieron frecuencias menores a 6.0 % cada uno y 26.7 % combinado. El área conurbada presentó mayor presencia de hongos que el área rural.

**Palabras clave:** Contaminantes, esporas, hongos aerotransportados, salud pública, partículas de polvo

## ABSTRACT

Dust particles suspended in air can transport fungal structures which may have effects in human health. Land use in areas around communities is the main source of solids in suspension by wind effect. In this study, samples from seven rural and urban municipalities of the Comarca Lagunera (Coahuila and Durango) were collected during December 2018 and January 2019 with the purpose of identifying the presence of fungi in particles transported by wind and attached to the filters. The presumptive test method used for field sampling consisted of a hand-made paper filter which was attached to a conic metal sheet and placed at 2 m above ground. Microbial analyses were conducted using Petri dishes and antibiotics to inhibit bacterial growth. Eleven (11) genera of fungi were identified through macroscopic and microscopic techniques, being *Aspergillus niger* the most frequent (32.7 %), followed by *Penicillium spp.* (24.7 %) and then by *Aspergillus terreus* (9.9 %) and *Mucor* (6.9 %). The remaining seven were present in less than 6.0 % each and 26.7 % all of them. The urban area showed a higher occurrence of fungi compared to the rural area.

**Keywords:** Pollutants, spores, aero-transported fungi, public health, dust particles

## INTRODUCCIÓN

Las tormentas de polvo y arena son eventos atmosféricos que se originan cuando las partículas son levantadas del suelo debido a vientos turbulentos sobre superficies secas de granos finos y sueltos, donde existe escasa o nula cubierta vegetal (Middleton y Kang, 2017). Las regiones en donde se producen la mayoría de las tormentas de polvo se caracterizan por ser áridas o semiáridas, ubicándose principalmente en el norte de África, China, Asia Central, Arabia, Australia y en menor escala, en algunas regiones de Estados Unidos (Schweitzer y col., 2018). Aunque dentro de esta lista reportada en la literatura no se menciona México, el norte del país también es una zona árida en donde ocurren ese tipo de eventos de diferentes magnitudes principalmente durante los meses de invierno y principios de primavera (“estación seca”).

El polvo es considerado un medio de transporte importante para la propagación de microorganismos tales como bacterias, hongos y esporas, además de minerales y partículas finas (Schweitzer y col., 2018). Entre las bacterias patógenas se encuentran *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Mycobacterium tuberculosis* (Smets y col., 2016). A diferencia de otros alérgenos, como el polen, los hongos pueden suponer un riesgo de neumonía invasiva en pacientes inmunocomprometidos, lo cual pone de manifiesto su impacto en la salud humana (Chaudhary y Marr, 2011).

Los estudios de micología ambiental son de gran interés por sus posibles aplicaciones en campos como la agronomía, la conservación de bienes culturales y en la prevención de enfermedades humanas de tipo alérgico (Almaguer y col., 2015), por mencionar algunos. De igual manera, el análisis de la dinámica de esporas fúngicas transportadas por el aire es una herramienta de gran valor para el diagnóstico y prevención de enfermedades respiratorias (Almaguer y col., 2014). En un estudio reciente, los investigadores concluyeron que los factores climáticos pueden tener una influencia sustancial en los patrones de las enfermedades infecciosas y que las medidas de control para reducir la inhalación de partículas pudiesen reducir la incidencia enfermedades bacterianas invasivas en regiones en donde se presentan altas temperaturas y polvo aerotransportado (Jusot y col., 2017).

Existe un vínculo entre la conservación de recursos naturales (suelo principalmente) y la presencia de enfermedades del tipo alérgico (Chapman y col., 2003). En esta tesitura, es pertinente considerar la asociación entre la salud humana y el manejo de los recursos naturales. Así, los suelos que han sido abandonados en la producción agropecuaria son proclives a ser erosionados por el viento causando el transporte de partículas a las que van adheridos los contaminantes que pueden provocar daños a la salud humana. La Comarca Lagunera ubicada en el norte de

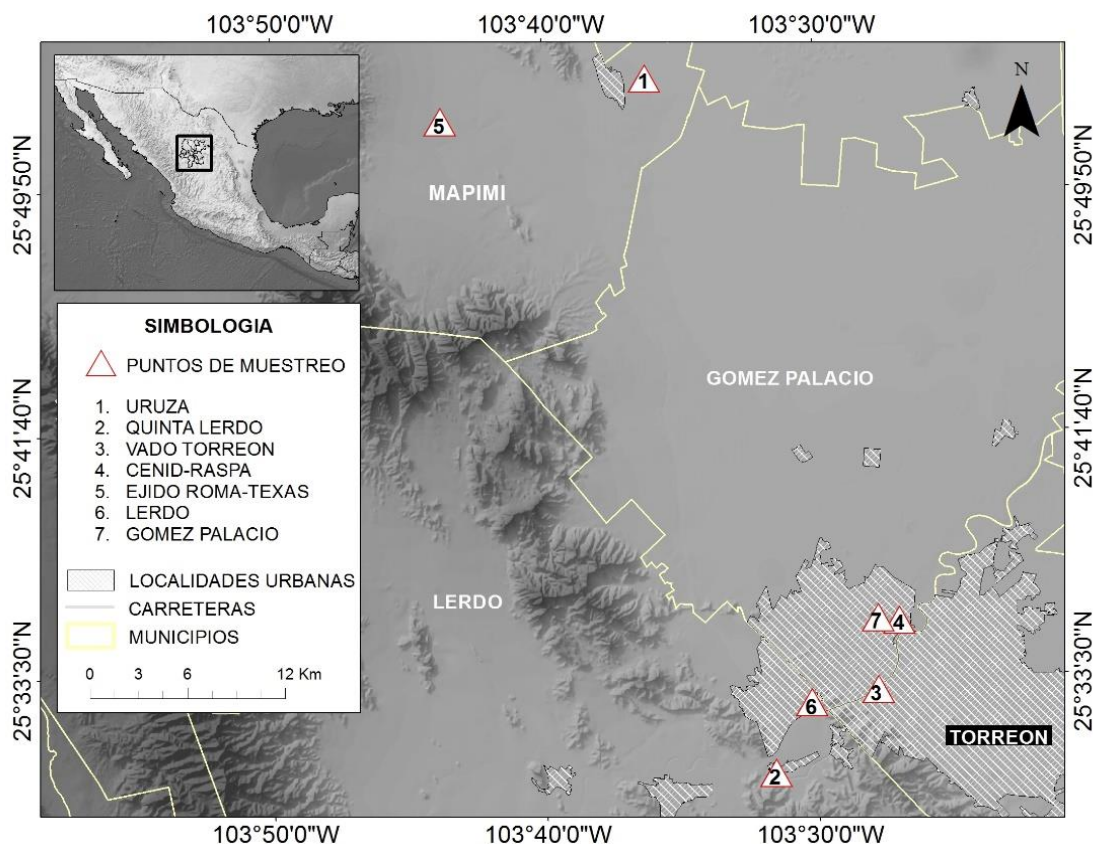
México se caracteriza por la llegada de frentes fríos con vientos de intensidad y duración variable principalmente en invierno y primavera. Los vientos suelen ocasionar levantamiento de polvo dando origen a los eventos localmente conocidos como “tolvaneras” los cuales tienen implicaciones en la salud de la población. El objetivo de este estudio fue identificar y cuantificar hongos de importancia clínica transportados por el aire exterior en sitios rurales y urbanos de la Comarca Lagunera utilizando un dispositivo de bajo costo que permite la obtención de muestras en múltiples sitios al mismo tiempo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de estudio y obtención de muestras**

El estudio se realizó en la Comarca Lagunera abarcando siete sitios de zonas rurales y urbanas de los municipios de Torreón, Gómez Palacio, Lerdo y Mapimí (Figura 1). Los muestreos se llevaron a cabo entre diciembre de 2018 y enero de 2019. Los datos particulares de cada sitio se presentan en el Tabla 1. Para la captación de partículas y polvo, se utilizó un filtro de papel permeable al agua en forma de cono (tipo “cafetero”), sujetándolo a un soporte metálico fabricado manualmente a partir de malla metálica (tipo “mosquitero”), mismo que fue atado con alambre a un soporte y colocado a una altura de 2 m del suelo. Aun cuando existen equipos comerciales para muestreo de aire y partículas de diferentes tipos, se prefirió la fabricación de un sistema propio sencillo y económico.

El filtro permaneció en el sitio de muestreo durante una semana y posteriormente fue recolectado, almacenado en una bolsa de plástico con cierre hermético y transportado al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila para su análisis. Se recolectaron tres muestras de cada sitio (una por semana), excepto del sitio No. 7 (Gómez Palacio, zona urbana) debido a que se perdió un filtro durante una tolvana. Los periodos de muestreo fueron: Muestreo 1 (M1) 20/12/18-27/12/18, Muestreo 2 (M2) 27/12/18-03/01/19 y Muestreo 3 (M3) 03/01/19-10/01/19). El número de muestras y el periodo de muestreo obedecen a la presencia de frentes fríos en la zona (temporada otoño-invierno) los cuales originan una fuerte dispersión de polvo.



**Figura 1.** Área de estudio y sitios de muestreo

**Tabla 1.** Ubicación de sitios de muestreo

No.	Sitio de muestreo	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Municipio
1	URUZA <sup>(+)</sup>	25.892568	-103.603088	1113	Mapimí
2	Quinta Lerdo	25.503212	-103.526458	1168	Lerdo
3	Vado Torreón	25.549739	-103.463428	1142	Torreón
4	CENID-RASPA <sup>(++)</sup>	25.588087	-103.450236	1144	Gómez Palacio
5	Ejido Roma-Texas	25.869246	-103.72877	1172	Mapimí
6	Urbana Lerdo	25.542461	-103.504201	1142	Lerdo
7	Gómez Palacio	25.589628	-103.462966	1143	Gómez Palacio

<sup>(+)</sup> Unidad Regional Universitaria Zonas Áridas-Chapingo. <sup>(++)</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera.

## **Análisis microbiológico**

Cada filtro recolectado fue cortado y colocado en un frasco de vidrio con 50 ml de agua destilada estéril, dejándolo hidratar por 30 min a temperatura ambiente. Posteriormente, se mezcló usando un vórtex y se tomaron 0.5 ml de muestra líquida para inocular dos cajas Petri con agar dextrosa-Sabouraud al cual se le agregaron antibióticos (cloranfenicol y estreptomycin) para inhibir crecimiento bacteriano. La muestra se dejó absorber en el medio, incubando posteriormente las cajas a 25 °C. A partir de la incubación, las placas Petri se observaron diariamente para ver el desarrollo de las colonias de hongos, registrando las características de cada colonia como color, pigmento al reverso, aspecto y tipo de superficie para la caracterización morfológica. Las cajas de la incubadora a los 4 días (96 h) y procediendo a describir los desarrollos fúngicos de acuerdo con las características en el anverso y reverso de éstas. Se tomaron muestras de cada colonia que presentaba características diferentes a las demás y se prepararon laminillas en portaobjetos, realizando una tinción con azul de algodón para la observación de formas de reproducción. Para la observación se empleó un microscopio binocular Axiostar Plus, Zeiss®. Los recursos empleados para la identificación de las estructuras fúngicas incluyeron la consulta en el sitio de internet del Departamento de Microbiología del Hospital Mount Sinai (<http://microbiology.mtsinai.on.ca/mig/opfungi/index.shtml>) y en del MycoBank (<http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=209842>), así como el libro “Medically Important Fungi: A Guide to Identification” (Larone, 2011).

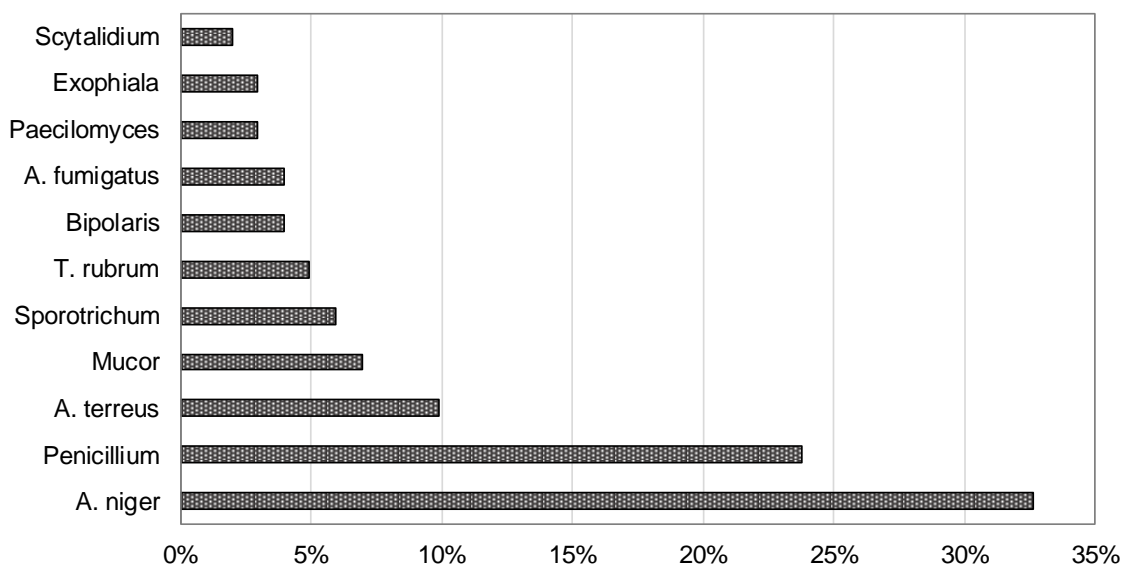
## **RESULTADOS**

### **Condiciones climatológicas durante el muestreo**

Las condiciones climatológicas reportadas en el Aeropuerto Internacional de Torreón, lugar con datos disponibles más cercano a los sitios de recolección de muestras, se presentan en la Tabla 2 ([www.timeanddate.com](http://www.timeanddate.com)). La temperatura máxima fue de 30 °C y el mínimo de ésta fue de 10 °C. En cuanto a las temperaturas mínimas, la más alta fue de 20 °C y la más baja de 4 °C. En cuanto a la velocidad del viento, hubo varios días de viento calmo (0 km/h), pero también de vientos fuertes, alcanzando los 39 km/h, siendo el promedio de las velocidades máximas 9.6 km/h. Durante diciembre de 2018 se reportaron rachas de viento de hasta 66.7 km/h y en enero de 2019 de 55.6 km/h ([www.windfinder.com](http://www.windfinder.com)). Las condiciones del suelo durante el periodo de muestreo fueron predominantemente secas con precipitación pluvial inapreciable. El suelo se encontraba desprovisto de vegetación dado que el ciclo agrícola en la región de estudio inicia en el mes de abril con el riego de pre-siembra.

## Identificación de los hongos

Se identificaron 11 géneros siendo *Aspergillus niger* el más frecuente (32.7 %), seguido de *Penicillium spp.* (24.7 %) y con menor frecuencia *Aspergillus terreus* (9.9 %) y *Mucor* (6.9 %); los siete géneros restantes tuvieron frecuencias menores a 6.0 % cada uno y 26.7 % combinado (Figura 2). La Figura 3 presenta fotografías de los géneros más representativos.

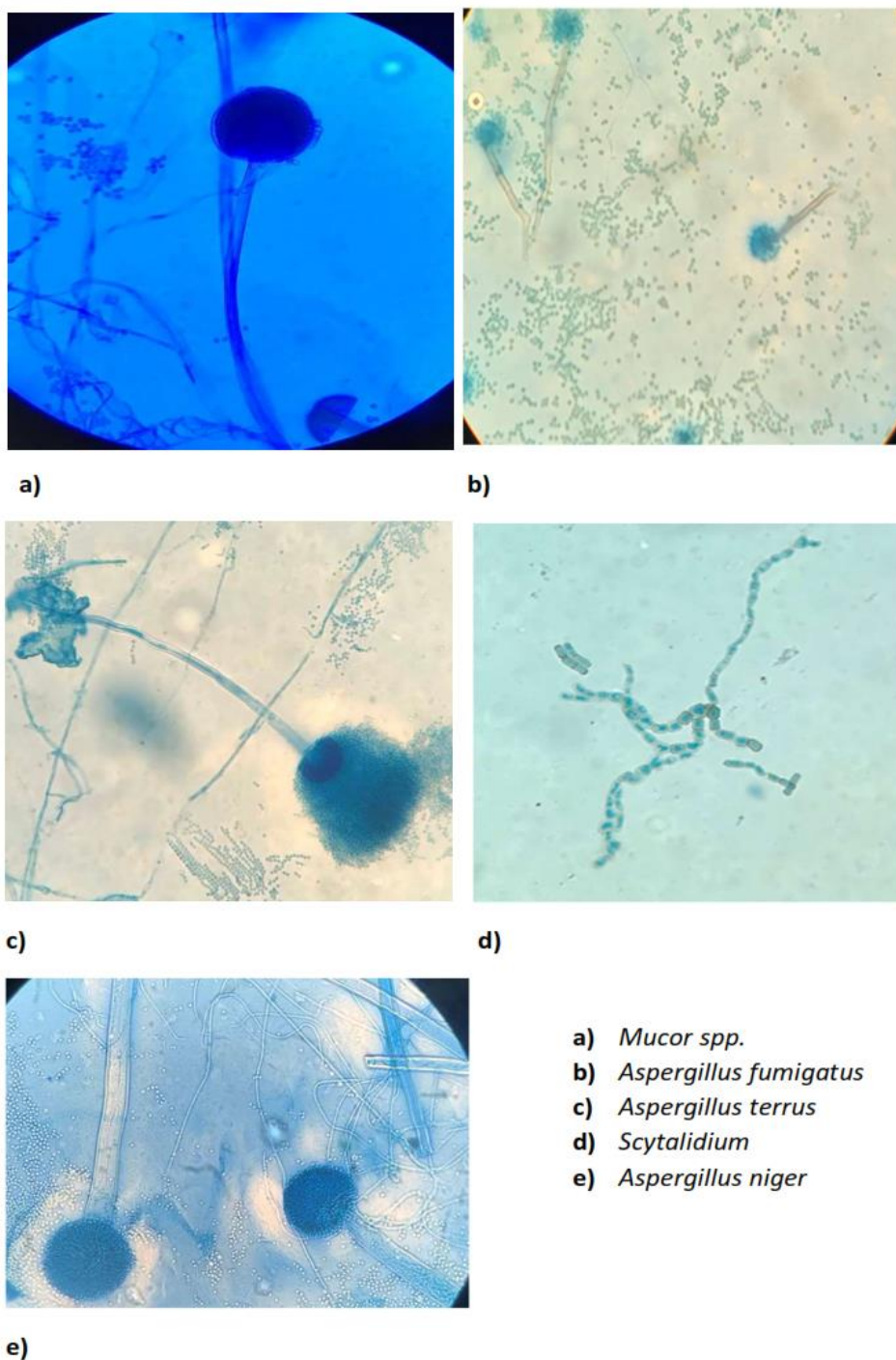


**Figura 2.** Género y abundancia (porcentaje del total de muestras) de hongos identificados.

**Tabla 2.** Principales parámetros meteorológicos durante el periodo de estudio

Fecha	Temperatura (°C)		Velocidad viento (km/h)		Dirección y hora del viento durante velocidad máxima	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima		
20/12/2018	21	7	18	2	SSE	12:00
21/12/2018	23	5	6	0	SSO	12:00
22/12/2018	25	5	2	0	NNO	12:00
23/12/2018	23	7	2	0	SSE	18:00
24/12/2018	23	7	6	0	NNO	12:00
25/12/2018	26	10	4	0	O	12:00
26/12/2018	29	20	39	11	NNO	12:00
27/12/2018	23	10	9	0	SSE	12:00
28/12/2018	25	9	13	0	O	12:00
29/12/2018	21	14	11	3	NNO	00:00
30/12/2018	10	8	9	4	SSE	00:00
31/12/2018	18	5	3	0	SSO	12:00
01/01/2019	18	6	7	0	NNO	18:00
02/01/2019	24	12	17	9	NNE	18:00
03/01/2019	18	8	23	0	SSE	06:00
04/01/2019	22	4	3	0	O	12:00
05/01/2019	25	6	5	0	SSO	12:00
06/01/2019	30	10	7	0	O	12:00
07/01/2019	27	16	4	0	SSO	12:00
08/01/2019	27	13	3	0	SSE	06:00
09/01/2019	25	16	10	0	SSO	18:00
10/01/2019	27	11	10	0	SSO	12:00

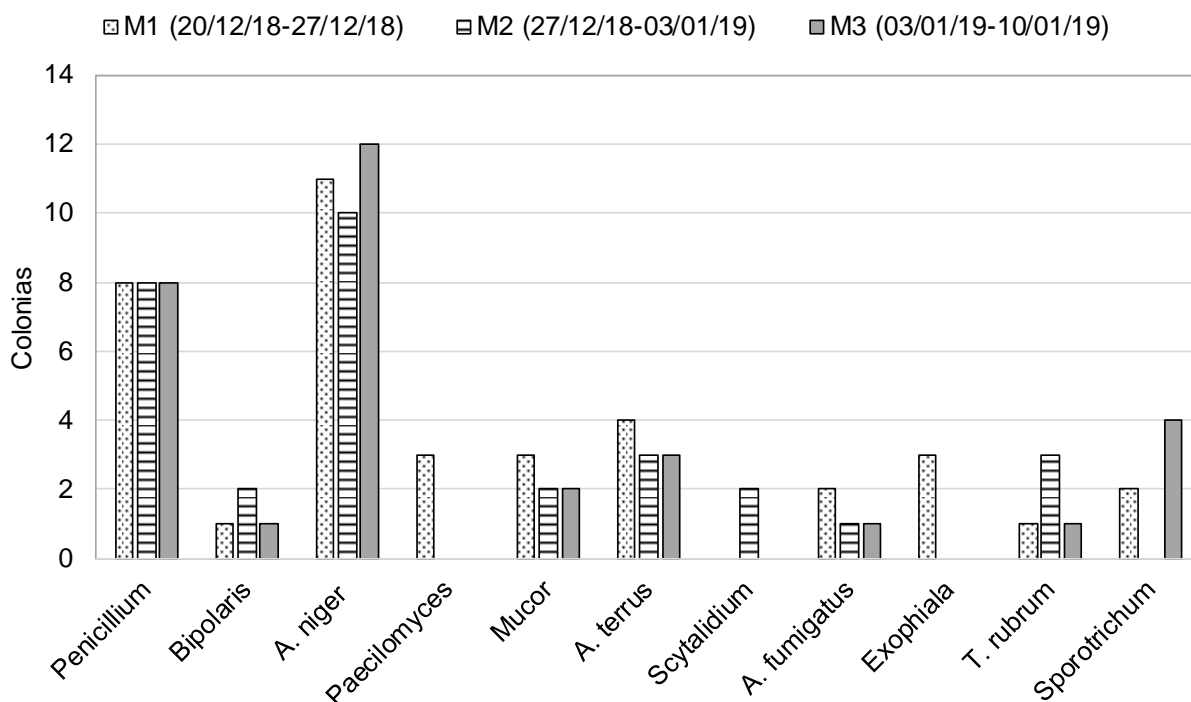
Muestreo 1: 20/12/18-27/12/18, Muestreo 2: 27/12/18-03/01/19 y Muestreo 3: 03/01/19-10/01/19. Elaboración propia con datos tomados de <https://www.timeanddate.com/weather/mexico/torreon/historic>



**Figura 3.** Fotografías al microscopio óptico de hongos identificados en los filtros (40x).

## Distribución espacial y temporal de hongos

Al concluir el primer muestreo, se contaron 38 colonias de hongos, 31 en el segundo y 32 en el tercero, para un total de 101 colonias, independientemente del género, fecha o sitio de muestreo. El sitio en donde que presentó la mayor cantidad de colonias fue el No. 4 (CENID-RASPA) con 20, seguido del No. 2 (Quinta Lerdo) con 16 y posteriormente los sitios No. 3 (Vado Torreón) y No. 6 (Urbana Lerdo) con 15 cada uno. En cuanto al género de los hongos, se observó que de las muestras provenientes del sitio No. 3 (Vado TRN) hubo presencia de ocho géneros diferentes, mientras que en los sitios No. 2 (Quinta Lerdo) y No. 4 (CENID-RASPA) fueron siete. El sitio con menor cantidad y variedad de géneros hongos fue el No. 7 (Gómez Palacio, zona urbana). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que un filtro se perdió durante una tolvanera. La Figura 4 ilustra la frecuencia por género de hongo en cada periodo de muestreo, sin considerar el sitio en donde se obtuvo. En el caso de los géneros *Paecilomyces* (M1), *Scytalidium* (M2) y *Exophiala* (M1), únicamente se presentaron en uno de los muestreos, mientras que el *Sporotrichum* estuvo presente en dos de ellos (M1 y M3). El resto de los géneros que se identificaron se contabilizaron en los tres eventos.



**Figura 4.** Frecuencia de género de hongo en cada periodo de muestreo.

## DISCUSIÓN

Además de los efectos que puede tener en el clima, el polvo juega un papel importante en la dispersión de patógenos y los efectos que éstos tienen en la salud humana (Field et al., 2010). En un estudio realizado por Rocha-Estrada y col. (2015) en el aire interior de iglesias en Monterrey, encontraron que el complejo *Aspergillus/Penicillium* fue el segundo más abundante en cuanto a concentración, rebasado únicamente por *Cladosporium*. De igual manera, Almaguer y col. (2014) reportaron que *Cladosporium* fue el tipo esporal predominante (68.49%) en muestras recolectadas en aire al exterior de un edificio ubicado en la Habana (Cuba) y *Aspergillus/Penicillium* (7.27 %) ocupó el tercer lugar. *Aspergillus* (con más de 100 especies) y *Penicillium* son los dos géneros que pertenecen a la familia *Trichocomaceae* (Fukutomi y Taniguchi, 2015), por lo cual se le puede considerar como un complejo. En el presente estudio, con muestras recolectadas a la intemperie, se observó la predominancia de *Aspergillus/Penicillium*. Rosique Gil y col. (2013) aislaron *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Helminthosporium*, *Monilia* y *Penicillium*, siendo *Aspergillus* el género más abundante en una zona suburbana de Villahermosa, Tabasco. Algunos de los géneros que estos investigadores encontraron (e.g. *Geotrichum*, *Helminthosporium*) no se aislaron en los estudios antes mencionados, lo que pudiera deberse a condiciones locales de clima u otros factores. En esta investigación, *Mucor* (6.9 %) y *Sporotrichum* (5.9 %), que fueron los siguientes géneros más abundantes después de *Aspergillus/Penicillium*, no se reportan en la literatura citada anteriormente, por lo que también pudiera tratarse de géneros con presencia local o cercana a los sitios de muestreo. Resulta interesante que la literatura menciona que *Alternaria* y *Cladosporium* son hongos de reconocido carácter alergógeno encontrados en exteriores, mientras que *Penicillium* y *Aspergillus* están implicados en enfermedades alérgicas debido a su presencia como alérgenos en ambientes interiores (Fukutomi y Taniguchi, 2015). Sin embargo, en este estudio no se encontraron *Alternaria* o *Cladosporium*, mientras que hubo una elevada presencia de *Penicillium* y *Aspergillus*, aun cuando las muestras fueron recolectadas a la intemperie.

De los principales géneros aislados en este trabajo, según lo reportado en la investigación de Steinbach y col. (2012), *Aspergillus* produce infecciones en diferentes órganos, siendo el pulmón uno de los más frecuentes, pero afectando otros que incluyen el árbol traqueobronquial, senos paranasales, piel/tejidos blandos, sistema nervioso central y sitios misceláneos que incluían huesos, corazón y ojos. *A. fumigatus* fue la especie más común aislada en los muestreos, siguiéndole en frecuencia *A. flavus*, *A. terreus* y *A. niger*. Por otra parte, después de ser inhalado, *Mucor* puede producir una infección invasiva con necrosis tisular resultante de la angioinvasión y la posterior trombosis. Las afecciones más importantes que predisponen a la mucormicosis incluyen la enfermedad

hematológica maligna, neutropenia prolongada y grave, diabetes mellitus mal controlada con o sin cetoacidosis diabética, uso prolongado de corticosteroides, uso ilícito de drogas intravenosas, prematuridad neonatal y desnutrición (Spellberg y col., 2005). Lyratzopoulos y col. (2002) mencionan que la sensibilización a *Penicillium*, así como a otros hongos, es relativamente común entre los asmáticos y estudios en varios países lo han reportado como un alérgeno ambiental de importancia variable entre individuos asmáticos y atópicos. La colonización por *Penicillium* del aire se reconoce cada vez más como uno de los microorganismos implicados en el “síndrome del edificio enfermo”, pero *Penicillium* es sólo uno de los varios hongos implicados en el desarrollo de éste.

De manera general, existe un gradiente decreciente de presencia de hongos del sur-sureste partiendo del CENID-RASPA (Sitio 4), Vado TRN (Sitio 3) y Quinta Lerdo (Sitio 2; con la mayor concentración) hacia las zonas rurales del noroeste: Ejido Roma Texas (Sitio 5) y URUZA (Sitio 1; con la menor concentración); ver Figura 1. Esto constituye un indicador preliminar de la importancia de la dirección e intensidad de los vientos predominantes en la región de estudio. Así, el área conurbada presenta mayor concentración de hongos que el área rural pudiendo constituirse en área fuente de contaminantes bióticos a la atmósfera. Queda por dilucidar la presencia de los hongos en los suelos de los sitios de muestreo para correlacionar la presencia/ausencia de éstos en el gradiente latitudinal que define la geografía del área de estudio.

## CONCLUSIONES

Este estudio presenta un método presuntivo económico y de fácil uso para obtener información de calidad del aire en términos de presencia de hongos. Así, el uso de un dispositivo construido a partir de un filtro de papel fue exitoso para la recolección de polvo y partículas transportadas por el viento, permitiendo la obtención de muestras en varios sitios de manera simultánea cubriendo un área considerable. En estudios posteriores, deberán de tomarse mejores medidas para sujetar el filtro a su soporte y evitar la pérdida de éste, así como ampliar el periodo de muestreo para obtener datos de la variabilidad estacional. Los resultados de ninguna manera eluden la mayor precisión en la cuantificación de hongos en el aire con procedimientos y equipos más sofisticados. Sin embargo, el método descrito puede servir como base para la verificación de la hipótesis de la presencia y dinámica de hongos en el aire cuando los recursos para el desarrollo de investigación al respecto son limitados. De los 11 géneros de hongos identificados, el complejo *Aspergillus/Penicillium* se encontró en 66.4 % de las muestras ambientales, seguido de *Mucor* con 6.9 %. Los principales hongos aislados tienen importancia clínica por las infecciones y sensibilización que ocasionan a pacientes asmáticos, por lo que en estudios subsecuentes deberá abordarse el efecto que tienen en la población de

sitios en donde se reportó su presencia. Con base en los resultados obtenidos, se abre la interrogante de la influencia de factores como el uso de suelo y condiciones estacionales de clima para la prevalencia y posible dispersión de ciertas especies de hongos de importancia para la salud pública.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado con fondos SEP-PRODEP (Apoyo a la Incorporación de NPTC) No. UACOA-PTC-466.

## REFERENCIAS

Almaguer, M., Aira, M.J., Rodríguez-Rajo, F.J., Rojas-Flores, T.I. 2014. Temporal dynamics of airborne fungi in Havana (Cuba) during dry and rainy seasons: influence of meteorological parameters. *International Journal of Biometeorology*. 58: 1459–1470. DOI: 10.1007/s00484-013-0748-6.

Almaguer, M., Aira, M.J., Rodríguez-Rajo, F.J., Fernandez-Gonzalez, M., Rojas-Flores, T.I. 2015. Thirty-four identifiable airborne fungal spores in Havana, Cuba. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 22(2): 215–220. DOI: 10.5604/12321966.1152068.

Chapman, R.S., Hadden, W.A., Perlin, S.A. 2003. Influences of asthma and household environment on lung function of children and adolescents: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Epidemiology*. 158(2): 175-189.

Chaudhary, N., Marr, K.A. 2011. Impact of *Aspergillus fumigatus* in allergic airway diseases. *Clinical and Translational Allergy*. 1(4). DOI: 10.1186/2045-7022-1-4.

Departamento de Microbiología del Hospital Mount Sinai [en línea]. 2019. <http://microbiology.mtsinai.on.ca/mig/opfungi/index.shtml>. Fecha de consulta: mayo 2019.

Field, J.P., Belnap, J., Breshears, D.D., Neff, J.C., Okin, G.S., Whicker, J.J., Painter, T.H., Ravi, S., Reheis, M.C., Reynolds, R.L. 2010. The ecology of dust. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 8(8): 423- 430.

Fukutomi, Y., Taniguchi, M. 2015. Sensitization to fungal allergens: Resolved and unresolved issues. *Allergology International*. 64(4): 321–331. DOI: 10.1016/j.alit.2015.05.007.

Jusot, J.F., Neill, D.R, Waters, E.M., y col. 2017. Airborne dust and high temperatures are risk factors for invasive bacterial disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 139: 977–986. DOI: 10.1016/j.jaci.2016.04.062.

Larone, D.H. 2011. Medically Important Fungi: A Guide to Identification. Fourth Ed. ASM Press. ISBN: 978-1555816605.

Lyratzopoulos, G., Ellis, M., Nerringer, R., Denning, D.W. 2002. Invasive infection due to *Penicillium* species other than *P. marneffeii*. *Journal of Infection*. 45(3): 184–195. DOI: 10.1053/jinf.2002.1056.

Middleton, N., Kang, U. 2017. Sand and dust storms: Impact mitigation. *Sustainability*. 9:1053. DOI: 10.3390/su9061053.

Mycobank [en línea]. 2019.

<http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=209842>. Fecha de consulta: mayo 2019.

Rocha-Estrada, A., Molina-Torres, E., Alvarado-Vázquez, M.A., Hernández Piñero, J.L., Guzmán-Lucio, M.A., Salcedo-Martínez, S.M. 2015. Fungal spores in four catholic churches in the metropolitan area of Monterrey, Nuevo León State, Mexico – First study. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 22(2): 221–226. DOI: 10.5604/12321966.1152069.

Rosique Gil, J.E., Fócil Monterrubio, R.L., Cid Martínez, A. 2013. Hongos del aire de una zona suburbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. *Revista de Divulgación, División Académica de Ciencias Biológicas Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. XIX(37):23-27. ISSN 1665-0514.

Schweitzer, M.D., Calzadilla, A.S., Salamo, O., Sharifi, A., Kumar, N., Holt, G., Campos, M., Mirsaeidi, M. 2018. Lung health in era of climate change and dust storms. *Environmental Research*. 163: 36–42. DOI: 10.1016/j.envres.2018.02.001.

Smets, W., Moretti, S., Denys, S., Lebeer, S. 2016. Airborne bacteria in the atmosphere: Presence, purpose, and potential. *Atmospheric Environment*. 139: 214–221. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2016.05.038.

Spellberg, B., Edwards, J., Ibrahim, A. 2005. Novel perspectives on mucormycosis: pathophysiology, presentation, and management. *Clinical Microbiology Reviews*. 18(3): 556–569. DOI: 10.1128/CMR.18.3.556-569.2005.

Steinbach, W.J., Marr, K.A., Anaissie, E.J., Azie, N., Quan, S.P., Meier-Kriesche, H.U., Apewokin, S. 2012. Clinical epidemiology of 960 patients with invasive aspergillosis from the PATH Alliance registry. *Journal of Infection*. 65(5): 453–464. DOI: 10.1016/j.jinf.2012.08.003.

Timeanddate [en línea]. 2019. Weather in Torreón — Graph. Disponible en:

<https://www.timeanddate.com/weather/mexico/torreon/historic?month=1&year=2019>.

Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.

Windfinder [en línea]. 2019. Estadísticas del viento para Torreón Aeropuerto en Coahuila, México. Disponible en:  
<https://es.windfinder.com/windstatistics/torreon>. Fecha de consulta: 10 de mayo de 2019.

## **Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóncico en adolescentes utilizando el índice de estética dental (DAI)**

### **Malocclusion and need for orthodontic treatment in adolescents using the dental aesthetic index (DAI)**

Categoría: Medicina y Salud



[https://www.instagram.com/post/2083681487852897368\\_4541578917](https://www.instagram.com/post/2083681487852897368_4541578917)

Dra. Cecilia Hernández Morales, MCO Ignacio Aguilera Longoria, Dr. Pedro 1V González Luna, MIM María de Lourdes Sandoval Rivas.

Alumna: Carmen Yudith Valdez Zamora.

Facultad de Odontología Unidad Torreón Universidad Autónoma de Coahuila

[cehm@yahoo.com](mailto:cehm@yahoo.com)

Categoría : Medicina y Salud

## Resumen

**Objetivo.** Evaluar la maloclusión y la necesidad de tratamiento de ortodoncia utilizando el índice de estética dental (DAI).

**Método.** Se realizó un estudio descriptivo transversal, participaron 253 estudiantes de Secundaria General No.1 de Matamoros, Coah., edad promedio  $13.45 \pm 0.896$  años, sin tratamiento de ortodoncia. A cada adolescente se le realizó un examen clínico intraoral para determinar el estado oclusal utilizando el DAI.

**Resultados.** 54.5% de los estudiantes no necesita tratamiento de ortodoncia, mientras que un 45.5% presentaron maloclusión que requiere tratamiento ortodóncico en distintos grados de complejidad. Solo 11.5% de los estudiantes tenía maloclusión muy severa o incapacitante que necesitaba tratamiento de ortodoncia prioritario. No hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.77$ ) en las puntuaciones de DAI entre grupos de edad y género.

**Conclusión.** Los resultados del presente estudio proporcionaron datos de necesidad y demanda del tratamiento de ortodoncia entre estudiantes adolescentes.

**Palabras clave**— DAI, maloclusión, tratamiento ortodóncico, adolescentes.

## Summary

**Objective:** To evaluate the malocclusion and the need for orthodontic treatment using the dental aesthetic index (DAI)

**Method:** A descriptive cross-sectional study was carried out; 253 students of Escuela General No.1 de Matamoros, Coahuila, with no orthodontic treatment, participated. The average age ranged between  $13.45 \pm 0.896$  years. Each teenager had an intraoral clinical examination to determine the occlusal status using the DAI.

Results: 54.5% of students didn't need orthodontic treatment, while 45.5% of the students presented malocclusion that requires orthodontic treatment in varying degrees of complexity. Only 11.5% of the students had very severe or disabling malocclusion that require priority orthodontic treatment. There were no statistically significant differences ( $p=0.77$ ) in the DAI variables between age groups and gender.

**Conclusion:** The results of the present study provide data on the need and demand for orthodontic treatment among teen students.

**Keywords:** DAI, malocclusion, orthodontic treatment, adolescents.

## Introducción

Las desarmonías faciales y oclusales consecuencia de las alteraciones del crecimiento, desarrollo, forma y función del sistema estomatognático, pueden tener efectos tanto físicos como psicológicos, que pueden influir en el rendimiento escolar de los adolescentes dando origen a determinadas conductas y actitudes negativas que alteren su desempeño ante la vida (García y cols., 2016).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que la prevalencia de maloclusiones está considerada como la tercera patología oral después de caries y enfermedad periodontal. Problemas de oclusión dental, son consecuencia de la adaptación de la región orofacial a varios factores etiológicos, resultando en diferentes implicaciones que varían desde la insatisfacción estética, alteraciones en el habla, masticación, deglución, disfunciones temporomandibulares y dolor orofacial (Arroyo y Morera, 2012).

El tratamiento de ortodoncia es necesario para poder realizar un diagnóstico temprano y llevar el tratamiento de la maloclusión en el momento adecuado para

mejorar la salud dental, función y apariencia (Shashidhar y Chandrashekhar, 2019).

Según Pino Román y cols. (2014) “el Índice de Estética Dental (DAI) es el índice de mayor difusión que permite medir la necesidad de tratamiento ortodóncico, diseñado para estudios epidemiológicos que ha sido adoptado por la OMS”.

El DAI es un índice cuantitativo recomendado por la OMS, que establece una lista de rasgos o condiciones oclusales en categorías, ordenadas en una escala de grados que permite observar la severidad de las maloclusiones y nos oriente en función de las necesidades con respecto al tratamiento ortodóncico de la población. Tiene dos componentes: estético y dental, uniéndolos matemáticamente para producir una calificación única que combina los aspectos físicos y estéticos de la oclusión. Este constituye un método rápido de aplicar, altamente reproducible que no necesita del uso de radiografías, lo cual genera ventajas tanto en la investigación como en la mejora de los estándares en la práctica clínica. Además, la utilización de los mismos criterios podría favorecer la comunicación de los profesionales entre sí, así como con el paciente (Pinto y cols., 2017).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la presencia de maloclusión, así como su grado de severidad y determinar la necesidad de tratamiento de ortodoncia utilizando el índice de estética dental en una población de adolescentes.

### **Método.**

Se realizó un estudio descriptivo transversal, en el que participaron 253 alumnos de la Escuela Secundaria General No.1 de Matamoros, Coah., durante el año 2018. Como criterio de inclusión se determinó la ausencia de tratamiento de ortodoncia antes o al momento del estudio. Previamente se pidió autorización en la dirección de la escuela y firma del consentimiento informado por padres o

tutores de los alumnos participantes. Un pasante de la carrera de Cirujano Dentista realizó la evaluación clínica y la determinación de todos los componentes del índice estético dental (DAI), previa calibración de un instructor especialista en ortodoncia, con kappa = 0.902.

Para el análisis DAI se utilizó una sonda periodontal milimetrada y un espejo intraoral No.5, el examen se realizó con la luz del día. Los datos fueron registrados en formato de Historia clínica previamente validado (OMS, 1997).

Pasos para evaluar el DAI (cuadro 1):

1. Se realizaron las mediciones de los 10 componentes en cada estudiante para obtener el valor numérico de cada uno.
2. Se multiplicó cada valor numérico por su correspondiente coeficiente de regresión DAI estándar.
3. Se sumaron los productos obtenidos en el paso anterior y la constante. El resultado de esta suma correspondió al valor de DAI.

Cuadro1. Índice estético dental (DAI). (Goyal, 2013)

Componentes	Coeficiente de regresión
1- Número de dientes visibles faltantes (incisivos, caninos y premolares en arcada superior e inferior)	6
2. - Evaluación de apiñamiento en los segmentos incisales. 0: No hay segmentos apiñados 1: 1 segmento apiñados 2: 2 segmentos apiñados	1
3.- Evaluación de espaciamiento en los segmentos incisales: 0: No hay segmentos espaciados 1: 1 segmento espaciado 2: 2 segmentos espaciados	1

4.- Medición de diastema en la línea media en milímetros	3
5.- Mayor irregularidad anterior en el maxilar en milímetros	1
6.- Mayor irregularidad anterior en la mandíbula en milímetros	1
7.- Medición del resalte anterior maxilar en milímetros	2
8.- Medición del resalte anterior mandibular en milímetros(mordida cruzada anterior)	4
9.- Medición de mordida abierta anterior vertical en milímetros	4
10.- Evaluación de la relación molar anteroposterior: mayor desviación de lo normal, ya sea derecha o izquierda. 0: Normal 1: Media cúspide, ya sea mesial o distal 2: una cúspide o más, ya sea mesial o distal	3
Constante a adicionar	13

4.-Dependiendo del valor del DAI (cuadro 1), el estado oclusal individual se clasificó en las categorías siguientes (cuadro 2):

**Cuadro 2.** Interpretación del índice estético dental (Goyal, 2013)

Oclusión normal Maloclusión menor	DAI menor o igual que 25	No necesita tratamiento
Maloclusión definida	DAI entre 26 y 30	Tratamiento electivo
Maloclusión severa	DAI entre 31 y 35	Tratamiento conveniente
Maloclusión muy severa o incapacitante	DAI mayor o igual que 36	Tratamiento prioritario

Los datos recopilados se registraron en Excel (2010), se realizó análisis estadístico mediante tabla cruzada para prueba de  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$  y un intervalo de confianza del 95% mediante el programa SPSS 22.

## Resultados.

Se examinaron 253 estudiantes, con promedio de edad  $13.45 \pm 0.896$  años. El 49% correspondió al género femenino y el 51% al género masculino. Los resultados detallados por tipo de oclusión se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución porcentual de casos de acuerdo al tipo de oclusión por sexo en estudiantes de la Escuela Secundaria.

			CLASIFICACIÓN				Total	p
			NORMAL O LEVE	DEFINIDA	SEVERA	MUY SEVERA		
SEXO	Masculino	Recuento	71	24	17	17	129	0.77
		% dentro de SEXO	55.0%	18.6%	13.2%	13.2%	100.0%	
	Femenino	Recuento	67	28	17	12	124	
		% dentro de SEXO	54.0%	22.6%	13.7%	9.7%	100.0%	
Total	Recuento	138	52	34	29	253		
	% dentro de SEXO	54.5%	20.6%	13.4%	11.5%	100.0%		

Se observó que solo el 54.5% de los estudiantes no requerían tratamiento, mientras que un 45.5% podrían requerir tratamiento ortodóncico en distintos grados de complejidad, sólo el 11.5% necesitaba tratamiento ortodóncico prioritario, no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.77$ ) en las puntuaciones de DAI entre grupos de edad y género.

## **Discusión.**

El comportamiento por edad y género mostró diferencias entre las categorías de cada variable, sin embargo, estas no resultaron ser estadísticamente significativas ( $p=0.77$ ).

Pino Román y cols. (2014) reportaron que 58.2% de los estudiantes presentaron algún tipo de maloclusión (28.8% maloclusión severa), resultados ligeramente más altos a los reportados en el presente estudio.

Un estudio realizado por Daza-Aliatis (2016), mencionó que del total de estudiantes examinados, el 44% presentaron algún tipo de maloclusión, con mayor prevalencia el sexo femenino, resultados muy parecidos al presente estudio; sin embargo no se encontraron estudios en los que el género influyera para desarrollar cualquier tipo de maloclusión; dada la condición multifactorial de la maloclusión las caries dentales y el bruxismo fueron factores de riesgo que se asociaron con mayor frecuencia a este padecimiento (Cruz, 2012).

La maloclusión y necesidad de tratamiento de ortodoncia aumentaron con la edad como lo muestra Murrieta y cols. (2012), en estudiantes Universitarios de entre diecisiete y veintinueve años, de los cuales solo 13.2% presentaron normoclusión y 86.8% maloclusión dental, lo que contrasta con el presente estudio que reporta una maloclusión severa del 11.5% en adolescentes de 12 a 15 años.

Peláez & Mazza (2015) presentaron resultados en pacientes de 18 a 65 años, el 70% de los pacientes estudiados presentaron necesidad de tratamiento ortodóncico en diferentes grados de severidad de maloclusión, en el 43% de los casos el tratamiento es obligatorio. Resultados que son mayores comparados con los reportado en el presente estudio en estudiantes adolescentes.

## Conclusión

De acuerdo a los resultados la maloclusión y la necesidad de tratamiento de ortodoncia utilizando el índice de estética dental (DAI) en adolescentes no requerían tratamiento, el DAI resulta ser un instrumento útil y eficaz para los estudios clínicos y epidemiológicos ya que el odontólogo puede medir e identificar la severidad de las maloclusiones de una manera rápida y sencilla, que le permite conocer la necesidad y demanda del tratamiento de ortodoncia.

## Referencias

Arroyo A.Y. & Morera H.H. (2012). Maloclusiones en niños de 8 a 12 años y la percepción de los padres de familia de la necesidad de una interconsulta con el ortodoncista a temprana edad. *Revista Científica Odontológica*, 8 (2):19-24. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227916004> Fecha de consulta: 5 Septiembre 2019.

Cruz, D. (2012). Factores de riesgo de maloclusiones en adultos. *Invest Medicoquir*; 4(2):137-145 ISSN: 1995-9427. RNPS: 2162. [En línea]. Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/img/article/view/175/310> Fecha de consulta: 7 de Septiembre 2019.

Daza-Aliatis J.M. (2016). Prevalencia de maloclusiones en estudiantes universitarios de la Facultad de Odontología. *Domino de la Ciencia*, 57-65. [En línea]. Disponible en: <https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/65> Fecha de consulta: 13 de Septiembre 2019.

García P.S., Soler H.M., Colunga S.S., Martín Z.L., & García P.S. (2016). Afectaciones psicológicas en niños y adolescentes con anomalías dentomaxilofaciales y tratamiento de ortodoncia. *Humanidades Médicas*, 16(2), 246-257. [En línea]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202016000200005&lng=es&tlnq=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202016000200005&lng=es&tlnq=es) Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2019

Goyal. S., Goyal, S. & Muhigana, A. (2013). Malocclusion severity levels and treatment needs. *Rwanda Medical Journal*, 70(3):20-27. En línea]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?rw13019> Fecha de consulta: 10 de Septiembre 2019.

Pinto, A.K., Santana, D.J., Pinto, T., Baffi, M., Granville, A. & Duarte, D. (2017) Necesidad normativa de tratamiento de ortodoncia y percepción de la necesidad de dicho tratamiento entre los adolescentes brasileños. *Dental Press Journal of Orthodontics* , 22 (3), 41-46.

[En línea]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.22.3.041-046.oar> Fecha de consulta: 15 de Septiembre 2019.

Murrieta, J.F., Arrieta, C.L., Juárez, L.A., Vieyra, C.L., González, M.B., & Meléndez, A. (2012). Prevalencia de maloclusiones en un grupo de estudiantes universitarios mexicanos y su posible asociación con la edad, el sexo y el nivel socioeconómico, 2009. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 24(1), 121-132. [En línea]. Disponible en:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2012000200010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2012000200010&lng=en&tlng=es). Fecha de consulta: 15 Septiembre 2019.

Peláez, A.N. & Mazza, S.M. (2015). Necesidad de tratamiento ortodóncico según severidad de maloclusión en pacientes adultos. *Odontostomatología*, 17(26), 12-23. [En línea]. Disponible en:

[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392015000200003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392015000200003&lng=en&tlng=es). Fecha de consulta: 17 de Septiembre 2019.

Pino, I.M., Véliz, C. & García, P.A.. (2014). Maloclusiones, según el índice de estética dental, en estudiantes de séptimo grado de Santa Clara. *Medicentro Electrónica*, 18(4), 177-179. [En línea]. Disponible en:

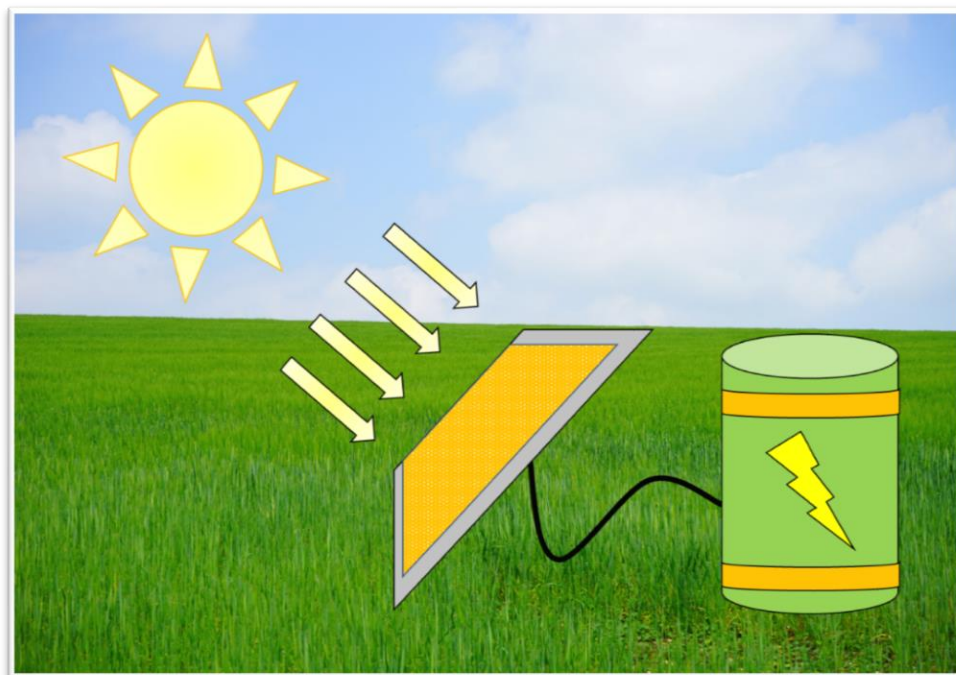
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432014000400007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432014000400007&lng=es&tlng=es). Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2019

Shashidhar J. & Chandrashekar S. Orthodontic treatment need in higher primary schoolchildren of central Bengaluru, India. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2018;8:235-9. [En línea]. Disponible en: <http://www.jispcd.org/citation.asp?issn=2231-0762;year=2018;volume=8;issue=3;spage=235;epage=239;aulast=Shashidhar;aid=JIntSo cPreventCommunitDent 2018 8 3 235 232622> Fecha de consulta: 15 de Septiembre 2019.

OMS, Organización Mundial de la Salud (1997). Encuestas de salud bucodental: métodos básicos, 4ª ed. Ginebra, Suiza, en *WHO publications*. [En línea]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41997> Fecha de consulta: 13 de Septiembre 2019.

## **Celdas Solares sensibilizadas con colorantes: Factores para mejorar su eficiencia**

### **Dye-sensitized solar cells: Factors to improve its efficiency**



Carlos Sotero Gaytan Rivera\*

Antonia Martínez Luévanos\*\*

Elsa N. Aguilera-González

Catalina M. Pérez Berumen

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila.  
Blvd. V. Carranza s/n Col. República Oriente C.P.25280. Saltillo, Coahuila, México.

\*Correo electrónico: carlos\_gaytan@uadec.edu.mx

\*\*Correo electrónico: aml15902@uadec.edu.mx

## Resumen

Uno de los grandes retos a nivel mundial es la obtención de energía eléctrica de manera sustentable. Actualmente, un gran porcentaje de la energía requerida es obtenida por la quema de combustibles fósiles, lo cual provoca un efecto negativo en la salud y medio ambiente, por lo que se ha buscado la generación de energía a través de tecnologías alternativas amigables con el medio ambiente. Una de estas tecnologías es el uso de celdas solares, que transforman la energía solar en eléctrica. Un tipo de celdas solares son las sensibilizadas por colorantes (DSSC), que se caracterizan por poseer un fotoánodo, formado por un óxido metálico (semiconductor), sensibilizado con un colorante. La eficiencia de este tipo de celdas depende altamente del fotoánodo. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de la literatura reportada sobre las diferentes celdas solares sensibilizadas con colorantes, con énfasis en el efecto del semiconductor y del sensibilizador en la eficiencia de este tipo de celdas.

**Palabras clave:** Celda solar, Energía, Sensibilizador, DSSC, semiconductores.

## Abstract

One of the great challenges worldwide is obtaining electricity in a sustainable way. Today, a large percentage of the energy required is obtained by burning fossil fuels, which causes a negative effect on health and the environment, which is why the generation of energy has been sought through alternative technologies that are more friendly to the environment. One of these technologies is the use of solar cells, which transform the energy from sunlight into electrical energy. One type of solar cells are those sensitized by dyes (DSSC), which are characterized by having a photoanode, consisting of a metal oxide (semiconductor), sensitized with a dye. The efficiency of

this type of cells is highly dependent on the anode sensitized with the dye. Therefore, the objective of this work is to perform an analysis of the reported literature on the different solar cells sensitized with dyes, with emphasis on the effect of the semiconductor and sensitizer on the efficiency.

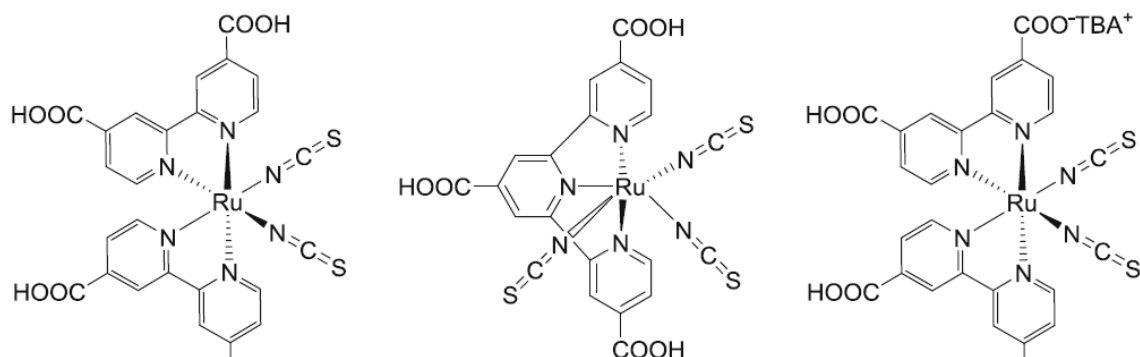
**Key words:** Solar cell, Energy, Dye, DSSC, semiconductors.

## 1. Introducción

El sol es una poderosa fuente de energía, tanto así que la energía recibida en la superficie de la tierra en una hora cubre la demanda energética de todo el año. El medio para aprovechar esta energía son las celdas solares, las cuales son dispositivos que pueden convertir la radiación solar en energía eléctrica por medio del efecto fotovoltaico. Existen diferentes tipos de celdas solares; las celdas inorgánicas como las basadas en Silicio amorfo (A-Si), Silicio cristalino, CdTe, Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub>, entre otras, y las celdas orgánicas como las celdas solares sensibilizadas por colorantes (DSSC) (Kazici y col. 2018).

En 1991, O'Regan y Grätzel obtuvieron una celda solar basada en una película de TiO<sub>2</sub> recubierta de una monocapa de colorante, dicho dispositivo logró un rendimiento de conversión de energía en el rango de 7.1 a 7.9%. De esta manera, se abrió la oportunidad de mejorar este tipo de celdas solares, las cuales tienen una película de colorante, destacadas por su bajo costo de producción y la alta





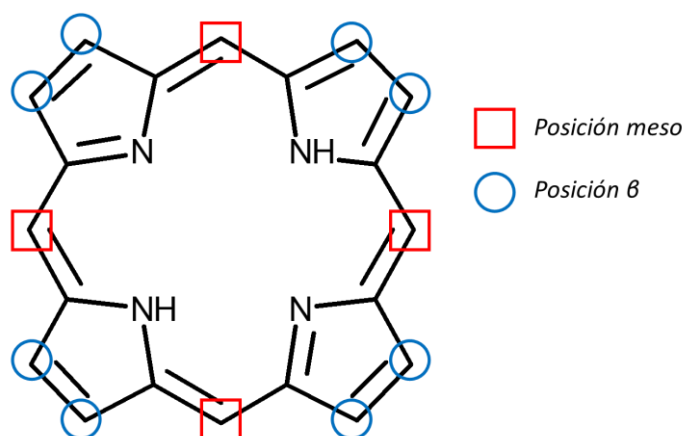
*Figura 2. Ejemplos de complejos de Ru utilizados como sensibilizadores en las DSSC.*

Los sensibilizadores a base de rutenio son de los más utilizados, debido a que su estado excitado tiene un tiempo de vida más larga y su estado oxidado es químicamente estable. Los complejos de Ru-bipiridilo son muy estables y han sido estudiados para este tipo de sistemas debido al amplio rango de absorción de energía que presentan, el cual en ciertos compuestos va desde la región ultravioleta (UV) en 300 nm hasta la región del infrarrojo (IR) cercano en 800 nm. (K. Hara y col., 2009)

## 2.2 Porfirinas

Otros compuestos importantes para la generación de nuevos colorantes son las porfirinas, ya que son excelentes precursores para desarrollar sensibilizadores eficientes. Los derivados de las porfirinas juegan un rol muy importante en diferentes aspectos de la vida diaria; podemos encontrarlas como la base de la hemoglobina que está presente dentro de los glóbulos rojos de la sangre, la cual contiene un átomo de Fe dentro de su estructura y está involucrada dentro del proceso respiratorio. De igual forma, las porfirinas están presentes en la clorofila, con la diferencia de que el átomo central es Mg (Phillips y col. 2019, Queiroz y col. 2019)

Una de las estrategias para mejorar el desempeño en la capacidad de absorción de luz de las porfirinas en las DSSC se basa en la introducción de grupos donadores de electrones, así como en la adición de cadenas con enlaces conjugados. Una ventaja adicional que presenta el adicionar cadenas largas a la estructura, es el aumento de la solubilidad, lo que provoca una mejor purificación de los compuestos, en comparación con los colorantes de porfirina con cadenas más pequeñas (Aydin y col., 2013). Las posiciones disponibles para añadir cadenas en las porfirinas son 4 posiciones meso- y 8 posiciones  $\beta$  (Figura 3).



*Figura 3. Estructura general de porfirina con las posiciones disponibles para añadir cadenas*

En las DSSC, el sensibilizador suele ser depositado sobre óxidos inorgánicos (semiconductores) que facilitan la transferencia de electrones y que evitan la recombinación. Diferentes estudios indican que la manera en la que se une el sensibilizador a la superficie del semiconductor es por medio de grupos carboxilo presentes en su estructura, debido a que tienen interacciones con los grupos hidroxilo del semiconductor, permitiendo así una eficaz y rápida transferencia de electrones (Sehgal y col., 2019).

La selección del semiconductor a ser utilizado en la fabricación de una celda solar es de gran importancia, ya que la eficiencia de la celda depende altamente de las propiedades optoelectricas y catalíticas de este.

### 3. Óxidos metálicos semiconductores

El óxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) es uno de los materiales semiconductores más utilizados en las DSSC, esto debido a que posee características deseables como gran área superficial, baja toxicidad, alta estabilidad térmica y química, bajo costo y buenas propiedades optoelectricas (Band gap  $\approx 3.2$  eV). Existen diferentes métodos de síntesis reportados para la obtención de  $\text{TiO}_2$ , como el método sol-gel, combustión y procesos hidrotermales, entre otros (Qu y col., 2010).

Otro tipo de semiconductores también ampliamente empleados en la fabricación de celdas solares es el óxido de cinc ( $\text{ZnO}$ ), ya que cuenta con un valor de band gap de 3.37 eV, y presenta características similares al  $\text{TiO}_2$ , como su baja toxicidad y la capacidad de poder anclarle diferentes grupos funcionales, entre ellos el grupo carboxilo (Mandal y col., 2010).

Tanto el  $\text{TiO}_2$  como el  $\text{ZnO}$ , son semiconductores tipo n, aunque también se ha estudiado la interacción que tiene el óxido de níquel ( $\text{NiO}$ ) en las DSSC, el cual es un semiconductor tipo p. El  $\text{NiO}$  tiene buena estabilidad térmica y química, sin embargo, los resultados no han sido alentadores, encontrándose una eficiencia de conversión de entre el 0.02 y 0.1% (Wu y col. 2013).

El efecto entre el material semiconductor y el sensibilizador puede apreciarse más fácilmente en la tabla 1. Al emplearse complejos de rutenio, Aksoy y col. sintetizaron partículas de  $\text{ZnO}$  a través del método hidrotermal asistido por microondas, dichas partículas fueron utilizadas para la fabricación de DSSC variando el tiempo de sensibilización con N719, logrando obtener un 0.64% de eficiencia. Mehmood y col. emplearon películas delgadas de  $\text{TiO}_2$ /Grafeno sensibilizadas con N719 y el

colorante orgánico RK-1, logrando obtener un 9.45% de eficiencia en el mejor sistema. Wei y col. utilizaron un co-sensibilizador de piridina y N719, para aumentar la eficiencia desde un 5.31% cuando solo se usó el colorante hasta 6.92% utilizando ambos compuestos. Mali y col. sintetizaron  $\text{TiO}_2$  por un método hidrotérmal para comparar la eficiencia de un tipo de nanoestructura similar a un coral, sensibilizado con N3 y Eosin-Y, obteniendo el mejor resultado de una eficiencia de 2.37% con el primer colorante. Naik y col. emplearon N3 con diferentes co-sensibilizadores basado en anilina, los cuales se variaron en sus concentraciones, llegando obtener un 7.02% de eficiencia. Young y Yuan combinaron el uso de Nanorods de ZnO recubiertos con  $\text{TiO}_2$ , para hacer una sensibilización con N3 obteniendo un dispositivo con un 4.7% de eficiencia.

Sehgal y Narula utilizaron precursores de hierro, cobalto, cobre, níquel y zinc para metalar a la porfirina (TCPP), los colorantes obtenidos se usaron para sensibilizar al ZnO, obteniendo la mejor eficiencia de 2.97% utilizando la ZnTCPP. Lu y col. también utilizaron porfirinas metaladas con zinc sobre partículas de  $\text{TiO}_2$ , obteniendo un 6.04% de eficiencia para el compuesto LP-2. Prakash y col. obtuvieron un 3.13% de eficiencia en una celda sensibilizada con  $\text{ZnT}(\text{Mes})\text{P}(\text{CN}-\text{COOH})$ , sin embargo, solo lograron aumentar este valor hasta un 5.35% al combinar la sensibilización sobre partículas de  $\text{TiO}_2$  con el colorante N3. Por su parte Kotteswaran y col., emplearon porfirinas con grupos donadores de electrones, y se comparó frente a la eficiencia obtenida utilizando N719 para sensibilizar partículas de  $\text{TiO}_2$ , logrando obtener hasta un 3.2% de eficiencia con el sensibilizador SKPor-1, frente a un valor de 3.4% obtenido con el colorante N719, debido a que este colorante posee grupos dimetilaminofenil en su estructura.

Tabla 1. Eficiencias de conversión de energía a partir de diferentes DSSC.

	Material semiconductor	Sensibilizador	Eficiencia %	Referencia
Complejos de Rutenio	ZnO	N719	0.64	(Aksoy, Gorgun, Caglar, & Caglar, 2019)
	TiO <sub>2</sub>	N719	9.45	(Mehmood, Ahmad, Khan, & Qaiser, 2018)
	TiO <sub>2</sub>	N719	6.92	(Wei et al., 2015)
	TiO <sub>2</sub>	N3	2.37	(Mali, Betty, Bhosale, & Patil, 2012)
	TiO <sub>2</sub>	N3	7.02	(Naik et al., 2018)
	ZnO-TiO <sub>2</sub>	N3	4.7	(Young & Yuan, 2019)
Porfirina	ZnO	ZnTCPP	2.97	(Sehgal & Narula, 2019)
	TiO <sub>2</sub>	LP-2	6.04	(Lu et al., 2016)
	TiO <sub>2</sub>	ZnT(Mes)P(CN-COOH)	5.35	(Prakash et al., 2017)
	TiO <sub>2</sub>	SKPor-1	3.2	(Kotteswaran, Mohankumar, Pandian, & Ramasamy, 2017)

#### 4. Conclusiones

En este trabajo se mostraron dos de los factores mas importantes dentro de las DSSC, los cuales afectan directamente a la eficiencia obtenida al armarse un sistema completo. Así mismo, se presentó un análisis sobre investigaciones realizadas con diferentes colorantes y materiales semiconductores, observándose una variación en los valores de las eficiencias en función del sensibilizador y del tipo de semiconductor empleado.

Las DSSC representan un paso más en la búsqueda de tecnologías alternativos para la generación de energía sustentable, por lo que se sigue investigando el cómo

hacerlas más eficientes, por lo que no sería sorprendente esperar que en un plazo corto se siga mejorando esta eficiencia y se logre igualar su eficiencia con las celdas a base de silicio.

## Referencias bibliográficas

1. Kazici, M., Bozar, S., Gürşen, A., Ongül, F., Karsli, A., Sariciftci, N. S., & Günes, S. (2018). 4.15 Solar Cells. En I. Dincer (Ed.), *Comprehensive Energy Systems* (pp. 637–658).
2. O'Regan, B.; & Grätzel, M. (1991). A Low-Cost, High-Efficiency Solar Cell Based on Dye-Sensitized Colloidal  $\text{TiO}_2$  Films. *Nature*, 353 (6346), 737–740.
3. Karim, N. A., Mehmood, U., Zahid, H. F., & Asif, T. (2019). Nanostructured photoanode and counter electrode materials for efficient Dye-Sensitized Solar Cells (DSSCs). *Solar Energy*, 185, 165–188.
4. Jean, J., Brown, P. R., Jaffe, R. L., Buonassisi, T., & Bulović, V. (2015). Pathways for solar photovoltaics. *Energy & Environmental Science*, 8(4), 1200–1219.
5. Hara, K. (2009). Molecular Design of Sensitizers for Dye-Sensitized Solar Cells. *Molecular Catalysts for Energy Conversion*, 217–250.
6. Phillips, J. D. (2019). Heme biosynthesis and the porphyrias. *Molecular Genetics and Metabolism*.

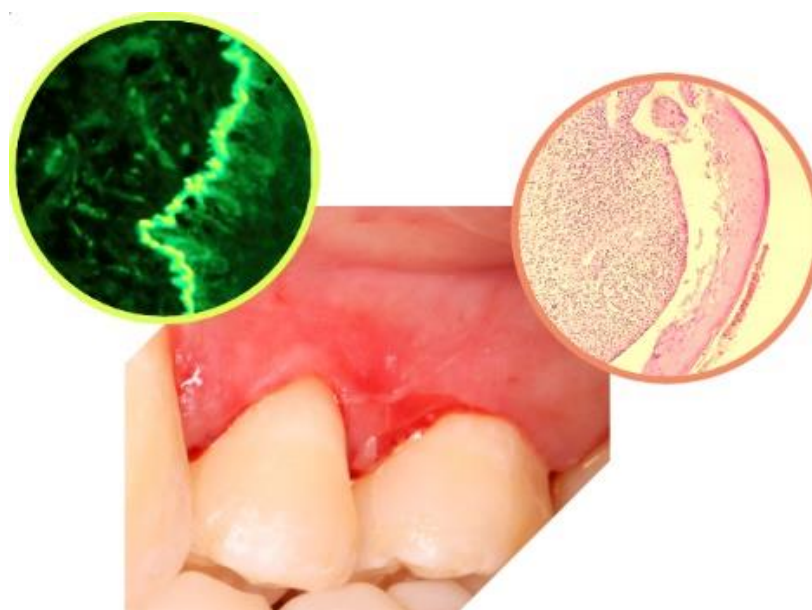
7. Queiroz Zepka, L., Jacob-Lopes, E., & Roca, M. (2019). Catabolism and bioactive properties of chlorophylls. *Current Opinion in Food Science*, 26, 94–100.
8. Aydin, M. (2013). DFT and Raman spectroscopy of porphyrin derivatives: Tetraphenylporphine (TPP). *Vibrational Spectroscopy*, 68, 141–152.
9. Sehgal, P., & Narula, A. K. (2019). Metal substituted metalloporphyrins as efficient photosensitizers for enhanced solar energy conversion. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 375, 91–99.
10. Qu, Q., Geng, H., Peng, R., Cui, Q., Gu, X., Li, F., & Wang, M. (2010). Chemically binding carboxylic acids onto TiO<sub>2</sub> nanoparticles with adjustable coverage by solvothermal strategy. *Langmuir*, 26(12), 9539–9546.
11. Mandal, G., Bhattacharya, S., Chowdhury, J., & Ganguly, T. (2010). Mode of anchoring of ZnO nanoparticles to molecules having both –COOH and –NH functionalities. *Journal of Molecular Structure*, 964(1), 9–17.
12. Wu, Q., Shen, Y., Li, L., Cao, M., Gu, F., & Wang, L. (2013). Morphology and properties of NiO electrodes for p-DSSCs based on hydrothermal method. *Applied Surface Science*, 276, 411–416.
13. Aksoy, S., Gorgun, K., Caglar, Y., & Caglar, M. (2019). Effect of loading and standby time of the organic dye N719 on the photovoltaic performance of ZnO based DSSC. *Journal of Molecular Structure*, 1189, 181–186.

14. Kotteswaran, S., Mohankumar, V., Pandian, M. S., & Ramasamy, P. (2017). Effect of dimethylaminophenyl and thienyl donor groups on Zn-Porphyrin for dye sensitized solar cell (DSSC) applications. *Inorganica Chimica Acta*, 467, 256–263.
15. Lu, F., Zhang, J., Zhou, Y., Zhao, Y., Zhang, B., & Feng, Y. (2016). Novel D- $\pi$ -A porphyrin dyes with different alkoxy chains for use in dye-sensitized solar cells. *Dyes and Pigments*, 125, 116–123.
16. Mali, S. S., Betty, C. A., Bhosale, P. N., & Patil, P. S. (2012). Eosin-Y and N3-Dye sensitized solar cells (DSSCs) based on novel nanocoral TiO<sub>2</sub>: A comparative study. *Electrochimica Acta*, 59, 113–120.
17. Mehmood, U., Ahmad, S. H. A., Khan, A. U. H., & Qaiser, A. A. (2018). Co-sensitization of graphene/TiO<sub>2</sub> nanocomposite thin films with ruthenizer and metal free organic photosensitizers for improving the power conversion efficiency of dye-sensitized solar cells (DSSCs). *Solar Energy*, 170, 47–55.
18. Naik, P., Abdellah, I. M., Abdel-Shakour, M., Su, R., Keremane, K. S., El-Shafei, A., & Vasudeva Adhikari, A. (2018). Improvement in performance of N3 sensitized DSSCs with structurally simple aniline based organic co-sensitizers. *Solar Energy*, 174, 999–1007.
19. Prakash, K., Manchanda, S., Sudhakar, V., Sharma, N., Sankar, M., & Krishnamoorthy, K. (2017). Facile synthesis of  $\beta$ -functionalized “push-pull” Zn(II) porphyrins for DSSC applications. *Dyes and Pigments*, 147, 56–66.

20. Sehgal, P., & Narula, A. K. (2019). Metal substituted metalloporphyrins as efficient photosensitizers for enhanced solar energy conversion. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 375, 91–99.
21. Wei, L., Yang, Y., Fan, R., Wang, P., Dong, Y., Zhou, W., & Luan, T. (2015). Enhance the performance of co-sensitized solar cell by a series efficient pyridine-anchor co-adsorbents of N,N'-bis((pyridin-2-yl)methylene)-p-phenylenediimine and a ruthenium dye of N719. *Journal of Power Sources*,
22. Young, S.J., & Yuan, K.-W. (2019). ZnO Nanorod Humidity Sensor and Dye-Sensitized Solar Cells as a Self-Powered Device. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 66(9), 3978–3981.

## Remisión de Manifestaciones Clínicas Orales de Penfigoide Membrano Mucoso. Reporte de Caso.

### Remission of Oral Clinical Manifestations of Mucous Membrane Pemphigoid. Case Report.



*Fuente: Elaboración Propia*

CD. Valente Alejandro Aguado Herrera <sup>a</sup>, MCO. Lizeth Alejandra Reyes Albarado <sup>b</sup>, MCO.

Martha Margarita Aguado Arzola <sup>c</sup>

Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Odontología. Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Periodoncia.

Correo electrónico: [valente.aguado@gmail.com](mailto:valente.aguado@gmail.com)

Teléfono: 8117867816

## **Resumen**

El penfigoide membrano mucoso, es una enfermedad vesículo – bulosa subepitelial de carácter autoinmune que afecta a los hemidesmosomas que se encuentran en la membrana basal de aquellos epitelios que son escamosos estratificados.

Dentro del grupo de Enfermedades Ampollosas Subepiteliales Inmunomediadas (EASIM), el penfigoide membrano mucoso (PMM) es el trastorno más común del grupo. El PMM, se expresa mediante diversos trastornos subepiteliales de carácter vesiculobulares, en forma de ampollas y lesiones descamativas de la mucosa y el diagnóstico es únicamente confirmado por biopsia e inmunofluorescencia.

El diagnóstico, tratamiento y control debe realizarse junto a un equipo de carácter multidisciplinario.

### **Objetivo:**

El objetivo de este trabajo, es demostrar un protocolo eficiente, dando a conocer los puntos clave de su diagnóstico y el manejo operatorio, farmacéutico y postoperatorio del paciente con sospecha de alguna enfermedad autoinmune vesículo ampollar, siendo más específicos, del PMM.

### **Datos principales del caso:**

A continuación, se mostrará una presentación de caso clínico en la cual se llega al diagnóstico de PMM y se logran eliminar por completo los síntomas y manifestaciones clínicas que presentaba el paciente.

**Palabras clave:** Autoinmune, gingivitis descamativa, penfigoide membranomucoso, subepitelial

## **Abstract**

Mucous membrane pemphigoid is an autoimmune subepithelial vesicle-bullous disease that affects the hemidesmosomes found in the basement membrane of those epithelia that are stratified squamous.

Within the group of Immunomediated Subepithelial Bullous Diseases (ISBD), the mucous membrane pemphigoid (MMP) is the most common disorder in the group. The PMM is expressed by various subepithelial disorders of vesiculobular nature, in the form of blisters and scaly lesions of the mucosa and the diagnosis is confirmed by biopsy and immunofluorescence.

The diagnosis, treatment and control must comply with a multidisciplinary team.

### ***Objective:***

The objective of this work is to demonstrate an efficient protocol and the complexity of the treatment, making known the key points of its diagnosis and the operative, pharmaceutical and postoperative management of the patient with suspicion of some autoimmune blistering disease, being more specific, from MMP.

### ***Main data of the case:***

Next, a clinical case presentation will be shown in which the diagnosis of MMP is reached and the symptoms and clinical manifestations presented by the patient are completely eliminated.

***Keywords:*** Autoimmune, desquamative gingivitis, membranous pemphigoid, subepithelial

## INTRODUCCIÓN

El penfigoide membrano mucoso es una enfermedad ampollosa que clínicamente se caracteriza por bulas en membranas mucosas, tienen cambios cicatrizales, histológicamente hablando, afecta los hemidesmosomas de la membrana basal subepitelial de tejidos escamosos estratificados (Rashid y col., 2019).

La formación de ampollas subepitelal es el resultado de la pérdida de adherencia de queratinocitos (acantólisis), por medio de la inmunoglobulina G (IgG), los anticuerpos son dirigidos contra las proteínas desmosomales. Por lo que puede existir depósitos de IgG, IgA y/o C3 en la membrana basal epidérmica (Mays y col., 2019).

La edad media de aparición es de 60 años, siendo los intervalos de 40 a 80 años, tiene predilección por el sexo femenino 2:1 y es muy raro en niños (Mareque y col., 2006).

El penfigoide membrano mucoso afecta a la mucosa oral en un 80 a 90% de los casos. Siendo observada la afectación en forma de gingivitis descamativa.

Los sitios intraorales que se ven afectados son la encía en un 80%, la mucosa bucal un 58%, paladar el 26%, la cresta alveolar un 16%, la lengua en un 15% y el labio inferior el 7% de los casos (Carey y col., 2019).

Esta enfermedad crónica, se manifiesta con ampollas que se revientan con relativa sencillez, provocando erosiones superficiales.

De manera histológica, las vesículas ya sean cutáneas o bien de tejidos mucosos, estos se encuentran de manera subepitelial, sin evidencia de pérdida de unión de los queratinocitos, siendo indistinguible de las observadas en el penfigoide ampollosa. El diagnóstico debe ser verificado con inmunofluorescencia directa o indirecta por el patólogo.

La estrategia de manejo terapéutico (antiinflamatorios, corticoesteroides, inmunosupresores, inmunoglobulinas IV o tratamientos locales) depende de la gravedad de la enfermedad (Bedanem, 2007)

### **Etiología y Patogenia**

El origen de la enfermedad hasta el día de hoy sigue siendo desconocida (Setterfield y col., 1999). La patogenia del PMM es compleja e incomprendida aún. Existe un obvio defecto en la regulación inmunológica que involucra la formación de autoanticuerpos, generalmente de tipo Ig. G, direccionados contra los antígenos que se encuentran en la membrana basal epitelial, de ahí la denominación de enfermedad autoinmune.

Los autoanticuerpos como IgG (97%), C3 (78%) IgA (27%) e IgM (12%) se dirigen contra los antígenos bullosos 1 y 2, laminina 332, 311, tipo VII colágeno,  $\alpha 6 \beta 4$ -integrina, lo que demuestra la heterogeneidad de PMM (Casnati y col., 2010).

### **Cuadro Clínico**

PMM puede llegar a afectar a múltiples sitios de la mucosa, ocasionalmente con también la piel. Es una afección crónica y progresiva que con mayor frecuencia involucra a:

- Mucosa oral (85% de los pacientes),
- Conjuntiva ocular (65%),
- Mucosa nasal (20–40%)
- Piel (25–30%)
- Área anogenital y / o faringe (20%),
- Laringe (5–15%)
- Esófago (5–15%)

Las lesiones orales que podemos encontrar se resumen en la tabla 1

**Tabla 1.** Principales complicaciones orales y cuadro clínico del Penfigoide Membrano Mucoso (PMM)

<b>Tabla 1. Cuadro clínico y complicaciones orales</b>
• Gingivitis descamativa, erosiones, ulceraciones
• Pseudomembranas
• Vesículas, sangrado
• Dolor e incapacidad para comer ciertos tipos de alimentos.
• Autolimitante en su mayoría
• Cicatrización leve o atrofia, adhesión intraoral, pérdida de dientes rara vez

**Fuente:** Elaboración Propia

### Diagnóstico

La enfermedad crónica clínicamente se caracteriza por un proceso inflamatorio ampolloso. Afecta predominantemente a una o todas las membranas mucosas, puede llegar a afectar a la piel con o sin cicatrices identificables.

Las lesiones orales generalmente aparecen en encía, paladar, labio, lengua y mucosa bucal. Las lesiones se manifiestan como eritema, erosiones, pseudomembranas y, a veces, ampollas intactas. Con frecuencia, las lesiones gingivales se denominan descriptivamente gingivitis descamativa, que también se puede observar en el liquen plano y el pénfigo vulgar.

Cuando se sospecha de PMM, es necesario realizar biopsia para un análisis histopatológico, de la zona del tejido lesionado, incluido el epitelio intacto, debe embeberse en formalina al 10% para su estudio histopatológico de rutina con tinción Hematoxilina y Eosina.

El PMM muestra la división subepitelial con un infiltrado inflamatorio de eosinófilos, linfocitos y polimorfonucleares. Se debe obtener una segunda muestra de tejido perilesional o de un sitio adyacente a una nueva vesícula o bulla en lugar de una vesícula, erosión o ulceración para inmunofluorescencia directa (DIF) y se debe enviar en una solución salina hipertónica tamponada, como la solución de Michele para su análisis inmunológico (Dharman y col., 2016)

### **Diagnóstico Diferencial**

El PMM con frecuencia nos encontramos con problemáticas para establecer un diagnóstico, debido a que los síntomas, frecuentemente se parecen a otras enfermedades que presentan gingivitis descamativa y el examen histológico de las biopsias no siempre puede diferenciar el PMM de estas enfermedades (Markopoulos y col., 1996). Dado que las lesiones orales pueden progresar si no se tratan, un diagnóstico definitivo es un componente importante en el programa general de terapia para pacientes con PPM.

El diagnóstico diferencial del PMM, incluye el pénfigo vulgar, síndrome de Stevens-Johnson, Eritema Multiforme, Penfigo Paraneoplásico, Dermatitis Herpetiforme y Pseudopenfigoide en forma de una infección viral oral (Dharman y col., 2016; Thorne y col., 2004; Pejic y col., 2016).

## PRESENTACIÓN DEL CASO

### ***Datos Generales del caso.***

Paciente femenino de 31 años de edad, acude a la consulta en el departamento de la Maestría de Ciencias Odontológicas con Acentuación en Periodoncia, con motivo de consulta de “Enrojecimiento y ardor en las encías”.

### ***Antecedentes patológicos.***

Sin enfermedades sistémicas o autoinmunes diagnosticadas aún. No refiere antecedentes heredofamiliares.

### ***Manifestaciones Clínicas***

En la examinación clínica, se encuentran múltiples zonas eritematosas, siendo la zona de premolares del cuadrante II y sobre incisivos superiores las más afectadas (Figura 1). Se realizó prueba de Nikolsky y esta fue positiva (Figura 2).

La paciente presenta una descamación del epitelio queratinizado, resultando en una gingivitis secundaria a este padecimiento, presentando una mucosa gingival eritematosa y brillante, abarcando tanto la encía libre como la adherida. El epitelio superficial, al ser frotado, se desprende dejando expuesto al tejido conectivo siendo muy doloroso y sangrante. Presenta una sensación de quemazón en la boca y sensibilidad a los cambios térmicos. Intolerancia a los alimentos muy condimentados e irritantes y el cepillado dental resulta ser extremadamente molesto, por lo que se ha dificultado el control de la placa dentobacteriana, por lo que desarrolla una gingivitis secundaria a la descamación epitelial.

Se realizó en ese momento una profilaxis dental y se recetó Bexident Post® en gel tópico para ayudar a la cicatrización de zonas eritematosas en donde presentaba la descamación del epitelio. Se programa cita de control 1 semana para revisar evolución.



**Figura 1.** Fotografía Intraoral, vista frontal

**Fuente:** Elaboración Propia



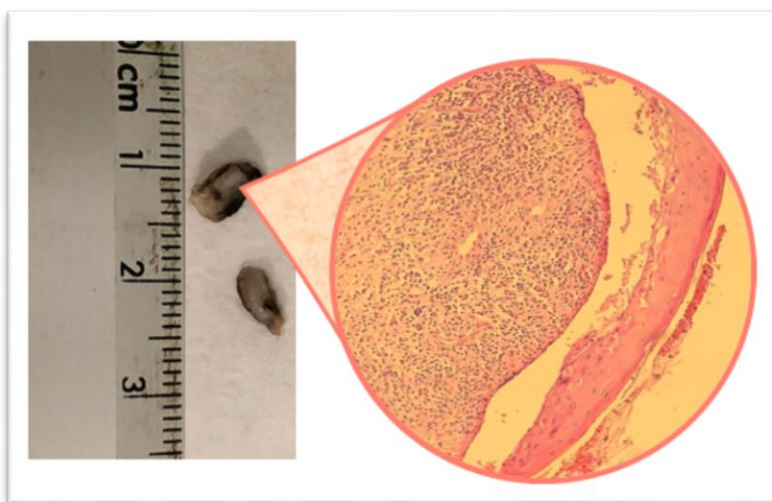
**Figura 2.** Signo de Nikolsky Positivo. El Signo de Nikolsky Positivo es un hallazgo en piel y mucosas donde la capa más superior del epitelio se desprende de capas inferiores cuando estas son frotadas con una presión suave o moderada. El signo es positivo cuando al ejercer una suave presión existe desprendimiento del epitelio, dejando zonas húmedas y eritematosas.

**Fuente:** Elaboración Propia

Al no manifestarse un avance sintomático ni clínico, se opta por tomar biopsia de la zona eritematosa y parte de tejido sano.

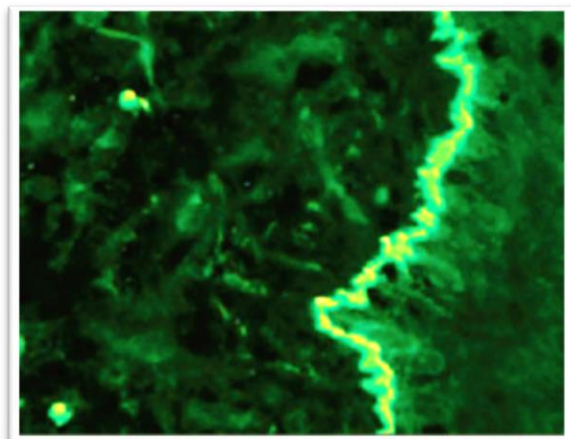
### **Resultados de exámenes complementarios**

El tejido fue llevado en formalina al 10% para estudio histopatológico que reveló epitelio escamoso estratificado queratinizado con una fisura subepitelial. Están presentes células inflamatorias crónicas en el tejido conectivo subyacente junto con algunos eosinófilos. Las células basales se unieron al epitelio suprayacente y no a la membrana basal, lo que sugiere PMM (Figura 3). La IF Directa denota el depósito de IgG en la membrana basal (Figura 4). Por lo tanto, el diagnóstico de penfigoide membrano mucoso oral se estableció en función de las características clínicas, histológicas e IF.



**Figura 3.** Se muestra una vesícula subepitelial dividiendo a todas las capas del epitelio por encima y el tejido conjuntivo subepitelial por debajo, se muestran infiltrados inflamatorios compuestos de eosinófilos y células plasmáticas

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 4.** Detección de IgG en en la membrana basal en IF Directa

**Fuente:** Elaboración Propia

Una vez confirmado el diagnóstico, se procedió a la farmacoterapia que consistió en colutorios de Mometasona al .1% cada 8 horas por 1 semana, después cada 12 horas la siguiente semana y por último dos semanas 1 vez cada 24 horas. En total, 4 semanas de tratamiento. Siendo combinado con Bexident Post® en gel bioadhesivo cada 12 horas por 15 días.

Como tratamiento coadyuvante se recetaron tabletas de 500 mg de Vitamina C para ayudar a sanar más rápido los tejidos y formar tejido cicatrizal.

Las lesiones y sintomatologías fueron disminuyendo y a la 4ta semana, el paciente está totalmente asintomático y sin signos clínicos que puedan perturbar el tratamiento. (Figura 5)



**Figura 5.** Cuarta semana después del tratamiento. Sintomatología ausente, remisión total de las lesiones.

**Fuente:** Elaboración Propia

## DISCUSIÓN

Los pacientes con manifestaciones clínicas de PMM sólo en cavidad oral, son los que tienen mejor pronóstico, ya que estos pueden tratarse con medicamentos tópicos y aliviar su sintomatología.

Los corticosteroides tópicos como la mometasona al .1%, triamcinolona al .1 o .5% (diluida para lesiones localizadas), o clobetasol al .05 % suelen ser muy efectivos, en un uso de 2 a 3 veces diarias en dosis decrecientes semanales.

Un coadyuvante corticoesteroide es una tableta de betametasona de .5 mg mezclada en agua, para que el paciente realice colutorios diarios por 10 días <sup>5</sup>.

Una complicación con el uso de corticosteroides es la candidiasis, pero es prevenible con el uso de miconazol o clorhexidina.

En caso de no funcionar el tratamiento con corticosteroides tópicos, se puede resolver con Ciclosporina tópica, este medicamento es muy efectivo en la resolución de manifestaciones orales de la PMM (Discepoli y col., 2009).

A pesar de que la resolución sintomatológica se ha realizado meramente mediante farmacología, es importante el control de placa dentobacteriana, debido a que estos

pacientes sufren con tinuamente con el cepillado debido a la descamación del epitelio exponiendo el tejido conectivo, provocando dolor y ardor. Una revisión semanal durante 1 mes y continua 1 vez al mes por 1 año, instruyendo al paciente con una técnica de cepillado adecuada con el uso de un cepillo dental de cerdas suaves o ultrasuaves y realizando profilaxis dental cuando se vea necesario, ayudarán al paciente disminuir la gingivitis secundaria a la descamación producida por la PMM (García y col., 2019).

## CONCLUSIÓN

El penfigoide membranoso, es una enfermedad autoinmune vesículo – ampollar subepitelial que afecta a los hemidesmosomas de la membrana basal de los epitelios que son escamosos estratificados. Los trastornos subepiteliales del PMM se expresan en forma de lesiones ampollosas y descamativas y el diagnóstico es confirmado por biopsia e inmunofluorescencia.

Una vez que se confirme el diagnóstico, el objetivo del tratamiento es evitar complicaciones de la cicatrización, obteniendo una terapia de remisión completa, aunque muchas veces solo podemos lograr una terapia de remisión parcial o mínima.

No existe ningún medicamento que sea 100% seguro, es por eso que hay que examinar los riesgos de los medicamentos que se recetan. Sin embargo, la enfermedad puede llegar a ser de progresión rápida y severa, con secuelas que llegan a ser destructivas; por lo que hay que analizar la relación de riesgo-beneficio si este medicamento favorece al tratamiento más que producir un daño al paciente. Durante la anamnesis del paciente y sus visitas a la consulta regular, debemos preguntar y revisar cuidadosamente la mucosa y zonas de preocupación potencial (dolor o dificultad para comer o tragar el bolo alimenticio, una sensación de arenilla en los ojos, dolor al orinar o tener relaciones sexuales, lesiones nasales u otro síntoma de compromiso de las vías respiratorias). Si el paciente nota alguno de

estos síntomas, debemos derivar a la especialidad apropiada (oftalmología, otorrinolaringología, urología).

De tal manera, se concluye que el diagnóstico, tratamiento y control debe realizarse junto a un equipo de carácter multidisciplinario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rashid, H., Lamberts, A., Diercks, G., Pas, H., Meijer, J., Bolling, M., et al. 2019. Oral Lesions in Autoimmune Bullous Diseases: An Overview of Clinical Characteristics and Diagnostic Algorithm. *Am J Clin Dermatol*. Epub por imprimirse.
2. Mays, J., Carey, B., Posey, R., Gueiros, L., France, K., Setterfield, J., et al. 2019. World Workshop of Oral Medicine VII: A systematic review of immunobiologic therapy for oral manifestations of pemphigoid and pemphigus. *Oral Dis*. Suppl 1: 111-121
3. Mareque, J., Hueto, J., Mareque, S., González, J., Bassas, C., Raspall, G., et al. 2006. Penfigoide de la mucosa oral. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 28 (5): 307-312.
4. Carey, B. & Setterfield, J. 2019. Mucous membrane pemphigoid and oral blistering diseases. *Clin Exp Dermatol*. Epub por imprimirse.
5. Bedanem C. 2007. Penfigoide de la membrana mucosa, en *Revista Orphanet*. [En línea]. Disponible en: [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?lng=ES&Expert=46486](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=ES&Expert=46486) Fecha de consulta: 13 de agosto de 2019
6. Setterfield, J. & Shirlaw, P. 1999. Cicatricial pemphigoid: serial titres of circulating Ig. G and Ig. A antibasement membrane antibodies correlate with disease activity. *Br J. Dermatol*. 140 (4): 645-50.
7. Casnati, B. & Cuestas, M. 2010. Penfigoide de membranas mucosas: a propósito de dos casos clínicos. *Odontoestomatología*. 12 (15): 13-24.
8. Dharman, S. & Muthukrishnan, A. 2016. Oral mucous membrane pemphigoid – Two case reports with varied clinical presentation. *J Indian Soc Periodontol*. 20 (6): 630-634.
9. Markopoulos, A., Antoniades, D., Papanayotou, P. & Trigonidis, G. 1996. Desquamative gingivitis: a clinical, histopathologic, and immunologic study. *Quintessence Int*. 27 (11): 763-7.

10. Thorne, J., Anhalt, G. & Jabs, D. 2004. Mucous membrane pemphigoid and pseudopemphigoid. *Ophthalmology*. 111 (1): 45-52.
11. Pejčić, A., Zivković, V., Pešić, Z., Obradović, R., Awan, K., Dencić, T. et al. 2016. Immunopathological Diagnosis of Mucous Membrane Pemphigoid (MMP). *J Clin Case Rep*. 6: 825
12. Discepoli, N. & Bascones, A. 2009. Enfermedad de la mucosa oral: Penfigoide de las membranas mucosas. *Av. Odontostomatol*. 25 (2): 59-66.
13. García, M., Rodríguez, S., Fernánz, A., Bagán, L. & Garcia, J. 2019. Oral hygiene instructions and professional control as part of the treatment of desquamative gingivitis. Systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 24 (2): e136–e144.



## RESUMEN

Las Competencias Directivas son reconocidas como uno de los factores diferenciadores de éxito y desempeño en las entidades de los sectores económicos en México. El Talento del factor humano requiere ser detectado y desarrollado a partir de herramientas y modelos estratégicos. Las competencias directivas fortalecen a la Alta Dirección y Administración, y responden a las nuevas exigencias y cambios en las fuerzas del entorno empresarial. El objetivo de la investigación es determinar un diagnóstico de competencias directivas del sector industrial en Saltillo Coahuila aplicando la propuesta de 19 competencias directivas de Elizondo y col. (2018 p.81). La metodología de la investigación desarrollada fue de tipo exploratoria y descriptiva. Se utilizó el programa SPSS para procesar datos de la investigación de campo a partir de un instrumento validado anteriormente y aplicado en los sectores servicios y comercio al por menor. El tamaño de muestra es de 93 unidades, y se integran autoevaluaciones de 19 competencias específicas, y un análisis del entorno competitivo a partir del modelo de las cinco fuerzas competitivas (Porter, 1980). La contrastación con Chi Cuadrado de Pearson de con las etapas de madurez de las entidades, los controles internos y el género del director de la entidad permitieron percibir las significancias específicas frente a las competencias directivas. El estilo de liderazgo, control, delegación, relaciones personales y servicio al cliente son las competencias directivas más valoradas. El sector industrial muestra un entorno competitivo medio con una fuerte competencia entre las entidades del sector y el poder de negociación de los clientes. La asociación con mayor significativa es entre las competencias directivas y el uso de los controles internos. Una de las limitaciones de este estudio es que aborda el sector industrial que es heterogéneo como algo homogéneo. Es recomendable que otros estudios puedan desarrollar Metodologías de gestión de Competencias para

definir las Competencias en perfiles de puesto que son demandadas por los sectores laborales de la Región.

**Palabras Clave:** *Competencias Directivas, Industria, diagnóstico*

Por lo cual el objetivo para esta investigación es: determinar un diagnóstico de competencias directivas del sector industrial en Saltillo aplicando la propuesta de 19 competencias directivas de Elizondo y col. (2018 p.81).

## **ABSTRACT**

Management Competencies are recognized as one of the differentiating factors of success and performance in the entities of the economic sectors in Mexico. The Talent of the human factor needs to be detected and developed from strategic tools and models. Management competencies strengthen Senior Management and Administration, which respond to new demands and changes in the forces of the business environment. The objective of the investigation is to determine a diagnosis of managerial competences of the industrial sector in Saltillo Coahuila applying the proposal of 19 managerial competences of Elizondo et al. (2018 p.81). The research methodology developed was exploratory and descriptive. The SPSS program was used to process field research data from a previously validated instrument applied in the retail and service sectors. The sample size is 93 units, and self-assessments of 19 specific competencies are integrated, and an analysis of the competitive environment based on the five competitive forces model (Porter, 1980). The contrast with Pearson's Chi Square with the stages of maturity of the entities, the internal controls and the gender of the director of the entity allowed us to perceive the specific significance against the managerial competences. The style of leadership, control, delegation, personal relationships and customer service are the most valued managerial skills. The industrial sector shows a medium competitive environment

with strong competition between the entities of the sector and the bargaining power of customers. The association with the greatest significance is between managerial competencies and the use of internal controls. One of the limitations of this study is that it addresses the industrial sector that is heterogeneous as something homogeneous. It is recommended that other studies may develop Competency Management Methodologies to define the Competencies in job profiles that are demanded by the labor sectors of the Region.

**KEYWORDS:** *Management Competencies, Industry, diagnostic*

## INTRODUCCION

El mundo actual vive con gran velocidad una etapa de exigencia competitiva en todos los entornos: político, social y económico. El sector industrial específicamente requiere Directivos que respondan con resultados inmediatos a sus funciones gerenciales. (Alles, 2010) Afirma que la preocupación central es la demanda insatisfecha del mercado laboral actual: Mercado totalmente profesionalizado, perfiles requeridos más exigentes, mayor exigencia de educación formal, actualización pos universitaria, personas que sepan hacer, selección por competencias y nuevas competencias (p.61)

(Hamel y Prahalad, 1990) afirman que hay un cambio en el entorno de la estrategia organizacional. Proponen las core competencias o competencias centrales, que integran las fortalezas o lo que mejor hace una organización, y que al enfrentarse en su sector específico integran ventajas competitivas. El cliente interno y externo de la empresa recibirá un valor agregado, muy difícil de imitar y que será parte de la cultura competitiva propia de la entidad (p.79-91).

(Álvarez, 2003) Menciona que, en consecuencia, en el largo plazo el desempeño superior derivaría de la habilidad de la dirección para consolidar tecnologías y

habilidades de producción en competencias que hicieran más poderosa a cada empresa del grupo empresarial y la ayudaran a adaptarse rápidamente a las oportunidades cambiantes del ambiente. Se critica el hecho de que las empresas se enfoquen más a los mercados y no a las capacidades internas; asimismo, se plantea que, así como existe un portafolio de negocios, debería haber un portafolio de competencias (p.8).

(Hamel y Prahalad, 1990) citados por (Álvarez, 2003) señala que una “arquitectura estratégica” es un mapa del futuro que señala cuáles competencias construir y las tecnologías que las constituyen; dentro del mapa se propone identificar tanto los proyectos como las personas que están incorporadas o relacionadas con las competencias centrales de la firma. Se han sugerido cinco pasos para administrar las competencias centrales: a) identificarlas, inventariarlas, conseguir consenso entre el personal de la empresa y Bench Marks, b) decidir qué competencias centrales deben adquirirse para mercados actuales o futuros, c) establecer cuáles competencias centrales deben desarrollarse en el largo plazo y por quién, d) difundir su aplicación a través de diversos negocios y dentro de nuevos mercados, lo que requerirá de propagar esa competencia entre las empresas del grupo y, por último, e) defender y proteger las competencias centrales (p.9).

Las empresas que no imaginen el futuro no estarán ahí para disfrutarlo (Hamel y Prahalad, 1995), el planteamiento y reto principal es crear el futuro, es decir seleccionar las buenas prácticas que permitan alcanzar una prospectiva a partir de nuevas formas de gestión y clarificando la visión y misión (p.9).

El factor humano es una variable tangible que integra elementos intangibles dentro de la organización. Cuando se diseña una propuesta de buenas prácticas en la gestión y se considera un modelo de competencias directivas que seleccione,

desarrolle y evalué a los mejores talentos la empresa está pasando de la intangible a lo tangible.

Estudios recientes como (Chan, 2017) señalan que es importante mencionar que, en México, el análisis de competencias para el éxito empresarial y directivo depende en gran medida de la edad, escolaridad, el nivel organizacional, la antigüedad en la empresa y el sexo de cada uno de los individuos. Siguiendo un modelo de competencias con el cual todo directivo estratégico debiera contar, se pretende tener como finalidad, lograr un impacto en su desarrollo laboral social, individual y efectividad directiva, sugiriendo un perfil competitivo para el puesto de director estratégico que lleve a la organización al éxito mediante su visión de líder; cuya comunicación y unión de competencias también funjan como medios estratégicos y de retorno de inversión (p.55).

Por lo cual el objetivo para esta investigación es: determinar un diagnóstico de competencias directivas del sector industrial en Saltillo aplicando la propuesta de 19 competencias directivas de Elizondo y col. (2018 p.81).

En el sector industrial existen numerosos estudios donde la mayoría de ellos se centran en el sector manufacturero o industrial (Velarde, 2014; Martínez, 2010; Chinchilla, 2001; Medina y col. 2012; y Delgado, 2005) citados por Elizondo y col. (2018, p.74), por lo cual esta investigación es una contribución adicional que presenta un diagnóstico basado en un diseño de perfil de competencias directivas que se ha aplicado en el sector servicios Elizondo y col. (2014) y sector comercio Elizondo y col.(2018).

El desarrollo del trabajo se estructura en tres partes: referentes teórico– metodológicos mediante la revisión de la literatura, la metodología utilizada en el estudio empírico, y el diagnóstico del sector industrial en Saltillo Coahuila.

## REVISION DE LITERATURA

### Concepto competencias

El origen de la palabra es del griego “agón”, que da origen a “agonía” y “agonistes” que se refiere al individuo que enfrentaba y competía con otros en los juegos olímpicos con el fin de ganar (Martín, 2018, p.40).

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2019), hay dos acepciones con diferentes significados: el primero es “competir” y se entiende como la oposición o rivalidad de dos o más personas o dos o más empresas, para la obtención de una misma cosa; también puede implicar una justa deportiva. El segundo significado “competente”, es el que refiere a esta investigación “pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto” (RAE, 2019, p.1), que se refiere a características personales para ejecutar una acción y el dominio que posee un individuo para ejecutar una tarea específica.

Existen una gran cantidad de definiciones, sin embargo, el autor que introdujo este término en el área del conocimiento que nos ocupa es (McClelland, 1973) que concluye en sus estudios en la Universidad de Harvard, que el individuo con éxito en su trabajo laboral poseía competencias, las cuales podían predecir su desempeño, por lo que representaba la causa del rendimiento superior.

Desde un enfoque del talento humano encontramos a Spencer y Spencer (1993), la cual define a la competencia como “una característica subyacente en un individuo que está causalmente relacionada a un estándar de efectividad y/o desempeño superior en un trabajo o situación”. Por lo cual, las competencias en el trabajador implican poseer el conocimiento en un área específica (saber), además del conjunto de aptitudes (saber hacer) y actitudes (querer hacer) que causan diferencias significativas entre una persona a otra (p.57).

(Levy - Levoyer, 1997) Citado por (Agut, 2001), afirma que implican un “repertorio de comportamientos (integran aptitudes, rasgos de personalidad, y conocimientos) que unas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada” (p.5).

Las referencias conceptuales del término Competencias son variadas. (Vargas, 2004) Afirma que existe una larga serie de contribuciones conceptuales, aunque no hay una definición universal sobre la noción de “competencia clave”. Es frecuente encontrar referencias a este concepto mediante la utilización de atributos como: “genérica”, “transversal”, “clave”, “central”, “esencial” o “básica”; ello significa que estas competencias se ubican en el eje de las capacidades del individuo y lo habilitan para integrarse con éxito en la vida laboral y social, beneficiándolo, no solo a él, sino a la sociedad como un todo (p.83).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2013) señala que los trabajadores hoy en día deben poseer una serie de competencias que “benefician a quienes recién ingresan al mercado laboral, a los empleados existentes y a los empleadores”, las cuales son denominadas por esta institución como competencias claves. Las competencias claves, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo se comienzan a formar en la educación básica, al aprender a leer, efectuar cálculos matemáticos y a comunicarse tanto de forma verbal como escrita; además, permiten la adquisición de nuevos conocimientos y su aplicación, en otras palabras, el aprendizaje constante. Estas competencias unidas a las competencias técnicas, en otras palabras, el conocimiento de un sector ocupacional específico forma las competencias claves (p.1).

Las competencias se han vuelto cada vez más importantes en la economía globalizada. Las competencias profesionales y técnicas son esenciales, pero los

empleadores están buscando aspirantes que cuenten con algo más, y a la fecha, esta necesidad dista mucho de ser satisfecha. Un informe de la organización (McKinsey, 2012), que se sirvió de los datos de una encuesta realizada en nueve países ( Brasil, Alemania, India, México, Marruecos, Arabia Saudí, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos), reveló que menos de la mitad de los empleadores (43%) lograba encontrar las competencias que necesitaban entre los trabajadores principiantes (p.10).

Los modelos de competencias de acuerdo con (Tobón, 2008 p.266) y (Gonzci y Athenasou, 1996), pueden clasificarse a partir de sus fundamentos, características, ámbito, enfoque, organismos o autores promotores, sistemas de certificación, limitaciones y país de inicio (tabla 1)

**Tabla 1 Clasificación de Modelos de Competencias. Fuente: Guerrero y De los Ríos, 2013.**

Fundamentada	Lugar de Trabajo	Modelos de Competencias			
		Teoría de comportamiento	Estrategia Empresarial	Cognitivo-motivacional	Holístico
Características	Se establecen a partir de las funciones esenciales del individuo que contribuyen significativamente en los resultados deseados. La función del trabajador debe entenderse en relación con el entorno y con las otras funciones. Normas de rendimiento son desarrolladas y convenidas por la Industria. Normas basadas en resultados	Este enfoque prepondera la conducta de los individuos en el desempeño de la tarea y va a observar resultados específicos en un contexto determinado. Normas orientadas a resultados. Especificaciones de rendimiento superior, definido por investigación educativa.	La competencia es una realidad que permite dirigir los esfuerzos de la compañía en una ruta determinada, y por tanto requiere ciertas habilidades de sus participantes. Introduce el concepto Core Competence.	Las competencias son atribuidas a la actividad cognoscitiva. Por otro lado, al identificar las competencias y sus indicadores se basa en la taxonomía de N. Bloom, la obra de Piaget y de Vygotski	La formación de la persona crítica y reflexiva, el aprendizaje significativo e innovador en condiciones de colaboración, el ser protagonista de lo que aprende y enseña, el desarrollo de competencias fundamentales, trasferibles y transversales, son aspectos esenciales de este enfoque.
Ámbito	Laboral	Laboral / Educativo	Laboral	Educativo	Laboral / Educativo
Enfoque	Empirista	Conductivista	Conductivista	Constructivista, Racionalista y Empirista	Gestalt, Sistémico Existencialista
Organismos Relacionados	QCAD OFQUAL	NCEE – NCCA – ICE			

Autores	Taylor y Fayol	McClelland Spenser y Spenser Hay McBer	Hamel y Pralhad Alles Cardona OIT	Foss Bloom Piaget Vygotsi	Cheetham Chivers Chinchilla Psico Consult IPMA
Sistemas de Certificación	National Vocational Qualifications ( NVQ) GCSE	SCANS – PMI COMPETE			
Limitación	Analiza las funciones de la empresa y no las competencias humanas. Los objetivos y funciones de la empresa se formulan en términos de su relación con el entorno: mercado, tecnología, relaciones sociales e institucionales.	Preponderar la observación de la conducta de las personas en el enfrentamiento a la tarea a partir de la descripción de lo que puede hacer y no lo que realmente hace, sin tener en cuenta otras dimensiones personales			
Desarrollo inicial	Reino Unido	Estados Unidos	Japón y Estados Unidos	Estados Unidos y Europa	Estados Unidos y Europa

Cada propuesta de gestión de competencias tiene una propia definición de competencias, clasificación de competencias genéricas o específicas y lista de competencias. Para realizar esta investigación se considerará la propuesta ya diseñada en estudios publicados anteriores (Elizondo y col. 2014 y 2018) y que se basa en la siguiente tabla 2, comparativa a partir de estudios publicados de calidad científica. De acuerdo con la tabla 2 configuramos la propuesta de 19 Competencias Directivas específicas.

**Tabla 2 Comparación de Competencias Específicas autores 1982-2018. Fuente: Elizondo y col. 2018**

Competencias Genéricas	Competencias Específicas																		
	(Thomton y Byham, 1982)	(Dulewicz, 1989)	(McCauley, 1989)	(Bouygues, 1989)	(Scans, 1992)	(Spenser y Spenser, 1993)	(Chinchilla, 1999)	(Psico Consult, 2001)	(Alles, 2002)	(Urdaneta, 2005)	(Cardona y col., 2009)	(Compete, 2010)	(Gutiérrez, 2010)	(Villanueva y Casas, 2010)	(Charlo y Núñez, 2012)	(OIT, 2014)	(CONOCER, 2017)	(Elizondo y col. 2018)	
Comunicación genérica	1 Escucha	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2 Informes	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3 Redacción	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4 Búsqueda de Información	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5 Gerencia de Conflicto	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X

Liderazgo	Administración	6 Relaciones Personales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		7 Trabajo en Equipo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		8 Seguimiento			X	X														X	
		9 Efectividad de sus Recursos			X	X	X			X	X	X								X	
		10 Organización	X					X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		11 Planificación	X					X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		12 Desarrollo de la Gente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		13 Delegación	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		14 Control			X	X	X	X											X	X	
		15 Motivación						X											X	X	
		16 Estilo de Liderazgo	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
		17 Impacto de Liderazgo	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
		18 Servicio (orientación) al Cliente	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	
		Consideradas por otros modelos	19 Coaching	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X					X
			20 Pensamiento estratégico	X						X	X	X	X	X							X
			21 Emprendedor							X											
			22 Compromiso Organizacional									X								X	X
			23 Cambio y aprendizaje	X	X	X							X	X	X	X	X				
24 Análisis de problemas	X								X		X	X	X	X	X						
25 Gestión de Tiempo					X					X	X			X	X						
26 Toma de decisiones	X			X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
27 Manejo Stress			X	X						X									X		
28 Orientación al logro	X		X	X								X	X						X		
29 Dominio Tecnológico					X								X					X	X		
30 Red de relaciones (Networking)				X	X					X								X	X		

En la tabla 2 primera columna se describen las competencias genéricas (comunicación, con la gente, administrativas, liderazgo y competencias referenciadas por otros modelos). En la comuna siguiente se detallan 30 competencias específicas las cuales son referenciadas por diferentes autores y año. Cada competencia señalada con X fue considerada por cada autor respectivo. Por lo cual las más referenciadas son consideradas para integrar en lo fundamental la propuesta específica de competencias en nuestro estudio.

## METODOLOGÍA

Se describe el tipo de investigación, los sujetos de estudio, lugar de estudio, confiabilidad del instrumento, población sujeta de estudio, tamaño de la muestra, se describe el instrumento y las bases de su diseño, las variables y las técnicas descriptivas y pruebas de Chi cuadrada de Pearson para el procesamiento de datos de muestreo. Por último, el cálculo del tamaño de la muestra.

El origen y fundamentos del trabajo, exploratorio y descriptivo de la investigación es diagnosticar las competencias directivas del sector industrial, aplicando la propuesta de 19 competencias directivas específicas que permitirán establecer una valoración y relación con algunas variables de estudio.

El proceso de investigación inicio en la descripción del problema y objetivo del estudio. En la búsqueda de estudios se seleccionó la bibliografía de los autores que son referencia. Posteriormente se diseñó la investigación, y la adecuación del instrumento, validando la muestra a los sujetos de estudio. En la siguiente etapa llamada exploratoria, la aplicación en campo de las 93 encuestas con índice de respuesta del 93%, lo anterior permitió diagnosticar, describir y valorar las competencias directivas.

La investigación desarrollada es de tipo exploratoria y descriptiva en base a la siguiente justificación:

Los estudios exploratorios tienen por objeto esencial familiarizarnos con un tópico desconocido o poco estudiado o novedoso. Esta clase de investigaciones sirven para desarrollar métodos a utilizar en estudios más profundos (Hernandez, 1997).

(Danhke, 1989) Citado por (Hernandez, 1997) afirma que la investigación descriptiva, requiere considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que busca responder. La descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito (p.72).

Los sujetos de estudio fueron los dueños, directores, gerentes y supervisores del sector industrial en Saltillo Coahuila, a quienes se les solicito su percepción de cada pregunta, con una escala de Likert de 1 (desfavorable) al 5 (favorable). Se aplicaron 93 encuestas de manera directa en el período de enero a julio de 2019.

La confiabilidad del instrumento se realizó por medio del coeficiente Alfa de Cronbach obteniendo el valor entre .70 y .90 considerándose como un valor excelente, ya que los valores de 0,60 hasta 0,70 se consideran el límite inferior de aceptabilidad (Hair y col. 1999).

La población objeto del estudio está constituida por todas las entidades del sector industrial que es de 2,766 unidades económicas (julio 2019) del Municipio de Saltillo en el Estado de Coahuila según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019). La estimación del tamaño de la muestra se obtuvo a partir de un muestreo probabilístico estratificado con un nivel de confianza del 95% mediante varianza máxima.

El instrumento utilizado incluyo variables de control de carácter socio demográfico como edad, genero, escolaridad, puesto y antigüedad del encuestado, y de la empresa antigüedad, tamaño, etapa y subsector. Para el procesamiento de los datos se utilizaron técnicas descriptivas y la prueba de Chi cuadrada determinada al nivel de significación en un 90,95 y 99% de confianza en la comprobación de las hipótesis.

Como resultado de la revisión de la literatura se utilizó un instrumento basado en la investigación de 2018, con preguntas ya validadas del cuestionario del Desarrollo Estratégico en cuanto al uso de sistemas de control interno formal y entorno sectorial de la Fundación para el análisis estratégico y desarrollo de la Pyme (FAEDPYME, 2009); Medina y col., 2012; y Elizondo y col., 2018, y el desempeño empresarial basado en las variables de rendimiento propuestas por (Quinn y Rohrbaugh , 1983). La tabla 3 muestra las variables totales de este estudio

El resultado de la revisión de la literatura y la aplicación del instrumento originó el diagnóstico de Competencias Directivas sector industrial en Saltillo Coahuila.

**Tabla 3 Operacionalización de variables de estudio. Elaboración propia.**

Variable	Indicadores	Ítems	Alfa*
Competencia Comunicación	Escucha, informes ejecutivos, redacción y búsqueda de información	12	.876
Competencia con la Gente	Gerencia de conflictos, relaciones personales, Trabajo en equipo y servicio al cliente	12	.909

Competencia Administrativa	Seguimiento, efectividad de recursos, organización y planificación	12	.909
Competencia Liderazgo	Desarrollo de la gente, delegación, control, motivación, estilo de liderazgo, impacto de liderazgo y coaching.	21	.945
Entorno Sectorial	Facilidad que entren nuevas empresas, competencia entre las empresas del sector, poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores y productos sustitutos.	5	.748
Resultados Empresariales	Calidad del producto, eficiencia de los procesos operativos internos, organización de las tareas del personal, satisfacción de los Clientes, rapidez de adaptación de las necesidades de los mercados, imagen de la empresa y de sus productos, participación en el mercado, rentabilidad, productividad, motivación de los trabajadores, satisfacción de los trabajadores, permanencia del personal, asistencia y puntualidad del personal	13	.902
Control Interno	Calidad del servicio, flujo de efectivo, presupuestos, análisis económico-financiero, auditoría interna y sistema de calidad	6	.887

*El Alfa de Cronbach se muestra entre .7 y .9 en cada variable por lo que estaría en un nivel aceptable. La tabla 3 muestra la Operacionalización de variables de estudio en el instrumento diseñado y se fundamenta en el instrumento utilizado por Elizondo (2018) y agregando preguntas ya validadas del cuestionario del Desarrollo Estratégico en cuanto al uso de sistemas de control interno formal, entorno sectorial, y el desempeño empresarial basado en las variables de rendimiento propuestas de (Quinn y Rohrbaugh, 1983).*

La tabla 4 muestra la población objeto del estudio que está constituido por todas las unidades económicas del sector industrial (2,766) del Municipio de Saltillo en el Estado de Coahuila (INEGI, 2019). La estimación del tamaño de la muestra se obtuvo a partir del muestro probabilístico estratificado, con un nivel de confianza del 95% mediante varianza máxima.

$$n = \frac{Npq}{(N-1)B^2} + pq \quad (1)$$

$$n = 93$$

**Tabla 4. Población de unidades económicas totales y aplicación del muestro de sector industrial en el Municipio de Saltillo Coahuila. Elaboración Propia.**

Subsector	Actividad	No. Unidades económicas	Muestra
311	Industria alimentaria	964	33
312	Industria de las bebidas y del tabaco	53	2
313	Fabricación de insumos de textiles y acabado de textiles	4	-
314	Fabricación de productos de textiles, excepto prendas de vestir	26	-
315	Fabricación de prendas de vestir	99	4
316	Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero, piel, materiales sucedáneos	3	-
321	Industria de la madera	103	4
322	Industria del papel	48	2

323	Impresión e industrias conexas	188	8
324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	2	-
325	Industria química	37	-
326	Industria del plástico y del hule	62	2
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	179	6
331	Industrias metálicas básicas	21	-
332	Fabricación de productos metálicos	621	22
333	Fabricación de maquinaria y equipo	35	-
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	5	-
335	Fabricación de accesorios de aparatos electrónicos de energía eléctrica	7	-
336	Fabricación de equipo de transporte	84	3
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	167	5
339	Otras industrias manufactureras	58	2
<b>Total</b>		<b>2766</b>	<b>93</b>

*En la tabla 4 se muestra el sector industrial con subsectores en la segunda columna. Son significativas el número las unidades económicas del subsector Industria alimentaria (964), fabricación de productos metálicos (621), impresión e industrias conexas (188), Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (179), Fabricación de muebles, colchones y persianas (167) e industria de la madera. Estos subsectores representan el 80.33 % del total de unidades económicas. Las muestras obtenidas consideraron el 94.93% de los subsectores. El tamaño de muestra de la investigación (93) fue obtenido a partir del muestro probabilístico estratificado, con un nivel de confianza del 95% mediante varianza máxima.*

Los dueños, directores, gerentes y supervisores son los sujetos de estudio del sector industrial del Municipio de Saltillo en el Estado de Coahuila, a los que se les pregunto la percepción de cada pregunta del instrumento de investigación con una escala de 1 (total desacuerdo) a 5 (total de acuerdo), 1 (pobre) a excelente (5), deficiente (1) a eficiente (5) y poco uso (1) a mucho uso (5). El total de encuestas aplicadas de manera directa fue de 93, en el periodo de enero a julio de 2019.

La confiabilidad del instrumento se realizó por medio del coeficiente Alfa de Cronbach obteniéndose valores de 0.7 a 0.9 considerándose como un valor bueno. El instrumento de investigación incluyo variables de carácter sociodemográfico (edad, sexo, escolaridad, puesto del encuestado, antigüedad en la empresa, tamaño y subsector). En el procesamiento de datos se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas, prueba de Chi cuadrada determinada al nivel de significación con un 90, 95 y 99%, de confianza en la comprobación de hipótesis.

## RESULTADOS

### Descripción socio demográfica.

Las características de los dueños, directores - gerentes y supervisores que conforman la muestra (tabla 3) es la siguiente: El 66.7% se desempeña como jefe/supervisor, y el 31.2 como gerentes o directores, de ellos un 32.3% tienen una antigüedad de 1 a 4 años, de 5 a 9 años 29% y más de 10 años 20.4%, una formación universitaria con grado de posgrado del 53.8%, y 44.1 con estudios profesionales, mayoritariamente de sexo masculino (65.6%) y con una edad de menos de 40 años (65.6%) y de 40 a 55 años (31.2%). Las entidades tienen como director o gerente en un 88.2% de género masculino y con experiencia en cargos de dirección de 1 a 4 años el 44.1%, de 5 a 9 años el 19.4% y más de 10 años el 19.4%. Las entidades del sector industrial del municipio de Saltillo Coahuila que participaron en el estudio empírico pertenecen al subsector alimentaria (35.5%), productos metálicos (23.7%),

impresión (8.6%), productos de minerales no metálicos (6.5%), y otros subsectores (25.7%). El tamaño de pequeña empresa es grande en un 100% y en cuanto a su madurez, en etapa consolidada 73.1% y desarrollo 21.5%.

**Tabla 5. Autoevaluación de Competencias Directivas de Socios, directores, gerentes y supervisores del sector industrial. Elaboración propia.**

COMPETENCIA DIRECTIVA		MEDIA	LUGAR	
GENERICA	ESPECIFICA		ESPECIFICA	GENERICA
COMUNICACION	Escucha	3.96	13	3.94
	Informes	3.88	19	
	Redacción	3.96	13	
	Búsqueda Información	3.96	13	
CON LA GENTE	Conflictos	3.97	10	3.97
	Relaciones Personales	4.03	4	
	Trabajo en Equipo	3.97	10	
	Servicio al Cliente	3.90	18	
ADMINISTRATIVA	Seguimiento	3.99	7	3.99
	Efectividad de Recursos	3.97	10	
	Organización	4.01	6	
	Planeación	3.99	7	
LIDERAZGO	Desarrollo de la Gente	4.10	5	4.03
	Delegación	4.04	3	
	Control	4.08	2	
	Motivación	3.98	9	
	Estilo de Liderazgo	4.11	1	
	Impacto de Liderazgo	3.97	10	
	Coaching	3.96	13	

*La tabla 5 muestra la autoevaluación de competencias directivas de los dueños, directores, gerentes y supervisores de las unidades económicas del sector industrial donde las 3 competencias directivas específicas mejor autoevaluadas de mayor a menor son: “estilo de liderazgo”, “control” y “delegación”. La competencia directiva genérica “liderazgo” con la mejor autoevaluación. Con respecto a las competencias directivas con menor ponderación de menor a mayor se infiere que son: “informes” y “servicio al cliente”. La competencia directiva genérica “comunicación” resultó ser la de menor autoevaluación.*

La competencia general de liderazgo tiene de las primeras diez competencias específicas mejor valoradas seis: “estilo de liderazgo”, “control”, “delegación”, “motivación”, “desarrollo de la gente” e “impacto de liderazgo”. Por otra parte, la competencia genérica administrativa tiene cuatro competencias específicas de las primeras diez competencias más valoradas: “organización”, “seguimiento”, “planeación” y “efectividad de recursos”. Con respecto a las menos valoradas se encuentran en la competencia general de comunicación: “informes”, “escucha”, “redacción” y “búsqueda de información”. En la competencia genérica con la gente la competencia específica “servicio al cliente” es de las menos valoradas. Se infiere que los encuestados no perciben como competencias específicas importantes el “informes”, “servicio al cliente”, “escucha”, “redacción”, “búsqueda de información”, y “coaching”. Esto puede estar relacionado con problemas de comunicación oral y escrita, y el poco interés por apoyar a los miembros de la organización que originan una débil cultura de comunicación y apoyo colaborativo a los miembros de la organización del sector industrial.

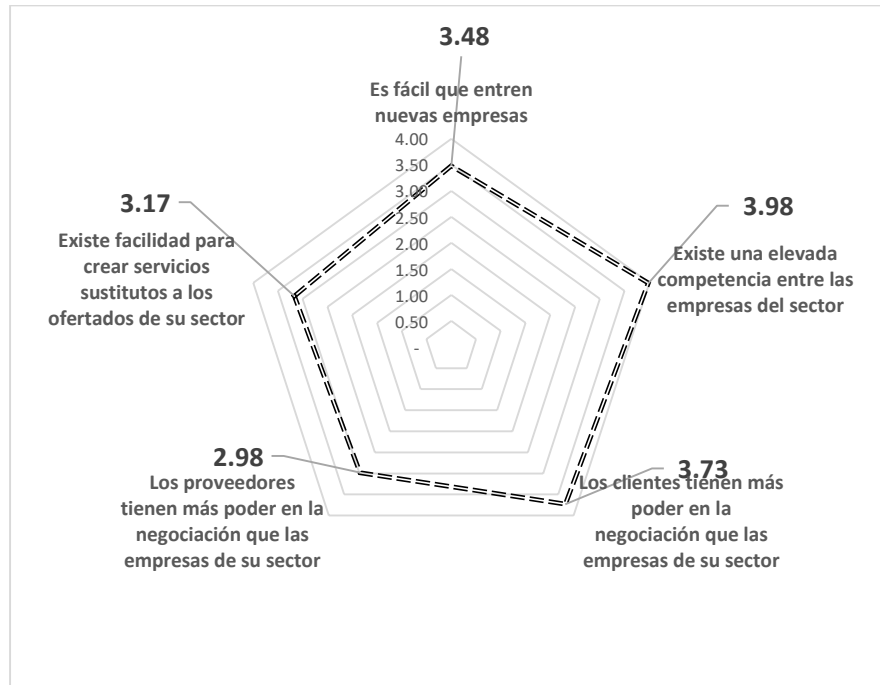
Por lo anterior se infiere que las unidades económicas del sector industrial prefieren directivos, jefes y supervisores con competencias directivas específicas basadas en un estilo de liderazgo eficaz, con enfoque en el control y delegación, con consideraciones significativas en sus relaciones personales que promuevan el desarrollo de la gente.

(Hernández, 2016) En su estudio de Competencias Directivas sobre el sector industrial en Coahuila determina que, de 13 competencias directivas, solo dos tiene un grado de desempeño eficiente: orientación al cliente y compromiso organizacional. Siete competencias grado de desempeño mínimo: delegación, coaching, dirección de equipos, comunicación, autocontrol y equilibrio, cambio personal y aprendizaje, análisis de problemas y toma de decisiones. Y en déficit cuatro competencias: relaciones, negociación, visión estratégica y gestión del tiempo. Lo anterior confirma la brecha de competencias entre lo demandado por las organizaciones y lo que ofrece el mercado gerencial en Coahuila (p.9-18).

El entorno actual cambiante en tecnología, desarrollo del talento, responsabilidad social y alta competencia en los mercados debe ser considerado por las empresas del sector industrial por lo cual conocer el entorno competitivo sectorial a partir de la percepción de los dueños, directores, gerentes, jefes y supervisores requiere del modelo de las 5 fuerzas competitivas de (Porter, 2008). La metodología del modelo de (Porter, 1980) aplicado en el instrumento de investigación permite conocer las características del sector industrial con las oportunidades y amenazas específicas.

El modelo de las cinco fuerzas competitivas de (Porter, 1980) constituye una potente metodología de análisis que permite conocer cuáles son las principales características del entorno competitivo en el que las organizaciones desarrollan sus actividades. Permite investigar acerca de la estructura de la industria, señalando las oportunidades y amenazas que las entidades tienen a la hora de competir dentro de su entorno específico.

La percepción de los resultados empresariales (tabla 6) muestra que la calidad del servicio, participación en el mercado, imagen de la empresa y sus productos, rentabilidad y satisfacción de los clientes son las principales variables consideradas por las entidades del sector industrial para responder a la competencia del entorno sectorial.



**Figura 1. Percepción del entorno competitivo sectorial sector industrial en Saltillo Coahuila. Elaboración propia.**

Como se observa en la figura 1, los dueños, directores, gerentes, jefes y supervisores del sector industrial consideran que el factor de mayor competitividad del sector es el relativo a que “existe una elevada competencia entre las empresas del sector” (3.98), seguido del “poder negociador de los clientes” (3.73) y la posibilidad de que entren nuevas empresas (3.48). El factor competitivo menos valorado en el sector industrial se refiere a la “facilidad para crear productos sustitutos a los ofertados en el sector” (3.17) y al poder negociador de los proveedores” (2.98). En conclusión, el entorno competitivo del sector industrial es de nivel medio.

(Elizondo y col., 2018) en su evaluación diagnóstica del sector comercio al por menor (p.86), investigación exploratoria a 371 gerentes y directivos en Saltillo Coahuila determinó la valoración de las cinco fuerzas de (Porter, 1980), y al comparar los resultados de esta investigación entre sectores comercio e industrial, presenta el siguiente comparativo; “una elevada competencia entre las empresas del sector” (3.80 a 3.98), “poder de negociación de los clientes” (3.58 a 3.73), “facilidad para que entren nuevas empresas” (3.57 a 3.48), “productos sustitutos” (3.38 a 3.17), y “poder de negociación de los proveedores” (3.40 y 2.98). Por lo cual se infiere una similitud en la mayoría de los resultados a excepción del poder de negociación de los proveedores, en cuanto a las fuerzas competitivas del entorno sectorial del Estado de Coahuila con el Municipio de Saltillo en el sector comercio al por menor y el sector industrial.

En nuestra investigación consideramos con relación a la estrategia, influencia del liderazgo empresarial y éxito competitivo, el modelo de (Quinn y Rohrbaugh, 1983). Modelo con ejes y variables de resultados. Múltiples estudios en con profundidad y alcance en Colombia, España, México, Panamá e Iberoamérica confirman la reiterada aceptación en la investigación de este modelo de resultados empresariales.

**Tabla 6. Percepción de Resultados Empresariales-unidades económicas del sector Industrial. Elaboración propia.**

EJE	RESULTADOS	MEDIA	DESV. TIP.	ERROR STANDARD	VARIANZA
PROCESOS INTERNOS	Calidad del servicio	4.26	.641	.066	.411
	Proceso operativo interno	3.90	.753	.078	.567
	Organización de las tareas del personal	3.73	.782	.081	.612
SISTEMA ABIERTO	Satisfacción de los clientes	4.12	.689	.071	.475
	Rapidez de adaptación de las necesidades del mercado	3.95	.826	.086	.682
	Imagen de la empresa y de sus productos	4.25	.747	.077	.558
SISTEMA RACIONAL	Participación en el mercado	4.26	.674	.070	.454
	Rentabilidad	4.23	.709	.074	.503
	Productividad	4.08	.726	.075	.527
RECURSOS HUMANOS	Motivación de los trabajadores	3.66	.853	.088	.728
	Satisfacción de los trabajadores	3.66	.891	.092	.793
	Permanencia del personal	3.56	.938	.097	.880
	Asistencia y puntualidad del personal	3.72	.960	.100	.921

*La percepción sobre su desempeño empresarial en comparación con los competidores oscila entre regular (3) y bueno (4). Es la "calidad del servicio", "participación de mercado", "imagen de la empresa y sus productos" y "rentabilidad" las consideradas con valores más altos y las de menor ponderación: "motivación de los trabajadores", "satisfacción de los trabajadores" y "permanencia del personal".*

En el informe España de (FAEDPYME, 2018, p.85) los resultados de mayor desempeño empresarial son: la mayor satisfacción de los clientes (4,03), la mayor calidad de los productos (4,02) y el menor ausentismo laboral (3,95). Contrariamente, los aspectos menos favorables en relación con sus competidores más directos son: la obtención de una rentabilidad adecuada (3,66) y el crecimiento de su empresa (3,74). Aunque en ambos casos con valores superiores a 3 (punto medio de la escala). En lugares más intermedios se sitúan: la capacidad de adaptación a los cambios en el mercado (3,94), la eficiencia de los procesos internos (3,81) y la satisfacción/motivación de los empleados (3,82).

Al comparar los resultados de esta investigación con el informe España (FAEDPYME, 2018) encontramos que solo dos variables con mejor desempeño de las unidades económicas españolas frente a las de Saltillo Coahuila que son: satisfacción de los trabajadores (3.82) y asistencia y puntualidad (3.95).

### **Análisis mediante contrastación de variables**

Mediante Chi cuadrada con un nivel de significación de 95% de confianza nos interesa determinar si existe asociación entre el nivel de desarrollo de las competencias directivas con la etapa de madurez, uso de los controles internos, genero del director o gerente general y con el desempeño empresarial.

### **H1 El nivel de desarrollo de las competencias directivas está asociado con la etapa de madurez de las entidades industriales.**

Las etapas de madurez de las unidades económicas del sector industrial consideradas en nuestra investigación son: crecimiento, desarrollo y consolidación.

(FAEDPYME, 2016, p.56) confirma que para las unidades en crecimiento se consideran los problemas como importantes a excepción de las dificultades con los trabajadores y afirman “que conforme el tamaño se reduce las dificultades para desarrollar la actividad aumentan. Si ordenamos los problemas según su nivel de importancia en cada uno de los tamaños no encontraremos grandes diferencias. Para las unidades económicas maduras los tres primeros problemas por orden de importancia son “Problemas de mercado” (2.82), “Financieros” (2.76) y “Situación macroeconómica” (2.74). Para las más jóvenes, siguen siendo esos tres, pero en otro orden, “Situación macroeconómica” (2.93), “Financieros” (2.82) y “Problemas de mercado” (2.78). En la mayor parte de los casos no hay diferencias, o son poco significativas, entre maduras y jóvenes. Resulta más importante para las maduras que para las jóvenes los “Problemas de producción” y los “Problemas con los trabajadores”. Por el contrario, resulta más importante para las jóvenes que para las maduras las dificultades “Administrativas”, “Situación macroeconómica” y “Problemas de maquinaria y equipos”.

**Tabla 7. Las competencias directivas y la etapa de madurez de las entidades Industriales. Elaboración propia.**

COMPETENCIA DIRECTIVA GENERICA	RESULTADOS	CHI CUADRADO	GL	SIG. ASISNTOT.
COMUNICACIÓN	Escucha	1.843	6	0.934
	Informes	34.848	8	0.000***
	Redacción	2.884	8	0.941
	Búsqueda Información	8.510	8	0.385
CON LA GENTE	Conflictos	43.478	6	0.000***
	Relaciones Personales	26.587	8	0.001***
	Trabajo en Equipo	36.446	8	0.000***
	Servicio al Cliente	15.618	8	0.048**
ADMINISTRACION	Seguimiento	10.404	6	0.109
	Efectividad de Recursos	6.785	6	0.341
	Organización	4.378	8	0.822
	Planeación	28.803	8	0.000***
LIDERAZGO	Desarrollo de la Gente	4.774	6	0.573
	Delegación	11.133	6	0.084*
	Control	3.489	6	0.745
	Motivación	12.874	6	0.045**
	Estilo de Liderazgo	2.059	6	0.914
	Impacto de Liderazgo	1.956	8	0.982
	Coaching	10.292	6	0.113

Nivel de significación 0.01 \*\*\*0.05 \*\*0.1\*

*Precisando un valor de la significación con  $\alpha = 10\%$ , en los restantes los valores son  $>0,10$  se encuentra relación entre las etapas de madurez de la empresa y las competencias directivas (tabla 7), en el 42% de las variables, por lo tanto, se acepta parcialmente la H1. Existe relación con valores significativos en “informes, conflictos, relaciones personales, trabajo en equipo, servicio al cliente, planeación, delegación y motivación”. La tabla 7 confirma que la etapa de madurez y algunas competencias directivas tienen relación significativa. Las etapas de madurez de las entidades económicas del sector industrial consideradas en nuestra investigación son: crecimiento, desarrollo y consolidación. Se infiere que conforme las entidades del sector industrial pasan por las etapas requieren que los dueños, directores, gerentes, jefes y supervisores apliquen las competencias directivas específicas para acelerar su desarrollo y consolidación.*

## H2 El nivel de desarrollo de las competencias directivas está asociado con el uso de los controles internos de las entidades Industriales

Para la investigación se consideraron como controles internos (tabla 8): la calidad en el servicio, flujo de efectivo, control presupuestario, el análisis económico y financiero, auditoría interna y sistemas de calidad.

**Tabla 8 El nivel de desarrollo de competencias directivas y el uso de los controles internos Fuente: propia**

COMPETENCIAS DIRECTIVAS		SIGNALITICA ASINTÓTICA					
GENERICAS	ESPECIFICAS	CALID AD SERVI CIO	FLUJO EFECT IVO	PRESU PUEST O	ANALI SIS FINAN CIERO	AUDIT ORIA	SISTE MA CALID AD
COMUNICACIÓN	Escucha	.006***	.000***	.013**	.314	.037**	.209
	Informes	.000***	.095*	.005***	.000***	.001***	.000***
	Redacción	.000***	.000***	.002***	.002***	.000***	.000***
	Búsqueda Información	.017**	.014**	.050**	.006***	.033**	.000***
CON LA GENTE	Conflictos	.002**	.017**	.000***	.016**	.002***	.000***
	Relaciones Personales	.011**	.0127**	.397	.207	.020**	.096*
	Trabajo en Equipo	.005***	.002***	.000***	.000***	.036**	.000***
ADMINISTRACION	Servicio al Cliente	.001***	.047**	.002***	.000***	.006***	.000***
	Seguimiento	.044***	.001***	.099*	.060*	.004***	.012**
	Efectividad de Recursos	.007***	.126	.071*	.004***	.000***	.000***
	Organización	.002**	.304	.567	.320	.032**	.013**
LIDERAZGO	Planeación	.009**	.030**	.007***	.140	.046**	.003***
	Desarrollo de la Gente	.008**	.009***	.103	.058*	.001***	.001***
	Delegación	.000***	.040**	.222	.355	.001***	.001***
	Control	.000***	.087**	.028**	.230	.017**	.000***
	Motivación	.000***	.000***	.022**	.000***	.000***	.000***
	Estilo de Liderazgo	.000***	.006***	.001***	.000***	.000***	.000***
	Impacto de Liderazgo	.000***	.000***	.002***	.007***	.003***	.000***
	Coaching	.001***	.000***	.000***	.000***	.000***	.000***

**Nivel de significación 0.01 \*\*\*0.05 \*\*0.1\***

*Teniendo en cuenta el valor de la significación con  $\alpha = 10\%$ , en los restantes los valores son  $>0,10$  \* se encuentra relación entre el nivel de competencias directivas y el uso de los controles internos en las entidades industriales (tabla 8) en el 89% de las variables, por lo que se acepta la H2. Se infiere que existe la más alta relación entre el nivel de competencias directivas específicas y el uso de los controles internos en: “redacción, trabajo en equipo, servicio al cliente, motivación, estilo de liderazgo, impacto de liderazgo y coaching”. Se deduce que conforme las entidades del sector industrial requieren el uso de los controles internos para la gestión directiva, es significativo utilizar la mayor cantidad de competencias directivas específicas por considerarlas fundamentales en el control de su desempeño organizacional.*

(Vázquez, 2016) Afirma que “la efectividad se conoce como la relación entre los resultados logrados que nos habíamos propuesto y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos planeados”. El obtener información confiable y oportuna juega un papel importante dentro de la organización, especialmente en el mundo de hoy donde la globalización obliga a las empresas a mejorar sus factores de competitividad para no salir del mercado. En ese ambiente de competitividad,

eficiencia y eficacia, no solo con respecto a los procesos sino también con respecto a la información y a quien procesa dicha información, debe considerarse el factor riesgo. El riesgo ha existido desde siempre, pero en la medida en que las empresas crecen, este va siendo mayor. No quiere esto decir que las pequeñas empresas adolecen de riesgos. Claro que los tienen y en mayor medida si carecen de cualquier sistema de control. Existe el riesgo donde no se tiene control (p.150).

Por otra parte, (Kaplan, 2008) en la p.56, concluye “identificar riesgos potenciales puede conducirnos a tomar medidas que los eliminen, neutralicen o incluso los conviertan en oportunidades”.

### H3 El nivel desarrollo de competencias directivas está relacionado al género del sujeto.

Para la investigación de considero el género del director o gerente general: femenino y masculino.

**Tabla 9. El nivel de desarrollo de competencias directivas está relacionado con el género del sujeto. Elaboración propia.**

COMPETENCIAS DIRECTIVAS		MEDIA				LUGAR COMPETENCIA A		SIG. ASISNT OT
GENERICAS	ESPECIFICAS	MUJES	GENERICAS	HOMBRES	GENERICAS	MUJES	HOMBRES	
COMUNICACIÓN	Escucha	3.78	3.90	4.05	3.95	19	4	.029**
	Informes	3.82		3.91		18	17	.426
	Redacción	3.92		3.98		15	13	.052*
	Búsqueda	4.11		3.89		1	18	.023**
CON LA GENTE	Información							
	Conflictos	3.93	3.96	3.99	3.96	14	11	.738
	Relaciones Personales	4.03		4.03		6	8	.659
	Trabajo en Equipo	3.94		3.98		13	12	.381
ADMINISTRACION	Servicio al Cliente	3.97		3.86		11	19	.002***
	Seguimiento	3.96	3.88	4.01	4.00	12	9	.940
	Efectividad de Recursos	3.86		4.03		17	7	.179
	Organización	4.02		4.01		7	10	.647
LIDERAZGO	Planeación	4.04		3.96		5	15	.818
	Desarrollo de la Gente	4.09	4.02	4.10	4.04	3	2	.288
	Delegación	4.01		4.05		8	5	.344
	Control	4.11		4.07		2	3	.544
	Motivación	3.87		4.04		16	6	.032**
	Estilo de Liderazgo	4.07		4.13		4	1	.259
	Impacto de Liderazgo	4.00		3.97		9	14	.846
	Coaching	3.99		3.96		10	16	.506

Nivel de significación 0.01 \*\*\*0.05 \*\*0.1\*

*Teniendo en cuenta el valor de la significación con  $\alpha = 10\%$ , en los restantes los valores son  $>0,10$  se encuentra relación entre el nivel de competencias directivas y el género del sujeto de unidades industriales en el 26% de las variables por lo que no se acepta la H3. En la tabla 9 se muestra que hay similitud en las competencias específicas mejor valoradas y*

*mínima similitud en las menos valoradas en mujeres y hombres, de las primeras cinco con mayor desempeño se encuentran: desarrollo de la gente, control y estilo de liderazgo. De las de menor desempeño informes y redacción.*

Se infiere que el género del director o gerente general de las entidades industriales no tiene relación con el desarrollo de las competencias e independientemente deben ser fortalecidas las competencias directivas para la gestión de dirección y desempeño empresarial.

La percepción en la autoevaluación por género de los directivos y gerentes de competencias específicas es valorada en la escala que oscila de 4.13 a 3.86 para el género masculino y 4.11 y 3.78 para el género femenino. De acuerdo con la tabla 10 pudiéramos decir que el nivel de competencias directivas es medio alto para los dos géneros, siendo las cuatro competencias directivas específicas más altas para el género masculino: estilo de liderazgo, desarrollo de la gente, control, escucha y delegación. Las competencias menos valoradas: informes, búsqueda de información y servicio al cliente.

Para el género femenino las competencias específicas más altas: búsqueda de información, control, desarrollo de la gente, estilo de liderazgo y planeación. Las menos valoradas: eficiencia de recursos, informes y escucha. Con respecto a la competencia genérica en los dos géneros resultaron más valoradas con el más alto el grupo de "liderazgo" y las menos valoradas las competencias genéricas de comunicación.

En 11 de las 19 competencias específicas existe una mejor valoración en el género masculino, en 7 es mayor la valoración en el género femenino y en una competencia están empatados (relaciones personales), lo anterior es significativo en el sector industrial.

## CONCLUSIONES

La investigación realizada determino un diagnóstico de competencias directivas en el sector industrial en Saltillo Coahuila. Investigación de tipo exploratorio y descriptivo. Se estimó la muestra por medio del muestreo probabilístico estratificado, nivel de confianzas del 95%. Con 93 aplicaciones del instrumento de investigación a socios, directores, gerentes y jefes del sector industrial.

Las competencias directivas específicas del sector industrial en Saltillo Coahuila más valoradas son estilo de liderazgo, control, delegación, relaciones personales y desarrollo de la gente, por otra parte, las de menor valoración son informes y servicio al cliente. En cuanto a las competencias directivas genéricas el liderazgo y administrativas son las más apreciadas, y con menos valoración las de comunicación.

El sector industrial muestra un entorno competitivo medio con una fuerte competencia entre las entidades del sector y el poder de negociación de los clientes, contrario al poder de negociación de los proveedores con la menor fuerza.

El desempeño empresarial es percibido entre regular y bueno. La calidad del servicio, participación de mercado, imagen de la empresa y sus productos, y rentabilidad las consideradas con valores más

altos, y las de menor ponderación: motivación de los trabajadores, satisfacción de los trabajadores y permanencia del personal.

Existe asociación entre las etapas de madurez del sector comercio con las competencias directivas específicas (42%): informes, gerencia de conflictos, relaciones personales, trabajo en equipo, servicio al cliente, planeación y motivación.

La asociación más significativa es entre las competencias directivas y el uso de controles internos (89%), por lo que se concluye que los directivos del sector industrial utilizan sus competencias al utilizar los controles internos tales como: servicio al cliente, flujo de efectivo, presupuesto, análisis financiero, auditoría y sistemas de calidad, para desarrollar su actividad directiva.

El nivel de desarrollo de las competencias directivas está relacionado con el género en el 26% de las competencias directivas específicas. En 11 de las 19 competencias evaluadas el género masculino se valoró con mayor percepción que el género femenino.

Quedan aspectos que comienzan a investigarse y dentro de estos referentes surgen variados temas que pueden considerarse como futuras investigaciones, a saber: La oportunidad de reconocer nuevos perfiles de Gestión por Competencias Directivas y su Evaluación, considerar las competencias en tecnología y que son requeridos por las empresas.

El sesgo que se determina en una autoevaluación de desempeño por Competencias es el indicador de la necesidad de un mejor desempeño directivo y gerencial en determinada situación laboral y la manera correcta en que debería desempeñarse según el perfil de Competencia el cual es previamente autorizado. La importancia de hacer seguimientos a actuaciones específicas destacadas de directivos, gerentes, jefes y supervisores que se desempeñan en las organizaciones sea en los procesos, las estrategias, los recursos utilizados, los comportamientos y sus resultados. La necesidad de seguir haciendo estudios sobre las Competencias Directivas en torno al sector comercio, servicio e industrial. Una de las limitaciones de este estudio es que aborda el sector industrial que es heterogéneo como algo homogéneo.

Como dirección futura a nuevas investigaciones se deben considerar temas estratégicos que requieren por su pertinencia ser más estudiados como las competencias directivas, desarrollo de talento y capital intelectual. Se deben de considerar los siguientes aspectos en futuras investigaciones:

- a) Realizar una contrastación de investigación con los tres sectores: comercio, servicio e industrial.
- b) Establecer perfiles a partir de un modelo base fundamentado.
- c) Investigar las competencias directivas del sector público.
- d) Proponer un modelo de gestión por competencias directivas para el Estado de Coahuila.
- e) Dar continuidad a los resultados con la vinculación a los sectores empresariales y de gobierno para generar perfiles de competencia a la medida.

Las unidades económicas del sector industrial prefieren directivos, jefes y supervisores con competencias directivas específicas basadas en un estilo de liderazgo eficaz, con enfoque en el control

y delegación, con consideraciones significativas en sus relaciones personales que promuevan el desarrollo de la gente.

En la contrastación de competencias directivas y la etapa de madurez de las entidades industriales, existe relación con valores significativos en “informes, conflictos, relaciones personales, trabajo en equipo, servicio al cliente, planeación, delegación y motivación”. Conforme las entidades del sector industrial pasan por las etapas (crecimiento, desarrollo y consolidación) requieren que los dueños, directores, gerentes, jefes y supervisores apliquen las competencias directivas específicas para acelerar su desarrollo y consolidación.

Otro resultado significativo es que se encuentra relación entre el nivel de competencias directivas y el uso de los controles internos en el 89% de las variables. Existe la más alta relación entre el nivel de competencias directivas específicas y el uso de los controles internos en: “redacción, trabajo en equipo, servicio al cliente, motivación, estilo de liderazgo, impacto de liderazgo y coaching”. Se deduce que conforme las entidades del sector industrial requieren el uso de los controles internos para la gestión directiva, es significativo utilizar la mayor cantidad de competencias directivas específicas por considerarlas fundamentales en el control de su desempeño organizacional.

La percepción en la autoevaluación por género de los directivos y gerentes de competencias específicas es medio alto para los dos géneros, siendo las cuatro competencias directivas específicas más altas para el género masculino: estilo de liderazgo, desarrollo de la gente, control, escucha y delegación. Las competencias menos valoradas: informes, búsqueda de información y servicio al cliente. Para el género femenino las competencias específicas más altas: búsqueda de información, control, desarrollo de la gente, estilo de liderazgo y planeación. Las menos valoradas: eficiencia de recursos, informes y escucha. Con respecto a la competencia genérica en los dos géneros resultaron más valoradas con el más alto el grupo de “liderazgo” y las menos valoradas las competencias genéricas de comunicación. En 11 de las 19 competencias específicas existe una mejor valoración en el género masculino, en 7 es mayor la valoración en el género femenino y en una competencia están empatados (relaciones personales), lo anterior es significativo en el sector industrial.

## **Bibliografía**

Agut, S. (2001). Una aproximación psicosocial al estudio de las competencias. *Proyecto Social Revista de Relaciones Dialnet*, 5.

Alles, M. (2010). *Selección por Competencias*. Naucalpan, Mexico: Granica México S.A. de C.V.

Álvarez, M. (2003). Competencias centrales y ventaja competitiva: el concepto, su evolución y su aplicabilidad. *Contaduría y Administración*, 5-22.

Chan, M. (2017). Modelo de Competencias del Directivo Estratégico en un Entorno Global. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 10(6), 55-63.

- Danhke, G. (1989). *Investigación y Comunicación*. México D.F.: McGraw - Hill de México.
- Elizondo, M., Armenteros, M., & Molina, V. (2014). Competencias Directivas para PYME: Una Evaluación Diagnostica en el Sector Servicios en Saltillo Coahuila. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 21-38.
- Elizondo, M., Montalvo, J., Cardona, J., Muñoz, J., & Muñoz, L. (2018). Model Design of Management Competences and its Implementation Process for SMES: Diagnostic Evaluation of the Retail Sector. *International Journal of Management and Marketing Research*, 11(1), 73-97.
- FAEDPYME. (2009). *Análisis Estratégico para el Desarrollo de la MIPYME en Iberoamérica*. Cartagena, España.: Universidad Politécnica de Cartagena. p.43-44.
- FAEDPYME. (2016). *Estrategías para el Desarrollo de la Microempresa en América latina*. Murcia España: Diego Marín Librero.
- FAEDPYME. (2018). *Análisis Estratégico para el desarrollo de la PYME en España: digitalización y responsabilidad social*. Murcia España: Diego Marín Librero.
- Gonzci, A., & Athanasou, J. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y práctica en Australia. *CINTERFOR/OIT*.
- Guerrero, D., & De los Ríos, I. (2013). Modelos Internacionales de Competencias Profesionales. *DYNA*, 11.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). *Análisis Multivariante* (Vol. 491). Madrid, España: Prentice Hall. Vol.491.
- Hamel, G., & Prahalad, K. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 79-91.
- Hamel, G., & Prahalad, K. (1995). *Compitiendo por el futuro. Estrategía crucial para crear mercados del mañana*. Barcelona, España: Ariel. p.9.
- Hernández, D. (2016). Competencias Directivas en el Sector Industrial: Medición del desempeño en empresas de Coahuila. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 9-18.
- Hernandez, R. (1997). *Metodología de la Investigación*. Naucalpan Estado de México: McGRAW - HILL.
- INEGI. (2019). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Saltillo Coahuila.

- Kaplan, S. (2008). *Sea el Elefante*. Tennessee Estados Unidos de América: Grupo Nelson.
- Levy - Levoyer, C. (1997). *Gestión de las Competencias*. Barcelona: Gestión 2000.
- Martín, C. (2018, p.40). Procedimiento para Gestión por Competencias. *Retos de la Dirección*, 12(2), 40-63.
- Martinez, D., & Vazquez, V. (2012). *Implementación de una nueva metodología para el modelado de procesos de negocios aplicada en una casa consultora enfocada en la tecnología de información*. D.F.: Universidad Nacional Autonoma de México .
- McClelland, D. (1973). Pruebas de competencia en lugar de inteligencia . *Psicólogo Americano*, 1-14.
- McKinsey. (2012). *Educación para el empleo: cómo diseñar un sistema que funcione*. Estados Unidos: Centro para Gobierno.
- Medina, M., Armenteros, M., Guerrero, L., & Barquero, J. (2012). Las competencias gerenciales desde la visión estratégica de las organizaciones: un procedimiento para su identificación y evaluación del desempeño. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 83.
- OIT. (2013). *Mejorar la empleabilidad de los jóvenes: la importancia de las competencias clave*. Ginebra Suiza: Departamento de conocimientos teóricos y prácticos.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press p.350.
- Porter, M. (2008). How the five Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 25-40.
- Quinn, R., & Rohrbaugh, J. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: Towards a competing values approach to Organizational analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377.
- Real Academia Española. (22 de Julio de 2019). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=A0fanvTA0gTnnL>
- Spenser, L., & Spenser, S. (1993). Competencias en el trabajo: modelos para un rendimiento superior. *Diputación Barcelona, Papers de Formació Municipal* , 57.
- Tobón, S. (2008 p.266). *La formación basada en competencias en la Educación Superior: el enfoque complejo*. Guadalajara: IGLU.

Vargas, F. (2004). Competencias clave y aprendizaje permanente. Tres miradas a su desarrollo en America Latina y el Caribe. *Organización Global Publicaciones*, 83.

Vázquez, O. (2016). Visión Integral del Control Interno. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 139-154.