



CienciAcierta®

ISSN: 2683-1848



CONTENIDO

El cáncer de la mesa a la boca:
Contaminación de los alimentos por sustancias cancerígenas y
su relación con el contenedor: una revisión sistemática

La ética aristotélica en el México del siglo XXI

Compuestos poliméricos y sus aplicaciones

José Revueltas: psicología y símbolos

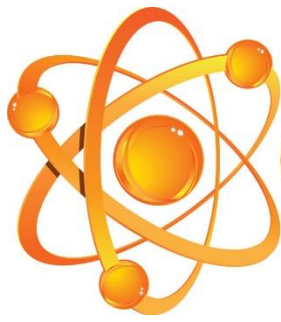
Prevalencia de tuberculosis pulmonar en migrantes agrícolas del
estado de Coahuila

Cáncer bucal y la importancia de las visitas periódicas al
odontólogo

Año 14

No. 59

Julio - Septiembre 2019



CienciAcierta

Revista de divulgación científica, tecnológica y humanística

ISSN: 2683-1848

Publicada desde 2005

CienciAcierta, año 14, No. 59, julio - septiembre 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 Iлина
Editor

annailina@uadec.edu.mx

Dr. David Castro Lugo
CISE-Universidad Autónoma de Coahuila
david.castro@uadec.edu.mx

Dr. José María Guajardo Espinoza
Editor asociado
CGEPI-Universidad Autónoma de Coahuila
jguajar@uadec.edu.mx

Ing. Carlos Federico Robledo Flores
Departamento editorial
Universidad Autónoma de Coahuila
carlos.robledo@uadec.edu.mx

Dr. José Sandoval Cortes
Universidad Autónoma de Coahuila
josesandoval@uadec.edu.mx

Dr. Cristóbal Noé Aguilar González
Grupo de Bioprocesos
Universidad Autónoma de Coahuila
cristobal.aguilar@uadec.edu.mx

Dr. José Luis Martínez Hernández
Sub coordinador de Posgrado
Universidad Autónoma de Coahuila
jose-martinez@uadec.edu.mx

Comité técnico editorial nacional e internacional

Dr. Jesús Alberto Montalvo Morales
Administración
Relaciones Internacionales-UAdeC
jesusmontalvo@uadec.edu.mx

Dra. Gabriela De La Peña Astorga
Comunicación
FCC-Universidad Autónoma de Coahuila
gabriela.pena@uadec.edu.mx

Dr. Gilberto Aboites Manrique
Sociología
CISE-Universidad Autónoma de Coahuila
gilberto.aboites@uadec.edu.mx

Dra. Irma Delia García Calvillo
Matemáticas
CIMA- Universidad Autónoma de Coahuila
irma.garcia@uadec.edu.mx

Dr. Pablo Ruiz Flores
Ciencias de la Salud
CIB- Universidad Autónoma de Coahuila
pabloruiz@uadec.edu.mx

Dr. José González Tovar.
Psicología
FP- Universidad Autónoma de Coahuila
josegonzaleztovar@uadec.edu.mx
josegtovar82@hotmail.com

Dra. Elda Patricia Segura Cenicerós.
Química
FCQ- Universidad Autónoma de Coahuila
psegura@uadec.edu.mx

Dr. Gustavo Félix Verdusco.
Economía
CISE- Universidad Autónoma de Coahuila.
gustavo.felix@uadec.edu.mx

Juan Carlos Centeno Maldonado
Jurisprudencia
FJ- Universidad Autónoma de Coahuila.
centenojuan@uadec.edu.mx

Dra. Virginia Nevárez Moorillón
Microbiología y ciencias ambientales
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Autónoma de Chihuahua, México
vnevare@uach.mx

Dra. Arely Prado Barragán
Biotechnología y Alimentos
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa
México.
lapb@xanum.uam.mx

Dr. Gerardo Gutiérrez Sánchez
Ciencias Químicas y Biológicas
CCRC-The University of Georgia, USA.
gerardo@ccrc.uga.edu

Dr. Guillermo Picó
Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
Universidad Nacional de Rosario, Argentina
gpico@fbioyf.unr.edu.ar

Dr. Luis Huesca Reynoso
Economía
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México
lhuesca@ciad.mx

Dr. Manuel Gil Antón
Educación
El Colegio de México
mgil@colmex.mx

Dra. Laura Elena Zendejas Frutos
Educación
INEE
laura.zendejas@inee.edu.mx

CienciAcierta
Revista de divulgación científica, tecnológica y humanística
Universidad Autónoma de Coahuila
Año 15, No. 59, julio - septiembre de 2019

Contenido

El cáncer de la mesa a la boca: Contaminación de los alimentos por sustancias cancerígenas y su relación con el contenedor: una revisión sistemática

Cancer from the table to the mouth: Contamination of food by carcinogenic substances and its relation to the container a systematic review

Néstor Humberto Obregón Sánchez, José Del Bosque Moreno, Cecilia Ixel Mazatán Ochoa

La ética aristotélica en el México del siglo XXI

The Aristotelian ethics in the XXI century Mexico.

Samuel Cepeda Tovar

Compuestos poliméricos y sus aplicaciones

Polymeric compounds and their applications

Emmanuel Flores Villa, Aidé Sáenz Galindo, Rosa Idalia Narro Céspedes, Adali Oliva Castañeda Facio

José Revueltas: psicología y símbolos

José Revueltas: psychology and symbols

José Ernesto Hernández Bustos

Prevalencia de tuberculosis pulmonar en migrantes agrícolas del estado de Coahuila

Prevalence of pulmonary tuberculosis in agricultural migrants of the state of Coahuila

Thurman Valdés Charles, Ana Cecilia Cepeda Nieto, Juan Edmundo Salinas Aguirre

Cáncer bucal y la importancia de las visitas periódicas al odontólogo

Oral cancer and the importance of regular visits to the dentist

Alicia Rumayor Piña, Karla Vértiz Félix, Sergio Alberto Flores Alvarado, Sandra Cecilia Esparza González, Ángel Fernando Gaona García

**El cáncer de la mesa a la boca:
Contaminación de los alimentos por sustancias cancerígenas y su relación
con el contenedor: una revisión sistemática**

**Cancer from the table to the mouth:
Contamination of food by carcinogenic substances and its relation to the
container a systematic review**



Fuente: <http://www.eldebate.com.ar/wp-content/uploads/2018/09/microondas2.jpg>

ME Néstor Humberto Obregón Sánchez
MCE José Del Bosque Moreno, ME Cecilia Ixel Mazatán Ochoa
Escuela de Ciencias de la Salud Unidad Norte UAdeC
Correo electronico: nobregon@uadec.edu.mx

Resumen

En este trabajo de revisión sistemática, se llevó a cabo la recopilación de información relacionada con la migración de agentes químicos hacia el alimento por medio de los empaques y/o contenedores plásticos, que pudieran favorecer en la aparición del cáncer hoy en día.

Se analizaron trabajos de investigación donde se mencionan los agentes que se pueden desprender hacia los insumos, así como empaques de diferentes características que han sido expuestos a circunstancias como la temperatura para determinar la cantidad de sustancia que es vertida en el alimento.

Es preocupante como a nivel mundial, nacional y estatal los casos de cáncer siguen en aumento, siendo muy importante la necesidad de fortalecer y colaborar para buscar más alternativas de prevención a través del conocimiento.

Esta metodología fue escogida debido a la necesidad de comprender y entender, en determinada manera, las posibles puertas de entrada de esta enfermedad (cáncer), con la finalidad de concientizar a la población de los diferentes riesgos a los que estamos expuestos en circunstancias aparentemente muy normales y cotidianas.

Palabras clave: Contaminación de alimentos, alimentos, embalaje de alimentos, carcinógenos.

Abstract

This work is a review of the literature out the collection of information related to the migration of chemical agents to the food by means of packaging and / or plastic containers, which could favor the appearance of cancer nowadays.

Research papers were analyzed where the agents that can be released to the inputs are mentioned, as well as packages of different characteristics that have been exposed to circumstances such as temperature to determine the amount of substance that is poured into the food.

It is worrisome that at the world, national and state level, cancer cases continue to increase, and the need to strengthen and collaborate to seek more prevention alternatives through knowledge is very important.

This methodology was chosen due to the need to understand the different ways of acquiring this disease (cancer), in order to raise awareness among the population of the different risks to which we are exposed in apparently very normal and everyday circumstances.

Key words: Food contamination, food, food packaging, carcinogens.

Introducción

El cáncer se puede originar en cualquier parte del cuerpo. Comienza cuando las células crecen descontroladamente sobrepasando a las células normales, lo cual dificulta que el cuerpo funcione de la manera que debería según la American Cancer Society (ACS, 2018).

Cada una de las células de nuestro cuerpo tiene ciertas funciones. Las células normales se dividen de manera ordenada. Éstas mueren cuando se han desgastado o se dañan, y nuevas células toman su lugar. El cáncer se origina cuando las células comienzan a crecer sin control. Las células del cáncer siguen creciendo y formando nuevas células que desplazan a las células normales. Esto causa problemas en el área del cuerpo en la que comenzó el cáncer (tumor canceroso) (ACS, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), la neoplasia se produce por la transformación de células normales en células tumorales en un proceso en varias etapas que suele consistir en la progresión de una lesión precancerosa a un tumor maligno. Estas alteraciones son el resultado de la interacción entre los factores genéticos del paciente y tres categorías de agentes externos, a saber:

- Carcinógenos físicos, como las radiaciones ultravioletas e ionizantes.
- Carcinógenos químicos, como el amianto, los componentes del humo de tabaco, las aflatoxinas (contaminantes de los alimentos) y el arsénico (contaminante del agua de bebida).
- Carcinógenos biológicos, como determinados virus, bacterias y parásitos.

Si bien es cierto hoy en día muchos de los alimentos que consumimos están envasados en recipientes de materiales sintéticos; es por ello el interés de comenzar a desarrollar este tipo de trabajo con la finalidad de saber con certeza si en realidad los alimentos están contaminados por sustancias que dañen a nuestro organismo.

El cáncer es la principal causa de muerte en todo el mundo. En 2015 se atribuyeron a esta enfermedad 8,8 millones de defunciones. Los cinco tipos de cáncer que causan un mayor número de fallecimientos son los siguientes (OMS, 2018):

- Pulmonar (1 690 000 defunciones)
- Hepático (788 000 defunciones)
- Colorrectal (774 000 defunciones)
- Gástrico (754 000 defunciones)
- Mamario (571 000 defunciones)

Cerca del 70% de las muertes por carcinoma se registran en países de ingresos medios y bajos. Alrededor de un tercio de las muertes por cáncer se debe a los cinco principales factores de riesgo conductuales y dietéticos: índice de masa corporal elevado, ingesta reducida de frutas y verduras, falta de actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol (OMS, 2018).

Para el año 2018, se estimó que serían diagnosticados 1,735,350 casos nuevos de cáncer en Estados Unidos y 609,640 personas morirán por la enfermedad. Se prevé que los cánceres más comunes (enumerados en orden descendente según los nuevos casos estimados en 2018) son el cáncer de seno, el cáncer de pulmón y bronquios, el cáncer de próstata, el cáncer de colon y recto, el melanoma de piel, el cáncer de vejiga, el linfoma no Hodgkin, el cáncer de riñón y pelvis renal, el cáncer de endometrio, la leucemia, el cáncer de páncreas, el cáncer de tiroides y el cáncer de hígado según el National Cancer Institute (NCI, 2018).

Las neoplasias son la tercera causa de muerte en México, con 12% de todas las defunciones, las principales neoplasias causantes de muerte en nuestro país son: cáncer de pulmón, mama, colorrectal, próstata y estómago. Cada año se estiman 148 mil nuevos casos de cáncer (65.5 mil en hombres y 82.4 mil en mujeres) según datos de Juntos contra el Cancer (JCC, 2017).

En lo que respecta al cáncer de mama, se estima que ocurren 15 decesos al día por este tipo de cáncer. Desde 2006, el cáncer del cuello uterino es la segunda causa de muerte por cáncer en la mujer. Se estima que hay 10.3 decesos al día por esta neoplasia. En 2013, a nivel nacional, las causas de muerte por cáncer más frecuentes en hombres fueron: próstata, pulmón, leucemia, colorrectal y estómago. Se estima que para el 2025 en México aumenten los casos en un 50%, pasando de 147 mil a más de 220 mil nuevos casos (JCC, 2017).

En Coahuila para el año 2013 se presentaron 194 casos de defunción en mujeres de 25 años y más por tumor maligno de mama según la Dirección General de Información en Salud con datos de la Secretaria de Salud y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (DGIS/SS/INEGI, 2013). Para el año 2015 la Secretaria de Salud Coahuila (SSC, 2015) presentó datos de mortalidad con 217 casos obteniendo este estado el primer lugar nacional con mayor tasa de mortandad en el 2014.

El cáncer de mama y el cáncer de cuello uterino actualmente constituyen las dos primeras causas de muerte por neoplasias malignas en mujeres mayores de 25 años. La incidencia y mortalidad por estas neoplasias, se asocian de manera importante a la transición demográfica, ya que existe una relación directa entre el envejecimiento poblacional y la incidencia de neoplasias malignas. Sin embargo, los

estilos de vida y capacidad de respuesta de los sistemas de salud marcan los distintos panoramas regionales (SS, 2015).

Por otra parte, en lo que respecta a los contenedores, el material polietilén tereftalato (PET) es un poliéster obtenido a partir de una reacción de poli condensación entre el ácido tereftálico (TA) y el etilenglicol. Su producción comenzó en 1941 en Inglaterra, donde fue patentado por Whinfield y Dickson, y cinco años más tarde ya se utilizaba industrialmente como fibra. Aun así, tuvo que esperar veinte años para empezar a producirse en forma de botellas, su principal destino actual (Cobos, 2016).

En estos momentos, posee una producción mundial de aproximadamente 12 millones de toneladas métricas y su creciente importancia como material de envase alimentario se debe a que en las últimas décadas ha sustituido al vidrio y al policloruro de vinilo (PVC) debido a su mayor manejabilidad e inocuidad, respectivamente. Además de estas dos características, es transparente, ligero, fuerte, seguro, irrompible y reciclable. Su función principal es la de proteger el contenido manteniendo la totalidad de sus características y beneficios intactos, pero en la actualidad su inocuidad está siendo discutida (Cobos, 2016).

Las modernas técnicas de envasado, con la utilización de nuevos materiales, han solucionado muchos problemas de higiene, pero plantean otros nuevos. Los principales recubrimientos usados son bisfenol A epoxi resinas y/o epoxi novolacs; ambas son mezclas complejas de especies químicas de naturaleza fenólica de diferentes pesos moleculares (Campos, 2017). Lo que nos hace prestar atención en los recipientes que utilizamos y adquirimos con frecuencia en nuestro día a día.

A su vez se ha generado cierta preocupación en torno al contacto de estos con los comestibles ya que sustancias de bajo peso molecular como monómeros residuales, oligómeros o aditivos (plastificantes, antioxidantes, etc.) pueden migrar del empaque hacia su contenido. En el mejor de los casos, estas sustancias podrían alterar solo las características organolépticas de la comida, y en otros representar graves riesgos para la salud del consumidor, lo que los convierte en contaminantes potenciales (Piringer y Baner, 2008).

Existen ensayos reportados donde utilizan alimentos de diferente contenido en grasa, el Fluido Tahini (70 grasa %) seguido de la crema chantilly (30 grasa %), los alimentos donde el estireno migró con mayor facilidad (Said y BaAbdullah, 2014); a su vez Catalá en el 2000 también mencionó que los alimentos grasos, favorecen la migración por tener un mayor poder de absorción de componentes del material polimérico que otros alimentos.

Material y Métodos

Se ha realizado una revisión bibliográfica de los artículos publicados en EBSCOhost, ScienceDirect, Scopus, Google Académico y Springer Link; así como diferentes sitios web. Las palabras claves utilizadas fueron escogidas según la terminología de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): contaminación de alimentos, alimentos, embalaje de alimentos y carcinógenos.

Se encontraron un total de 61 artículos relacionados con la contaminación de los alimentos por medio del empaque, de los cuales se seleccionaron un total de 40 artículos.



Fuente: <https://cdn.20m.es/img2/recortes/2018/07/17/746877-600-338.jpg?v=20180717173339>

Objetivo

El objetivo de esta revisión sistemática fue reunir información de evidencia científica donde mencione la posibilidad de que los alimentos puedan contaminarse por medio de diferentes sustancias a través del empaque que lo contiene.

Desarrollo

Los plásticos convencionales son polímeros elaborados con materias primas a partir de fuentes de origen fósil. Los materiales de este tipo más frecuentemente usados

para empaques de alimentos son polietileno (PE) de alta densidad (HDPE) y de baja densidad (LDPE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC) y polietilén-tereftalato (PET) (Peelman y col., 2013).

También se usa el etilen vinil alcohol (EVOH) y las poliamidas (PA) más comúnmente conocidas como nylon (Marsh y Bugusu, 2007).

Existen también plásticos de otros tipos de fuente, desde el punto de vista ambiental, los nuevos desarrollos comprenden materiales biodegradables específicamente de origen natural, como polímeros de origen vegetal, animal o microbiano (Matsumoto y Taguchi, 2013; Yates y Barlow, 2013). Coexisten también innovaciones en los procesos de reciclaje y reutilización de materiales plásticos usados en la industria de los empaques; sin embargo, la naturaleza compleja de los plásticos en términos de composición polimérica y la presencia de impurezas demandan pre-tratamientos de limpieza y separación, previos al reciclaje (Briassoulis y col., 2013).

Por otro lado en lo que respecta al tema de la migración no es sólo una propiedad de un aditivo o componente englobados en un polímero, sino que también se involucra a las condiciones ambientales (temperatura y factores mecánicos) que afectan a todo el conjunto (Catalá, 2000).

Los polímeros usados en empaques y embalajes alimentarios están formados por monómeros, oligómeros, aditivos y residuos de solventes (tintas y/o adhesivos) que pueden transferirse al alimento (Arvanitoyannis y Bosnea, 2004; Alin y Hakkarainen, 2012). Dentro de los aditivos usados en la fabricación de empaques están los plastificantes, antioxidantes, estabilizantes y colorantes, entre otros (Arvanitoyannis y Bosnea, 2004).

Los monómeros son sustancias muy reactivas y altamente tóxicas, algunos ejemplos son el estireno y el cloruro de vinilo usados para fabricar PS y PVC respectivamente. Los plastificantes se utilizan en los plásticos con la finalidad de que éstos adquieran propiedades como flexibilidad y extensibilidad. Algunos plastificantes presentes en envases alimentarios son el estearato de butilo y el acetiltributil citrato, los cuales son sustancias que presentan baja toxicidad pero tienen un notable efecto cancerígeno (Villarroel & Álvarez, 2013).

Otro tipo de material es la melamina quien también es un material utilizado para la fabricación de vajillas, aunque a menudo, no son aptas para el microondas. La melamina es un producto químico utilizado en diversos procesos industriales, en particular para fabricar plásticos que se emplean en vajillas y utensilios de cocina, así como en revestimientos de latas y en la fabricación de papel y adhesivos (Campos, 2017).

En la tabla que se muestra a continuación se encuentran algunas sustancias químicas presentes en el medio ambiente y que influyen de forma negativa en el organismo (tabla 1).

Tabla 1. Sustancias químicas que se encuentran en el medio ambiente y que afectan la salud humana (Estrada y col., 2016).

Sustancias químicas	¿Dónde se encuentran?	Efectos sobre la salud humana
Cadmio (metal presente en la naturaleza). En industrias como inevitable subproducto del Zinc, en extracciones de plomo y cobre. Después de ser aplicado este entra en el ambiente mayormente a través del suelo, porque es encontrado en estiércoles y pesticidas.	Utilizado en diversos productos, como pilas y baterías, pigmentos, baños metálicos y plásticos. Quemar combustibles fósiles y residuos municipales que contaminan el aire con cadmio.	El Cadmio primero es transportado hacia el hígado por la sangre. Allí es unido a proteínas para formar complejos que son transportados hacia los riñones. El Cadmio se acumula en los riñones, donde causa un daño en el mecanismo de filtración. Esto causa la excreción de proteínas esenciales y azúcares del cuerpo y el consecuente daño de los riñones. Lleva bastante tiempo antes de que el Cadmio que ha sido acumulado en los riñones sea excretado del cuerpo humano. Otros efectos sobre la salud que pueden ser causados por el Cadmio son: • Diarreas, dolor de estómago y vómitos severos. • Fractura de huesos. • Fallos en la reproducción y de infertilidad. • Daño al sistema nervioso central.

		• Daño al sistema inmune. • Desordenes psicológicos. • Posible daño en el ADN o desarrollo de cáncer. (Hauser y col., 2006).
Ftalatos. Sustancias como dietil hexil ftalato (DEHP), el di-isononil ftalato (DINP), el di-iso-decil ftalato (DIDP) el dimetil ftalato (DMP) , el dietil ftalato (DEP), el dibutil ftalato (DBP).	Integran una parte notable del peso de plásticos como el PVC, como reblandecedores o plastificantes del mismo (puede ser un 30%). Y, por lo tanto, ser liberados desde las superficies cubiertas con este plástico. Otros: pegamentos y adhesivos, aparatos electrónicos, materiales de construcción, productos de limpieza, productos de aseo personal (geles, champús, jabones, lociones, cosméticos...), perfumes, envases (tales como botellas de agua), pinturas, barnices, juguetes, arcilla para modelar, ceras, tintas de impresión, ropas y tejidos, ambientadores, pesticidas.	Efectos como disruptores hormonales. Alteraciones producidas por exposición prenatal, en la infancia, en adultos... Entre los efectos asociados se citan: asma y alergia infantil, limitación de la función pulmonar en hombres adultos, daños en el esperma, anomalías en el desarrollo genital masculino (como la criptorquidia), alteración de los niveles de testosterona, ginecomastia en adolescentes varones, acortamiento de la distancia anogenital en varones recién nacidos (síntoma de feminización), alteraciones del comportamiento (como feminización de la conducta infantil), telarquia precoz (desarrollo prematuro de las mamas en las niñas), endometriosis, cáncer de mama, alteración de la formación de los folículos

		ováricos, partos prematuros, bajo peso al nacer (que puede traer aparejado mayor mortalidad infantil y mayor riesgo de problemas cardiovasculares y metabólicos en el estado adulto), trastorno de déficit de atención e hiperactividad, problemas de desarrollo cognitivo y motor en los niños, obesidad, resistencia a la insulina (ligada a la diabetes).
--	--	--

Resultados

En algunos estudios de revisión analizados coinciden en que el antimonio (Sb) es el elemento más representativo de la migración de sustancias desde el PET, al agua de bebida, por medio del proceso de lixiviado (Bach y col., 2012). El Sb es considerado un contaminante prioritario por la Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos (USEPA) y por la Unión Europea (EU), marcando el límite máximo de migración en 5 µg/L. Ha sido incluido en regulaciones europeas que tratan sobre la calidad del agua destinada a consumo humano, ya que el almacenamiento de agua en PET durante tiempos prolongados y en determinadas condiciones puede implicar daño para la salud de los humanos (Carneado y col., 2015).

El Sb se encuentra como compuesto orgánico e inorgánico en dos estados de oxidación; los compuestos orgánicos del Sb son las formas con menor toxicidad, mientras que las formas inorgánicas son las poseedoras de mayor toxicidad (Carneado y col., 2015). El Sb se emplea en la forma de trióxido de antimonio (Sb₂O₃) como el catalizador más importante para la síntesis del PET, cuya función es aumentar la velocidad de las reacciones químicas, y los valores de migración hallados en los envases que se encuentran en el rango de 170 a 300 mg/kg de polímero, por lo que se advierte que sólo una pequeña parte del Sb empleado se libera al agua (Bachy col., 2012).

Algunos autores postulan que la migración desde las botellas de PET al agua de bebida libera aproximadamente el 1% de la ingesta diaria tolerable, establecida por la OMS (Welle y Franz, 2011).

Actualmente el límite de migración específica para alimentos envasados en PET se encuentra en 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para sólidos, y en 5 $\mu\text{g}/\text{L}$ para el agua de bebida, pero en todos los estudios valorados no se superó bajo ninguna condición el límite específico de migración estipulado por la regulación de envases europea (Reglamento UE, 2011); lo que sí se pudo observar es que la lixiviación de Sb en el agua incrementa rápidamente durante el primer período de almacenamiento y después la migración se mantiene en valores estables (Bach, y col., 2013).

Por otra parte el estireno (ES) está clasificado como “agente carcinógeno racionalmente anticipado” estando presente la migración de monómeros de estireno a partir de los envases de alimentos hacia su contenido, siendo muy importante la determinación de esta sustancia como advertencia y prevención de futuros perjuicios contra la salud humana (Roque, 2016).

A pesar que la disposición de ES difiere cuantitativamente entre las especies, no se observan diferencias entre humanos y animales experimentales que contradigan la relevancia de los estudios de cáncer en roedores para la evaluación del riesgo que corren los humanos ante la exposición a ES. La detección de los aductos del DNA con el 7,8 - oxido de estireno en los sitios de apareamiento de bases y aberraciones cromosómicas en linfocitos de trabajadores expuestos a ES, lo que sugiere un riesgo potencial de desarrollar cáncer en humanos a través de un mecanismo de acción genotóxico según el National Toxicology Program (NTP, 2016).

En el 2011, el Programa Nacional de Toxicología (PNT) catalogó anticipadamente al ES como un potencial cancerígeno para el ser humano basándose en la limitada evidencia de carcinogenicidad en humanos, suficiente evidencia en experimentos con animales y mecanismos de carcinogénesis propuestos (Rhomborg y col., 2013). En lo que respecta al pH. Su efecto de manera individual no resulta muy significativo, sin embargo, se ha reportado que a un pH de 5.0 a temperaturas que bordean los 80°C favorecen la migración del estireno (Saim y col., 2016).

Tomando en cuenta su clasificación dentro de las sustancias potencialmente carcinogénicas del PNT, la migración del ES es afectada principalmente por la temperatura, así como el porcentaje de grasa contenido en la comida hacia la cual migra (Roque, 2016).

Sin embargo, también han surgido grupos de investigación, como Gradient de la Universidad de Harvard, con miras a refutar este veredicto, encontrando que las evidencias de que el ES podría ser cancerígeno no son suficientes (Rhomborg y col., 2013).

El PE, el PET y el PP constituyen las principales resinas sintéticas utilizadas en envases de plástico para alimentos, siendo ingredientes que no se relacionan con Disruptores Endocrinos (EDC) y generalmente se consideran seguros. Pero por otro lado algunos ingredientes de los envases plásticos para alimentos contienen EDC como ftalatos y Bisfenol A (BPA) en cantidades mínimas. Por lo que menciona el autor que no existe un consenso de las cantidades de compuestos aportadas en los plásticos hacia el alimento y en qué nivel son nocivas al ser humano (Muñoz y Parker, 2017).

En congruencia con el párrafo anterior (Cirillo y col., 2013; Guart y col., 2014) mencionan en su trabajo sobre la existencia de ftalatos en los alimentos respectivamente comentando la presencia de esta sustancia en agua embotellada y en recipientes de alimentos, sobre todo expuestos al calor.

A su vez Campos, 2017 comenta que existen estudios que afirman que el BPA es tóxico para el ser humano, como los que argumentan que no lo es. Estos últimos basan sus afirmaciones en la capacidad que tiene el organismo humano de transformarlo en glucurónido de BPA y eliminarlo a través de la orina, o bien sulfatarlo. Si bien es cierto que numerosos estudios con ratas establecen diferentes grados de toxicidad, las diferencias con los seres humanos en cuanto a tamaño de molécula, permiten eliminarlo más rápidamente. Además, argumentan que la ingesta diaria de este monómero no se acerca a las cantidades establecidas por los diversos organismos internacionales como peligrosas.

En un estudio realizado por García y col. en el 2013 con agua embotellada se detectó la presencia de ftalato de Di Ethil Hexilo, dicho compuesto corresponde al de mayor producción a nivel mundial. Cabe destacar que las muestras analizadas corresponden a presentaciones de un litro almacenadas a temperatura ambiente, cuyo material de envase es el PET.

El interés de la comunidad científica por la toxicidad de los ftalatos es relativamente reciente, ya que apenas hace quince años que se dispone de los primeros datos toxicológicos en humanos. No obstante, la preocupación ha sido creciente a medida que se iban constatando los efectos adversos de estos compuestos, tanto es así que nos encontramos en la actualidad en un proceso de evaluación o reevaluación de los límites en los que los ftalatos pueden presentar efectos adversos para la salud humana. Por ello, el conocimiento actual sobre las consecuencias de la exposición crónica en humanos a las concentraciones presentes en el medio ambiente es limitado (Kay, Chambers, & Foster, 2013).

Otro estudio realizado en el 2013 se sometieron muestras a distintas temperaturas (desde 23 °C hasta 60 °C) durante 120 días. Las botellas de PET se llenaron con agua de California y Afganistán, siendo esta agua tratada previamente mediante osmosis inversa. En cuanto al Sb, se detectó en botellas almacenadas a partir de

28 días y a 60 °C una concentración de $3,6 \pm 0,3$ ppb (partículas por billón); a temperaturas inferiores no se detectó Sb (Greifenstein y col., 2013).

El análisis de las muestras se llevó a cabo mediante la mecanización para la determinación de metales, análisis avanzado en cromatografía líquida y espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente y éstos mostraron que a 4 y 20 °C no existía migración de Sb, mientras que a 40 °C aumentaba notablemente la concentración de Sb detectada en agua, aunque no superaba el límite establecido por la Unión Europea (UE). Por último, las muestras a 60°C y almacenadas durante 30 días si presentaban concentraciones de Sb que superaban el límite establecido por la UE, detectándose la presencia tanto de Sb (V) como de Sb (III) (Carneado y col., 2015).

Un experimento realizado por Soler en el año 2016 obtuvo como resultado que en todas las muestras expuestas al calor para determinar qué cantidad de Sb migra hacia el alimento en determinado tiempo, se encontró que estaban dentro del límite permitido por la Normativa Nacional, el cuál es de 5 µg/Kg, excepto las muestras sometidas a 80°C, las cuáles presentan 24,19 µg/Kg de Sb, es decir, una concentración mucho mayor que la permitida. Si comparamos las muestras analizadas con muestras de agua mineral, las cuáles fueron sometidas al mismo tratamiento, se puede observar como la concentración de Sb detectada en las muestras de agua mineral es mayor que la detectada en las muestras de refrescos (Soler, 2016).

Por otra parte, en un estudio realizado en el año 2018 menciona que la migración específica para Sb establecida tanto para brasileños como para la legislación europea para materiales que tienen contacto con los alimentos, las migraciones de Sb en refrescos se encontraron por debajo del límite de cuantificación con el método utilizado en dicho estudio (Kiyataka y col., 2018).

Para concluir, el PET como producto utilizado en la fabricación de envases es seguro toxicológicamente, los niveles hallados de Sb, en condiciones normales de almacenamiento, no superan los límites de migración específicos marcados por la UE. Por su parte, los compuestos carbonílicos tampoco superan los límites en condiciones habituales de uso, siendo los niveles de acetaldehído lo único que se debe controlar por su incidencia en las características organolépticas del agua, lo que se modifica mediante el empleo de secuestrantes (Cobos, 2016).

Conclusiones

En este primer trabajo se revisaron artículos relacionados con la posible contaminación de los alimentos por medio del empaque. Cabe mencionar que algunos autores de determinados artículos mencionan haber obtenido

concentraciones de sustancias cancerígenas en dichos alimentos por lo que nos despierta el interés a enfocarnos en la posible relación entre consumir alimentos contaminados por compuestos que se desprenden del envase y la aparición del cáncer.

Se pretende continuar trabajando para identificar las sustancias con mayor presencia en los comestibles para seguir informándonos acerca del desarrollo de esta enfermedad que día a día cobra vidas alrededor del mundo. Por otra parte, existen también autores que mencionan que las cantidades encontradas en los alimentos están muy por debajo de lo permisible para el consumo humano lo que nos lleva a la interrogante de la cantidad ingerida, por lo que es necesario seguir trabajando en la relación de las cuestiones antes mencionadas.

Es importante mencionar que se debe de seguir de cerca la posible relación entre los cinco principales factores de riesgo para la aparición del cáncer, sobre todo el índice de masa corporal elevado pensando en la relación de la cantidad de sustancia cancerígena ingerida y el acumulo de tejido celular subcutáneo.

En lo que respecta a nuestra disciplina de Enfermería es de suma importancia el poder entender los diferentes mecanismos por los que se puede contraer esta enfermedad (cáncer) para poder tener los argumentos necesarios al momento de brindar la promoción a la salud; por lo cual al fortalecer el conocimiento será más fácil entender y brindar una atención preventiva con miras a contrarrestar la aparición de la enfermedad lo mayormente posible.

Es por ello la recomendación de continuar trabajando en el tema con la intención en proporcionar más información de utilidad que nos guíe y nos oriente para cumplir cabalmente nuestro compromiso ante la sociedad como miembros de la salud.

Por lo tanto, mencionamos algunas recomendaciones, desechar el envase si se encuentra deteriorado, no cocinar o calentar los alimentos en bolsas plásticas, no almacenar alimentos altos en grasas en envases plásticos. Evitar la ingesta de líquidos calientes como té o café en vasos plásticos o de unicel, no entregar a niños juguetes de plástico que puedan morder o succionar, salvo que digan “libres de BPA” (Moreno & Cooper, 2014).

Bibliografía

- ACS, *American Cancer Society*. (2018). Obtenido de <https://www.cancer.org/es/cancer/aspectos-basicos-sobre-el-cancer/que-es-el-cancer.html>
- Alin, J., & Hakkarainen, M. (2012). Migration from polycarbonate packaging to food simulants during microwave heating. *Polymer Degradation and Stability*, 97(8), 1387-1395.
- Arvanitoyannis, I., & Bosnea, L. (2004). Migration of substances from food packaging materials to foods. *Critical Reviews in Food Science and nutrition*, 44(2), 63-76.
- Bach, C., Dauchy, X., Chagnon, M., & Etienne, S. (01 de March de 2012). Chemical compounds and toxicological assessments of drinking water stored in polyethylene terephthalate (PET) bottles: A source of controversy reviewed. *Water Research*, 46(3), 571-83.
- Bach, C., Dauchy, X., Severin, I., Munoz, J., Etienne, S., & Chagnon, M. (15 de August de 2013). Effect of temperature on the release of intentionally and non-intentionally added substances from polyethylene terephthalate (PET) bottles into water: chemical analysis and potential toxicity. *Food Chemistry*, 139(1-4), 672-80.
- Briassoulis, D., Hiskakis, M., & Babou, E. (2013). Technical specifications for mechanical recycling of agricultural plastic waste. *Waste Management*, 33(6), 1516-1530.
- Campos, C. (2017). *Estudio de migración de distintos componentes de materiales plásticos a los alimentos. XI ciclo de complementación académica*. Informe de Ingeniería, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial .
- Carneado S., Hernández Nataren E., López Sánchez J.F., Sahuquillo A. (2015). Migration of Antimony from polyethylene terephthalate used in mineral water bottles. *Food Chemistry*, 166, 544-550.
- Catalá, R. (14-16 de marzo de 2000). Migración en envases de materiales poliméricos. . *II Congreso internacional de envases de alimentos, RISEA*.
- Cirillo, T., Fasano, E., Esposito, F., Del Prete, E., Cocchieri, R. (2013). Study on the influence of temperature, storage time and packaging type on di-n-butylphthalate and di(2-ethylhexyl) phthalate release into packed meals. *Food Addit Contam Part A*, 30 (2): 403.
- Cobos, R. (15 de mayo de 2016). El polietilén tereftalato (PET) como envase de aguas minerales. *Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense*, 31(2), 179-190.
- DGIS/SS/INEGI. (2013). *Dirección General de Información en Salud con datos de la Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía*.

- Estrada, A., Gallo, M., & Nuñez, E. (2016). Contaminación ambiental, su influencia en el ser humano, en especial: el sistema reproductor femenino. En *Universidad y Sociedad [seriada en línea]* (págs. 8 (3). pp. 80 - 86.).
- García, F., Bustamante, L., & García, M. (2013). Presencia de ftalatos en bebidas en el estado de México. México: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo.
- Greifenstein, M., White, D., & Stubner, A. (2013). Impact of temperature and storage duration on the chemical and odor quality of military packaged water in polyethylene terephthalate bottles. *Sci Total Environ*, 456-457:376-383.
- Guart, A., Bono, F., Borrel, A., Lacorte, S. (2014). Effect of bottling and storage on the migration of plastic constituents in Spanish bottled waters. *Food Chem*, 156: 73-80.
- Hauser, R., & col. (2006). DNA damage in human sperm is related to urinary levels of phthalate monoester and oxidative metabolites. *Hum Reprod.*, 22 (3), pp. 688-695. Obtenido de Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17090632>
- JCC, *Juntos contra el Cancer*. (2017). Obtenido de Cáncer en México: <http://juntoscontraelcancer.mx/panorama-del-cancer-en-mexico/>
- Kay, V., Chambers, C., & Foster, W. (2013). Reproductive and developmental effects of phthalate diesters in females. *Crit. Rev. Toxicol*, 43(3):200.
- Kiyataka, P., Dantas, S., & Albino, A. (2018). Antimony Assessment in PET Bottles for Soft Drink. *Food Anal. Methods*, 1–9.
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food Packaging Roles, materials and environmental issues. *Journal of Food Science*, 72(3), 39-55.
- Matsumoto, K., & Taguchi, S. (2013). Enzyme and metabolic engineering for the production of novel biopolymers: crossover of biological and chemical processes. *Current Opinion in Biotechnology*, 24(6), 1054-1060.
- Moreno, R., & Cooper, D. (2014). ¿Cuánto plástico hay en tu cuerpo? Obtenido de Santiago de Chile: <http://www.paula.cl/reportajes-y-entrevistas/reportajes/cuanto-plastico-hayen-tu-cuerpo/>.
- Muñoz, C., & Parker, J. (2017). Disruptores Endocrinos: Información general, efectos en el organismo y su inclusión en contenedores plasticos reutilizables destinados al almacenaje de alimentos. UNIVERSIDAD FINIS TERRAE, FACULTAD DE MEDICINA, ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA.
- NCI, *National Cancer Institute*. (2018). Obtenido de Cancer Statistics: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/estadisticas>

- NTP, National Toxicology Program. (2016). Report on Carcinogens, Fourteenth Edition. *Department of Health and Human Services. Styrene.*, 1(13).
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2018). Obtenido de Datos y cifras, La magnitud del problema, Cuales son las causas del cancer, Factores de riesgo del cancer,: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Peelman, N., & col. (2013). Application of bioplastics for food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 32(2), 128-141.
- Piringer, O., & Baner, A. (2008). *Plastic Packaging* (2nd edition ed.). Wiley-VCH, Weinheim.
- Reglamento UE. (2011). *Reglamento (UE) Num. 10/2011 de la Comisión sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.*
- Rhomberg, L., Goodman, J., & Prueitt, R. (2013). The Weight of Evidence Does Not Support the Listing of Styrene as "Reasonably Anticipated to be a Human Carcinogen" in NTP's Twelfth Report on Carcinogens. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 19(1):4-27.
- Roque, M. (2016). El estireno en envases de alimentos. *Carrera profesional de Estomatología. Universidad Juan Pablo II.*
- Said, T., & BaAbdullah, H. (2014). Migration levels of monostyrene in most vulnerable foods handled and stored in polystyrene containers and their impact on the daily intake. *PAK.J. FOOD SCI*, 24(1),pp.57-63.
- Saim, N., Osman, R., Sabian, A., Zubir, M., & Ibrahim, N. (2016). A Study On The Migration Of Styrene From Polystyrene Cups To Drinks Using Online Solid-Phase Extraction Liquid Chromatography (SPE-LC). *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 16(1),pp.49-55.
- Soler, M. (Julio de 2016). Universidad de Jaen Facultad de Ciencias Experimentales. *Estudio de la Migración de Sb en Refrescos Envasados en PET.*
- SS, Secretaria de Salud. (2015). *Programa de Atención Específico.* Obtenido de Prevención y Control del Cancer de la Mujer 2013-2018, Programa Sectorial de Salud: http://cneqsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/cama/PrevencionyControldelCancerdelMujer_2013_2018.pdf
- SSC, Secretaria de Salud Coahuila. (2015). *Diagnostico en Salud.* Obtenido de <http://www.saludcoahuila.gob.mx/>
- Villarroel, & Álvarez, J. (2013). Estudio del efecto de la temperatura en la resistencia y migraciones de un envase plástico. validación y efectos sensoriales. *Trabajo Fin de Grado. Universidad Politécnica de Cataluña.*

Welle, F., & Franz, R. (2011). Migration of antimony from PET bottles into beverages: determination of the activation energy of diffusion and migration modelling compared with literature data. *Food Additives & Contaminants: Part A Chemistry Analysis Control Exposure & Risk Assessment*, 28(1), 115-26.

Yates, M., & Barlow, C. (2013). Life cycle assessments of biodegradable, commercial biopolymers A critical review. *Resources, Conservation and Recycling*, 78(1), 54-66.

La ética aristotélica en el México del siglo XXI.

The Aristotelian ethics in the XXI century Mexico.



Fuente: <https://h5p.org/h5p/embed/380693>

Samuel Cepeda Tovar
Maestro en Administración.
Escuela de Bachilleres Dr. Y Gral. Jaime Lozano Benavides
Correo: s.cepeda@uadec.edu.mx

Resumen:

Por siglos ha habido una gran confusión: se ha perdido la esencia de la palabra ética y ha sido capturada por los moralistas para usarla a su manera, particularmente la religión, no obstante, analizando a profundidad la ética aristotélica, asoma una verdad incuestionable: la ética es el conjunto de normas o reglas que los legisladores deben establecer para que con su accionar, es decir, la política en acción se traduzca en el bien común, que se supone es el bien último de la política. Y este bien común trae inevitablemente bienestar y felicidad a los miembros de toda sociedad. La ética, es, pues, el conjunto de normas que rigen una sociedad, es decir, sus leyes, no sus costumbres o las conductas de sus miembros. La educación, según el filósofo, es la clave, el objetivo final: formar buenos ciudadanos que obedezcan las leyes. Bajo estas premisas abordaremos la ética a Nicómaco y en el trayecto encontraremos aristas que definen al buen ciudadano.

Palabras clave: ética, ciudadanos, educación, leyes.

Abstract:

For centuries there has been a great confusion: the essence of the ethical word has been lost and has been captured by the moralists to use it in their own way, particularly religion, however, analyzing in depth the Aristotelian ethics, an unquestionable truth emerges: Ethics is the set of norms or rules that legislators must establish so that with their actions, that is, the policy in action translates into the common good, which is supposed to be the ultimate good of politics. And this common good inevitably brings well-being and happiness to the members of every society. Ethics, then, is the set of rules that govern a society, that is, its laws, not its customs or the behaviors of its members. Education, according to the philosopher, is the key, the ultimate goal: to form good citizens who obey the laws. Under these premises we will approach Nicómaco ethics and along the way we will find edges that define the good citizen.

Keywords: ethics, citizens, education, laws.

Introducción

Sobre su nombre casi todo el mundo está de acuerdo, pues tanto el vulgo como los cultos aseguran saber qué es la felicidad, y piensan que vivir bien y obrar bien es lo mismo. No obstante, sobre qué es la felicidad discuten y no lo explican del mismo modo el vulgo y los sabios.

Desde un simple y lacónico vistazo, el título de la obra: Ética a Nicómaco, sin siquiera entender quién era Nicómaco, invita a una primera inferencia: el libro trata sobre moral y buenas costumbres. Observando después al autor relacionamos

inmediatamente el contenido con un inextricable juego de palabras provenientes de uno de los filósofos más importantes de la historia. En efecto, la ética de pronto se ha vuelto un tema eminentemente moral que atañe ciertos visos de religiosidad y de “buen comportamiento”, olvidando con esta simplona interpretación el postulado máximo de John Stuart Mill: “sobre su cuerpo y mente, todo individuo es soberano.”

La confusión se vuelve entonces la regla, y como atinadamente lo señalara Felipe de Jesús Balderas en su artículo *Moris y Éthos* (2016): “Las normas y los códigos de convivencia han sido uno de los referentes obligados para todas las culturas y cada cultura por su parte fue confeccionando su éthos (costumbre y carácter) que después se convirtió en el marco moral que hasta ahora tomamos como referencia para la formación de nuestra conciencia.” La ética aristotélica devino dentro de culturas influenciadas por el cristianismo en simple moral entendida esta como reglas de conducta para ser buenas personas, o, mejor dicho: buenos cristianos.

No obstante, Aristóteles a lo largo de su texto menciona en reiteradas ocasiones la palabra: “legisladores”, señalando que estos son, finalmente, los encargados de dictaminar las normas derivadas de virtudes que deben privar dentro de la “polis”. No se trata entonces de una serie de mandamientos o decálogo aristotélico, sino de un compendio bastante sofisticado que analiza el origen de las normas y virtudes que deben establecerse y la forma en que estas se desarrollan en cada individuo y una compleja categorización de las mismas que, ciertamente, solo doctos en el tema podrán entenderlo y contextualizarlo a cabalidad. Lo que sin duda es cierto, es que el contenido del texto de Aristóteles ha sufrido tergiversaciones que han perdido la riqueza de su contenido, sobre todo en lo que la correcta aplicación de la ética dentro de la sociedad se refiere, remitiendo su esencia a cuestiones axiológicamente superficiales. Ya lo mencionaría Balderas: “[...] confundir la legalidad con lo moralmente correcto; remitir a la propia creencia en lo Absoluto como única fundamentación adecuada; sustituir lo correcto por lo sociológicamente prevalente; considerar que hay una y única respuesta correcta a un problema moral...”

Se trata entonces de rescatar la esencia del texto, pero elaborando una crítica muy personal sobre las expresiones lingüísticas confusas de Aristóteles que rayan en la interpolación, sin caer en digresiones tautológicas que confundan más de lo que mismo texto lo hace en reiteradas ocasiones. Tenía aproximadamente 16 años cuando abordé por vez primera el texto y hoy tengo la oportunidad de ensayar sobre el mismo, aunque mi percepción sobre el mismo siga siendo muy parecida. Trataré de contextualizar el contenido del texto es un contraste directo con la sociedad que tenemos actualmente, pero con la sociedad mexicana, pues de nada sirve homogenizar el contenido de la palabra sociedad cuando estas son bastante disímbolas dependiendo de la nación de la cual se trate. Finalmente, analizar la

manera en que el sistema educativo actual en nuestro país retoma aspectos de la obra aristotélica o si de plano hay ausencia total de la misma y lo que esto significaría para nuestro sistema educativo.

Desarrollo

Es preciso iniciar señalando de manera categórica que para Aristóteles la ética busca el bien supremo, y este bien supremo se concreta a una sola palabra: la felicidad. Toda la complejidad del texto me atrevo a concluirla de manera sencilla: la ética es el conjunto de normas o reglas que los legisladores deben establecer para que con su accionar, es decir, la política en acción se traduzca en el bien común, que se supone es el bien último de la política. Y este bien común trae inevitablemente bienestar y felicidad a los miembros de toda sociedad. Así de sencilla resulta ser la premisa axial del texto, no obstante, cuando nos adentramos a la esencia del mismo es cuando comienzan a surgir los problemas, y no por complejidad o confusión, sino por el mismo dilema “moral” que se presenta cuando hablamos de reglas justas o injustas y las diferencias que Aristóteles intenta desarrollar, me atrevo a afirmar que algunos aspectos de la ética aristotélica quedan inacabados, sin precisión, como si el desenlace se quedara dentro de la cabeza del filósofo y las conclusiones fueran simplemente inefables y solo con el método de la triada dialéctica de Hegel pudiéramos encontrar respuestas.

Entonces tenemos que, el bien, que por cierto es un tema bastante deontológico, es una actividad proveniente del alma, según Aristóteles, pero es una actividad conforme a la virtud y resulta que según el autor las virtudes son más de una, pues como lo señala metafóricamente “una sola golondrina no hace verano.”

Ahora bien, ¿quién posee esa serie de virtudes que luego transformará en leyes para con esas normas poder indicar el camino de todos los ciudadanos de “la polis” para practicar siempre el bien? Aristóteles señala que su texto trata sobre política, mencionando en un apartado que inclusive es más importante que ciencias como la medicina. Y es que según el filósofo el bien supremo es el fin de la política y esta pone el máximo empeño en hacer a los ciudadanos de una cierta cualidad y buenos e inclinados a practicar el bien. Si trasladamos esta sencilla afirmación, resulta difícil encontrar el pragmatismo y la correcta ética de la sociedad mexicana, pues históricamente hemos tenido que confeccionar tres textos constitucionales porque siempre aseguramos que el problema eran las leyes, no las personas, y resulta que los problemas que los padres de dichos textos constitucionales juraron terminar siguen tan incólumes como siempre. Entonces nuestra Éthos no es la culpable, sino la falta de virtudes de quienes se encargan de guiarnos, pero también de un pueblo dogmáticamente religioso que ha confundido ética con moral.

Continúa Aristóteles afirmando que el verdadero político tiene su esfuerzo puesto en la felicidad: ya que quiere hacer buenos a los ciudadanos y obedientes de las leyes. Tenemos entonces un problema de virtudes públicas, tal cual lo menciona Victoria Camps (1996). En nuestro país, los ciudadanos no son en su mayoría obedientes de las leyes, Aguilar Camín (2017) cita a dos grandes pensadores del México post independiente: Lucas Alamán y José María Luis Mora; lamentaban que las leyes del nuevo país no coincidieran con sus costumbres. Una cosa decía las leyes, otra cosa hacía la sociedad y esa falta de coordinación (eufemísticamente hablando) ha sido el dilema que siempre ha hecho de esta nación un país en donde las leyes se confeccionan para ser violadas sistemáticamente a grado tal que hemos institucionalizado frases como: “las reglas se hacen para romperse.”

“Mora, el reformista, deploraba la ausencia de costumbres que pudieran dar sustento cívico a las leyes liberales en las que creía, pensadas para regir una república democrática, de ciudadanos prósperos, ilustrados e independientes.

Alamán, el conservador, quería más bien lo contrario: adecuar las leyes a las costumbres vigentes, fundar la nueva nación sobre el riel de sus continuidades, reconociendo la fuerza histórica de la herencia novohispana: los hábitos políticos monárquicos, la religiosidad católica, el vasto tejido de equilibrios, derechos y privilegios corporativos en que estaba fundado el antiguo orden.”

Podemos entonces concluir que no tenemos buenos políticos porque no saben cómo hacer que los ciudadanos obedezcamos las leyes, o el problema quizá sea que nuestra sociedad no tuvo un cimiento axiológico basado en corrientes filosóficas sólidas e influyentes tal cual sucedió con naciones europeas o los mismos estados unidos. Pero regresemos a Aristóteles, hace una referencia directa a los legisladores de Creta y Lacedamonia, que al parecer al intentar educar en la virtud crearon instituciones singulares para alcanzar sus objetivos. Pues bien, según el filósofo que nos ocupa, las virtudes provienen del alma, y estas se dividen en dos categorías: intelectuales y morales. Las primeras son las que se relacionan con la sabiduría, la comprensión y la inteligencia, mientras que las morales son la generosidad y la templanza y estas últimas, es preciso señalarlo, se originan a través de la costumbre y se perfeccionan de igual manera. Así mismo, insiste en afirmar que “los legisladores hacen buenos a los hombres con las costumbres y estos hábitos se originan a partir de actividades correspondientes”, es decir, se trata de un círculo virtuoso y de aquí debemos entonces preguntarnos ¿qué es la virtud? Aristóteles afirma que lo que se origina en el alma es de tres clases: afecciones, capacidades y estados y es aquí en donde comienza a detallar categorías que vuelven más complejo el tema de las virtudes y la ética. Lo que jamás se pierde de

vista, es que Aristóteles sostiene que la virtud lleva a la felicidad y esa es la base de la ética.

En el marco de estas categorías que Aristóteles de pronto comienza a establecer, señala tres medidas: excesos, términos medios y modestia, tanto en emociones, placer, verdad, ira, honor, indignación, justicia, etc. Conviene citar y revisar algunas en particular, sobre todo por el grado de complejidad que dentro de una sociedad presentan las mismas.

Nuevamente señala que será útil para los legisladores a la hora de establecer castigos y honores definir lo “voluntario” de lo “involuntario” y aquí es donde el dilema se vuelve a hacer presente. Señala afirmando que los vicios del alma son voluntarios, así como los vicios del cuerpo, por lo que entonces podemos inferir que estos vicios son perfectamente castigables por leyes que sean justas, y aquí vuelve el debate cuando habla del justo y del injusto, del igualitario y del no igualitario, para concluir con que llamamos justas las acciones que proporcionen o salvaguarden la felicidad y sus partes para la comunidad política. Aquí tenemos otro problema con la ética de nuestro país: las leyes no se consideran justas y además hay prueba de ello. Valeria Ríos (2017), hace referencia a una encuesta realizada por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM en la que asegura que el 84% de los encuestados conoce poco o nada de la Constitución, aunque quizá el dato más sorprendente sea que uno de cada cuatro mexicanos piensa que violar la ley no es tan malo, “lo malo es que te sorprendan.” Una frase en el lenguaje popular mexicano siempre ha confirmado este dato: “pena robar y que te cachén”.

El sociólogo Fernando Escalante (2012), busca explicar el fenómeno de los mexicanos que colectivamente disminuyen la importancia de las leyes en el libro Ciudadanos Imaginarios. De acuerdo con el sociólogo, la obediencia como contribución al bien común y el respeto a la legalidad son las claves para la construcción de la República y los mexicanos carecen de ambas características.

Aristóteles es categórico: No es lo mismo ser un hombre bueno y ser un buen ciudadano. En esto estriba la enorme confusión en la que se ha visto envuelta nuestra sociedad: confundir bondad con ética y por la misma razón dejar de lado la importancia del espíritu de las leyes y la generación del bien común a partir de la implementación de las mismas. Y si a ello agregamos el dilema de Alamán y Mora citado en líneas anteriores tenemos que contamos con una ética meramente ornamental.

No obstante, la interpolación no termina aquí, pues la misma alma, de la cual provienen las virtudes, se divide en dos partes: la dotada de razón y la irracional, y la parte dotada de razón, posee otras dos partes: una parte científica y otra calculadora.

Esta amalgama de categorías y subcategorías nos debe llevar a preguntarnos de qué manera se aborda la ética aristotélica en la realidad educativa actual de nuestro país.

Pues bien, Rafael Agüero (2015), demuestra que la ética aristotélica se encuentra totalmente ausente de nuestro sistema educativo en detrimento de la confección de verdaderos ciudadanos, al afirmar que:

“Desde el momento en que hacemos nuestra aparición en el escenario de la vida, nuestro andar por este se convierte en un aprendizaje constante. Aprendemos a comer, a hablar, a caminar, a leer, a escribir, a bailar, a nadar, etc. Nunca dejamos de aprender y en esta larga cadena de aprendizajes quizá el más importante para poder vivir en armonía con los demás, es el aprender a diferenciar entre el actuar de manera adecuada o no, lo bueno y lo malo, la Ética.

Toda nuestra vida es un constante aprendizaje y siempre tenemos a nuestro lado a “alguien” que nos dice lo que está bien y lo que está mal, un Pepe Grillo que nos ayuda a tomar decisiones mientras formamos y adquirimos un criterio propio.”

Nada más contundente que este extracto de una firma de “expertos en educación” que relacionan la ética con el bien y el mal, con una visión maniquea de la realidad y que deja de lado el sentido integral, completo y complejo que le daba Aristóteles a la ética como parte generadora del bien común mediante la existencia de normas que regulen la conducta de los ciudadanos. Enseñanza de ética ajena totalmente a la cuestión de las virtudes, de la justicia, de la voluntad, y más ligada a valores de orden moral. Ya lo señalaría Balderas atinadamente en su artículo: “En una sociedad como la nuestra, dadas las condiciones en las que vivimos, es evidente que no se entiende en su real dimensión lo que significa esta ciencia tan multicitada en últimos tiempos, que se utiliza como asunto de legitimación social, político, económico, empresarial y hasta universitario [...]”.

Se usa desde el ámbito educativo la ética para definir misiones y visiones, responsabilidad social, pero no principios determinantes de convivencia social basado en valores democráticos bajo un esquema sólido de estado de derecho.

Difícil resulta establecer en estos momentos la filosofía educativa en México, era marcada la filosofía positivista durante los gobiernos liberales y el porfiriato en México, cuando la necesidad de establecer un parteaguas entre el atraso que representaba el pensamiento mágico religioso y el desarrollo postulado por el positivismo y el estadio científico era apremiante. No obstante, pareciera que la filosofía educativa se ha perdido y solo aparecen reformas educativas que intentan

reorientar esfuerzos para revertir resultados que nos tienen a nivel mundial como un país de reprobados sin definir una filosofía educativa precisa y con bases sólidas con miras al futuro. O, en otras palabras, se atiende la forma, pero no el fondo. La actual base educativa del gobierno federal es: educación para la libertad y la creatividad, arguyendo que esta va más allá de la base fundacional de la educación en México: un maestro y una escuela para cada rincón del país. Hace todavía un año, la consigna para las escuelas primarias y secundarias era no reprobar alumnos, pasarlos a como diera lugar, tal vez para incrementar índices de terminación escolar, pero ahora el gobierno de Coahuila ha indicado que ya se puede reprobar a los alumnos en estos niveles que así lo “merezcan.” Lo anterior, solo refleja una cuestión: ausencia total de filosofía educativa.

Conclusión

Si de interpretar a Aristóteles en su *Ética a Nicómaco* se trata, mediante grandes esfuerzos podemos colegir que la obra trata sobre las normas virtuosas que deben guiar por un camino similar a los integrantes de la “polis” en la búsqueda última de la política: la felicidad. En su ensayo sobre el tema el filósofo de pronto nos pierde, nos envuelve, nos deja con más dudas que certezas, pero al final su mensaje es claro: la virtud lleva a la felicidad y esa es la base de la ética. La eudaimonia como fin último. Igualmente resalta la necesidad de hacer de la educación el foco de la formulación de leyes para mejorar las mismas siempre en beneficio de la “polis.” Si bien es cierto, todo sistema educativo promueve la llamada educación cívica, no obstante, esta se queda muy lejos de la visión aristotélica de la educación como generadora de hábitos correctos mediante la práctica de las virtudes. Este sistema filosófico se basa en la existencia de hombres virtuosos cuyo proceder se basa en buenas leyes, no obstante, esta confección de leyes requiere participación ciudadana, particularmente de los jóvenes quienes deben siempre estar atentos al trabajo legislativo, situación que en la actualidad no sucede, pues ni las escuelas forman a los jóvenes en este sentido, ni los legisladores se preocupan por inmiscuir a la sociedad en sus decisiones.

En lo personal, formo a mis estudiantes bajo el esquema de seguir el desempeño de los legisladores mediante el uso del derecho a la información, además de haber diseñado una página que pronto entrará en funciones: barómetro del cabildo (barometro.mx), que medirá el desempeño de los regidores de cinco municipios que componen la región para con ellos buscar que profesionalicen su servicio en beneficio de la comunidad. Lamentablemente, este tipo de educación no se les enseña en ningún otro lugar y pareciera un esfuerzo bastante modesto frente a una sociedad cargada de apatía.

En resumidas cuentas, con un sistema educativo huérfano de bases filosóficas, nuestra sociedad carece de ética aristotélica y ello explica que lo que se busque sea siempre formar hombres buenos, pero malos ciudadanos en una distorsionada y manipulada concepción simplona de ética.

Referencias bibliográficas

Aguilar Camín, H. (2017) El espíritu de las leyes mexicanas en Revista NEXOS. [En línea]. Disponible en: <https://www.nexos.com.mx/?p=31276>. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2019.

Agüero, R. (2015) La enseñanza de Ética en las escuelas en Revista educativa. [En línea]. Disponible en: <http://www.revistaeducativa.com/2015/04/16/la-ensenanza-de-etica-en-las-escuelas/> Fecha de consulta: 15 de marzo de 2019.

Aristóteles. (1990) Éticas nicomáquea i eudemia, traducidas por J. Pallí. Editorial Gredos. Disponible en: <https://unaclasedefilosofia.files.wordpress.com/2015/11/aristoteles-etica-nicomaquea-etica-eudemia-gredos.pdf>. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2019.

Balderas, F. (2016) Moris y Éthos en la sociedad actual. Vanguardia. 22 de Julio de 2016.

Camps, V. (1996) Virtudes públicas. Madrid: Espasa-Calpe. Madrid, España.

Escalante, F. (2012) Ciudadanos Imaginarios. México. El Colegio de México. Pp. 308.

Ríos, V. (2017). ¿Por qué los mexicanos respetan poco la Constitución y las leyes? [En línea]. Disponible en: <https://hipertextual.com/2017/02/mexico-constitucion-y-leyes>. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2019.

“Compuestos poliméricos y sus aplicaciones”

“Polymeric compounds and their applications”



Q.F.B. Emmanuel Flores Villa Estudiante de Posgrado Maestría en Ciencia y Tecnología Química,
Facultad de Ciencias Químicas. U.A. de C.,

Dra. Aidé Sáenz Galindo Profesor Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Químicas.
U.A. de C.,

Dra. Rosa Idalia Narro Céspedes Profesor Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias
Químicas. U.A. de C.

Dra. Adali Oliva Castañeda Facio Profesor Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias
Químicas. U.A. de C.

Correo: emmanuelflores@uadec.edu.mx

Resumen

En el presente artículo de revisión se muestra la importancia de los polímeros en la vida cotidiana, así mismo se presenta un panorama general de sus aplicaciones cuando son parte de diferentes compósitos o nanocompuestos. Se presentan las aplicaciones al incorporar fibras naturales de diversos tipos de vegetales, micropartículas de arcillas o materiales minerales, hasta el uso de nanomateriales, con los cuales se logra incrementar o potenciar ciertas características en el producto final, como la dureza, durabilidad, tenacidad, resistencia térmica o bien para generar propiedades que el material no tenía en un inicio, como la posibilidad de ser conductor eléctrico o emitir luminiscencia inducida por lámparas UV, entre otras aplicaciones.

Palabras clave: Plástico, compósito, aditivos, propiedades

Abstract

This review article shows the importance of polymers in everyday life, as well as an overview of their applications when they are part of different composites or nanocompounds. Applications are presented by incorporating natural fibers of various plant types, clay microparticles or mineral materials, up to the use of nanomaterials, with which it is possible to increase or enhance certain characteristics in the final product, such as hardness, durability, toughness, thermal resistance or to generate properties that the material did not have in the beginning, such as the possibility of being an electric conductor or emitting luminescence induced by UV lamps, among other applications.

Key words: Plastic, composite, additives, properties

Introducción

El uso de los materiales poliméricos, en un inicio, era con la intención de reemplazar a aquellos materiales de origen animal que se utilizaban en la fabricación de diversos objetos, siendo el plástico uno de los mejores candidatos para ello, incluso se le dio un atractivo “ecológico” a pesar de provenir de compuestos fósiles no renovables (*Martins y col., 2018*).

Desde el siglo XIX la palabra plástico ya se utilizaba como un adjetivo para denotar a cualquier material (natural o sintético) con la capacidad de ser moldeado o formado, aunque hoy en día esta palabra hace referencia a aquellos materiales sintéticos denominados polímeros. Por ello se puede considerar a los plásticos

como polímeros sintéticos capaces de ser moldeados mediante algún proceso de manufactura (Guerrero y González, 2002).

En la figura 1, se muestra la estructura base del polietileno, ejemplo de un polímero sintético, así como el monómero que lo conforma, que está clasificado como una poliolefina, altamente usado como embalaje pues cuenta con una gran estabilidad química, ligereza, impermeabilidad y bajo costo (Arias y Vázquez, 2017).

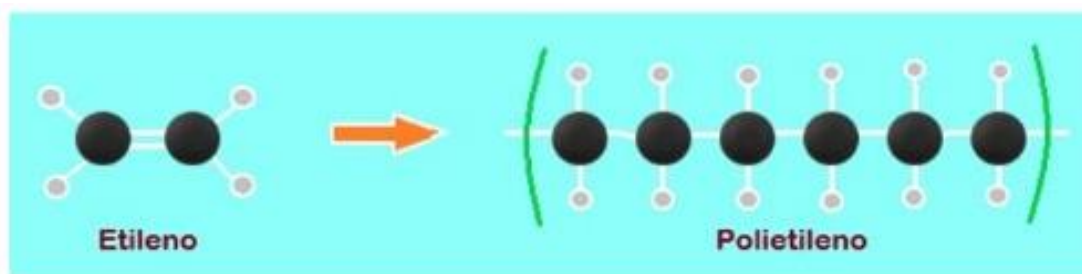


Figura1. Estructura del monómero del etileno y del polietileno.

La versatilidad que tienen los plásticos ha hecho posible su incorporación a cualquier proceso productivo o producto final, razón por la cual en la actualidad el mercado de estos productos tiene un lugar sobresaliente en la economía mundial.

El consumidor promedio usa productos poliméricos de manera cotidiana en su vida, ya sea en aquello que requiere para el consumo personal o los que le permiten desarrollar ciertas actividades productivas (Góngora, 2014).

Existe un sinnúmero de formas de categorizar a los polímeros, por ejemplo, según su naturaleza como plásticos naturales, semi-sintéticos o sintéticos; o bien por sus propiedades y aplicaciones pueden ser termoplásticos, plásticos de altas prestaciones, termoestables, elastómeros, compósitos, plásticos espumados, y cristales líquidos (Manero y col., 2018).

El plástico puede usarse como matriz para dar origen a un material compuesto o compuesto que es aquel formado por dos o más materiales de diferente naturaleza y, con una fase continua, conocida como matriz y una fase dispersa o discontinua conocida como carga, aditivo o relleno. Los compósitos se pueden clasificar según la escala de integración de los rellenos teniendo los de integración macro, micro y nanoescala (Sagredo, 2017). El objetivo de esta revisión bibliográfica es dar a conocer la importancia que tiene el plástico en nuestras vidas, así como su mejoramiento estructural, el cual tiene la finalidad de conseguir nuevas propiedades o potenciar las existentes, y desarrollar un material ideal para nuevas aplicaciones tecnológicas e industriales. Estos nuevos materiales se consiguen a partir de la incorporación de matrices poliméricas con aditivos (encargados de

incrementar o generar nuevas propiedades mecánicas, térmicas o eléctricas), dicha mezcla da como resultado un polímero compuesto o compuesto, en el cual si es utilizado un nanomaterial como aditivo se le conoce como nanocompuesto.

Materiales compuestos

Los materiales compuestos son una clase de materiales de ingeniería que han encontrado numerosas aplicaciones en diversos campos industriales (automotriz, construcción, embalaje, entre otras) debido a sus propiedades (como baja densidad, resistencia a la corrosión, resistencia mecánica, resistencia a la tracción, entre otras), bajo costo y peso. Los compósitos o polímeros compuestos, son materiales con mejoradas propiedades mecánicas, elevada dureza y resistencia a la tracción. Están formados por dos compuestos inmiscibles que forman dos fases separadas, lo que les confiere propiedades muy interesantes, siendo una fase la matriz, generalmente un polímero termoplástico e incluso puede ser uno termoestable, y la otra es una carga que se suele tratar de una fibra con muy buena resistencia a la tracción (*González, 2015*).

El nylon podría reemplazar a los metales no ferrosos en ciertas aplicaciones (incluyendo engranes, ruedas y otras partes móviles), pero comparado con los metales este polímero tiene reducida resistencia y rigidez. Añadiendo 0.3% en peso de partículas de hidróxido de itrio modificadas con ácido esteárico en la polimerización del nylon se logró un incremento en la resistencia al impacto (*Chen, 2016*).

El incremento en el consumo de plásticos y su elevado tiempo de residencia en el medio ambiente ha mostrado la necesidad de productos biodegradables. La adición de ácido cítrico y glicerol en formulaciones de PVC grado medico en proporción 1:1, mostraron la obtención de un polímero híbrido con propiedades hidrolíticas, es decir, se degradan rápidamente en presencia de agua. (*Mariano y col., 2014*).

El uso de arcillas para la modificación de plásticos es un método que ha arrojado buenos resultados. La adición del 0.5% en peso de polygorskita modificada superficialmente con 3-aminopropiltrimetoxisilano en un matriz de polipropileno, mostró una mejora en las propiedades reológicas del material final comparado con polipropileno sin polygorskita (*Soberanis y col., 2015*).

Múltiples investigaciones han optado por el uso de materiales plásticos de desecho, con el fin de darles un segundo uso y reducir su impacto en el medio ambiente. Se han obtenido resultados favorables al utilizar plásticos de desecho

de los procesos de la industria del papel, los cuales al mezclarlos con un 40% en peso de fibra de caña de azúcar dan como resultado un compuesto que es resistente a más de 250°C, presenta un incremento en su absorción de agua y su rigidez se ha incrementado en comparación con el desecho sin modificar (Yoshimitsu y col., 2018).

La adición de nanotubos de carbón, modificados superficialmente, en fluoroelastómeros ha mostrado una mejora en las propiedades térmicas del compuesto obtenido en comparación con el polímero que no ha sido tratado (Heidarian y col., 2015).

Plásticos reforzados por fibras naturales

Una actual tendencia es la incorporación de fibras naturales (produce un efecto en la matriz similar al de la fibra de vidrio) para generar compósitos con el plástico buscando obtener un producto amigable con el medio ambiente, haciendo uso de material de desecho de industrias de cada región (Serantes y col., 2006).

La abundante disponibilidad de fibras de materiales naturales muestra un gran abanico de posibilidades para ser explotadas de forma inteligente en varios sectores industriales. La utilización de estas fuentes naturales en aplicaciones de ingeniería apoya al desarrollo global, en los aspectos socioeconómicos, de medio ambiente y de tecnologías verdes (Osswald, 2012).

Los materiales compuestos reforzados con fibras se han usado por décadas para producir partes de automóviles como: tableros de instrumentación, estructuras de asientos, partes del chasis, paneles entre otros. Estas combinaciones reducen el peso y permiten generar formas más complejas en partes que antes eran fabricadas con metales. El uso de estos materiales significa una mejora económica y ecológica, reduciendo costos de producción y operación, y minimizando el impacto ambiental generado por estos productos (Waltkins y col., 2014).

La creación de nuevos productos que sean tanto baratos como ligeros, han surgido gracias a las innovaciones en los materiales compuestos con fibras naturales. La matriz junta a las fibras naturales transfiere la carga, da la forma de una estructura y provee buenos acabados superficiales (Cruz y col., 2015).

Las fibras naturales más empleadas para este tipo de materiales compuestos son: el yute, kenaf, sisal, henequén, fibra de agave, cáscara de coco, fibras celulósicas o lignocelulósicas, fibra de caña, tallo de maíz, corteza de árbol (pino, álamo, abedul, entre otros), borra de algodón, cascarilla de arroz, bagazo de guayule, harina o aserrín de madera seca, bagazos, celulosa, entre otras. Entre los materiales plásticos más reportados en la literatura se encuentran el polipropileno (PP), polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), polietileno de alta densidad

(HDPE), poliéster, entre otros. Así como una mezcla en diferentes proporciones de estos polímeros antes mencionados (*López y Rojas, 2018*).

En la figura 2 se muestran algunos tipos de fibras naturales utilizadas en el reforzamiento de plásticos.



Figura 2. Diferentes tipos de fibras utilizadas como reforzamiento de plásticos.

Plásticos reforzados con partículas inorgánicas

Se ha encontrado que la adición de partículas inorgánicas en matrices poliméricas confiere nuevas características al material. Hoy en día se reemplazan los compuestos bromados con hidróxidos metálicos, sales, óxidos, grafito, fosfinatos, oxiamidas entre otros, con el fin de evitar la degradación térmica del plástico sin el efecto adverso al medio ambiente que genera el uso de materiales halogenados, los cuales se utilizan como retardantes a la flama (*Gutiérrez, 2015*).

El estudio de los geopolímeros (polímeros inorgánicos conformados por aluminosilicatos) como materiales que proveen gran resistencia al calor y al fuego en los plásticos, han explorado su uso en muchas ramas científicas e industriales, pues las investigaciones han arrojado resultados favorables en el desarrollo de estas propiedades con la incorporación de estas partículas inorgánicas (*Rahman y col., 2017*).

Se han desarrollado trabajos que han incluido materiales que se consideraban de desecho para la transformación y obtención de un producto de valor agregado como un compuesto a partir de cenizas volantes de una planta de termoeléctrica y residuos de polietileno de baja densidad (LDPE), creando un material polimérico con propiedades mecánicas aumentadas, cuyas potenciales aplicaciones son muy variadas, pues el material es de similar aspecto al producto comercial (*Aperador y col., 2015*).

Las matrices poliméricas utilizadas en la creación de compósitos pueden ser incluso de materiales reutilizados, investigaciones demuestran que el uso de HDPE reciclado en la generación de materiales compuestos tiene una calidad similar al de su homólogo sin uso previo, obteniendo características mecánicas y reológicas superiores, en el producto final (*Brown y col., 2017*).

Por otro lado la importancia en la conciencia de los seres humanos que se ha creado hoy en día respecto al uso de productos poliméricos desechados, ha llevado a la generación de patentes que plantean la reutilización de envases de PET para la creación de un nanomaterial adicionado con partículas de caolín (arcilla), el cual mediante las interacciones intermoleculares logra crear una mayor energía de cohesión entre las capas, lo que permite la producción de un material de mayor resistencia mecánica (*Shahverdi-Shahraki y col., 2018*).

El carbonato de calcio (CaCO_3) es el aditivo o carga más utilizado en plásticos. Se utiliza en una variedad de polímeros, como PVC, PP, PE, resina epóxica, poliéster, poliuretano, etileno propileno dieno, hasta estireno y poliamidas. Cuando se encuentra molido y purificado es el aditivo de mayor volumen presente en los plásticos. Se purifica mediante la eliminación de hierro y sílice para minimizar la degradación del plástico y se muele finamente para dar a los plásticos cargados altas propiedades físicas al menor costo posible (*Leos, 2011*).

Plásticos reforzados con nanopartículas y nanoestructuras (nanocompósitos)

En décadas recientes la nanotecnología y el desarrollo de nuevos materiales han tenido un gran realce en la ciencia. Los fenómenos físicos y químicos aún no se comprenden del todo, pero son causados por la generación de grandes áreas superficiales en comparación con el volumen de la nanopartícula, lo cual se verifica a nanoescala (*Hack y col., 2018*).

La ciencia de los nanomateriales aborda la síntesis, caracterización, exploración y búsqueda de las aplicaciones de las nanoestructuras, que pueden ser puntos cuánticos, nanopartículas, nanocristales, nanohilos, nanoalambres y nanotubos; dependiendo de su composición y dimensiones, pueden conseguir nuevas propiedades físicas, químicas y eléctricas (*Ribeiro y col., 2017*).

Los nanocompuestos poliméricos, son una clase de materiales de ingeniería que han encontrado diversas aplicaciones en variados campos industriales, biológicos, de construcción, electrónica, biotecnología, medicina, forense, entre otros (*Salgado y col., 2016*).

La creación de compósitos poliméricos puede hacerse a partir de un solo plástico o una mezcla de varios tipos, obteniendo resultados interesantes, como una

mezcla de poliamida 6 con PE previamente modificado con negro de humo, proporciona un compuesto con altos valores de torque, resistencia al impacto y un módulo elástico mejorado (*Ferreira y col., 2013*).

Se ha logrado también la incorporación de nanoarcillas en matrices poliméricas mejorando características del material final; como la adición de nanopartículas de silicato en poliamida 6, obteniendo un nanocompuesto que muestra una mayor estabilidad, mejores propiedades mecánicas (como la tensión) y un incremento significativo en la temperatura de deformación térmica (*da Paz y col., 2016*).

Una de las nanoestructuras utilizadas como carga en la obtención de nanocompuestos, son los nanotubos de carbón, que han atraído un enorme interés debido a la gran cantidad de características que posee en específico las de carácter fisicoquímico, las cuales lo hacen un material novedoso en un amplio rango de aplicaciones (*Espinosa y col., 2017*).

Estas nanoestructuras han hecho posible la construcción de piezas clave en el desarrollo de una nueva generación de dispositivos electrónicos, como lo son los diodos, transistores y elementos de interconexión (*Dmitrev y col., 2015*).

Entre las importantes características que aportan las cargas en escala nano a los compósitos es el desarrollo de propiedades que el material no tenía, se ha reportado que nanomateriales con base de polimetilmetacrilato y nanotubos de carbón de pared múltiple (NTCPM) adicionados con partículas de Ag, genera una reducción en la resistencia y transmitancia de su superficie (*Soek y Park, 2010*).

La modificación previa de los nanotubos de carbón utilizados como carga en la obtención de un nanocompuesto, sirve para mejorar la dispersión de estas nanoestructuras en la matriz polimérica e incluso para favorecer las propiedades finales del material; un estudio en el cual se usó como matriz polimérica una resina epóxica y como carga nanotubos modificados superficialmente con grupos carboxilo y amino mostró que el material final incremento su dureza al compararlo con el que no se le añadió ninguna carga (*Wesley y col., 2015*).

El uso de nanopartículas tiene efectos tan variados que ha hecho que hilos de PET adquieran cualidades de fotoluminiscencia a las lámparas UV al ser adicionado con nanopartículas de óxido de zinc (*Ávila y col., 2018*).

Las partículas de compuestos inorgánicos tienen como efecto potenciar características de los polímeros, pero requieren de adicionarse en altas concentraciones, el uso de nanopartículas sugiere una posible solución a esto pues se puede mezclar hidróxido de aluminio, borato de zinc y arcilla de bentonita en tamaño nano, proporcionando al material final mayor resistencia a la tensión, resistencia a la rotura y un efecto retardante a la llama (*Manero y col., 2018*).

Una de las aplicaciones que se les ha encontrado a los nanocompuestos es en el área de la preservación de fuentes de agua potable. Se ha encontrado en estudios que pellets de poliamida 6,6 funcionalizados con nanopartículas de plata agregadas en un porcentaje en peso del 0.05%, confiriéndole a los pellets preparados una actividad antimicrobiana, capaz de reducir en un 97% la presencia de *E. coli* en muestras de agua (Kosłowski y col., 2018).

Hoy en día se han investigado una serie de nanoestructuras por sus aplicaciones en la biomedicina, debido a que pueden funcionar como acarreadores de moléculas de interés. En esta categoría encontramos a las nanopartículas poliméricas junto a otras nanoestructuras como los biopolímeros, los dendrímeros (polímeros sintéticos), las nanopartículas magnéticas, los nanocables, las micelas poliméricas entre otros (Bhushan y col., 2017).

La inclusión de la nanotecnología en el área de la medicina, mediante el uso de nanomateriales y nanodispositivos ha dado origen a la nanomedicina, la cual brinda numerosos beneficios en la prevención, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. La tecnología ha ido más allá al lograr conectar la nanotecnología con el internet dando por resultado el Internet de las Nanocosas (IoNT), lo cual tiene potencial de revolucionar la medicina en el siglo XXI (Maksimovic 2017).

En la figura 3 se muestra las estructuras de algunos nanomateriales utilizados en la obtención de nanocompuesto poliméricos.

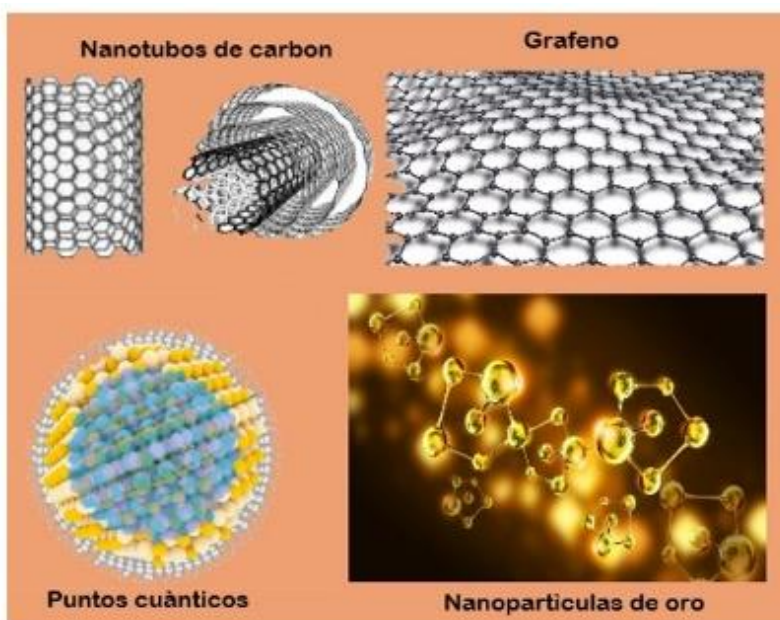


Figura 3. Estructuras de nanomateriales utilizados en la obtención de nanocompuestos.

Conclusiones

Los plásticos, los compósitos y los nanocompuestos hoy en día ocupan un lugar muy importante, tanto en la industria como en nuestra vida diaria, debido principalmente a las numerosas aplicaciones en las que se les involucra además de todas aquellas obtenidas en la búsqueda de mejorar diversos materiales.

El presente trabajo incorporó información relacionada al mejoramiento de los plásticos, desde los inicios en los que se utilizaban materiales vegetales como fibras, pasando por las partículas minerales e inorgánicas y terminando con la adición de nanopartículas o nanoestructuras como carga o aditivo, las cuales han logrado dotar a estos polímeros de propiedades muy interesantes con una baja incorporación porcentaje en peso del aditivo, lo cual permite mantener las características por las cuales se usan los plásticos en diferentes aplicaciones. Es de destacar que a pesar del excesivo uso que le hemos dado y la problemática ambientalista que ha traído consigo, los plásticos siguen siendo la base de numerosas aplicaciones, productos, artículos y procesos, lo cual nos hace imposible retirar por completo su uso de nuestras vidas, prueba de ello son las numerosas investigaciones en torno al mejoramiento y/o generación de compósitos y nanocompósitos los cuales muestren propiedades físicas y químicas nuevas y/o mejoradas comparadas con el polímero original.

Por ello las investigaciones de hoy en día buscan ir más allá en la generación de materiales plásticos de alta ingeniería, pues se ha hecho posible que estos polímeros obtengan nuevas propiedades muy interesantes, las cuales combinadas con los avances tecnológicos actuales y a la conectividad del internet se abren las posibilidades de obtener aplicaciones inimaginables.

Bibliografía

- 1.- Martins, S., Barros, M., da Costa, P. & Cruz, D. 2018. Use of manufacture residue of fluidized-bed catalyst-cracking catalyzers as flame retardant in recycled high density polyethylene. *Journal of Materials Research and Technology*, No. XXX, 9p.
- 2.- Guerrero, C. & González, V. 2002. Algunas aplicaciones de los plásticos en las industrias del empaque automotriz. *Ingenierías*, V, 40-45.
- 3.- Arias, C. & Vásquez, A. 2017. Degradation of conventional and oxodegradable high density polyethylene in tropical aqueous and outdoor environments. *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 34, 137-147.
- 4.- Góngora, J. 2014. La industria del plástico en México y el mundo. *Comercio Exterior*, 64, 6 – 9.

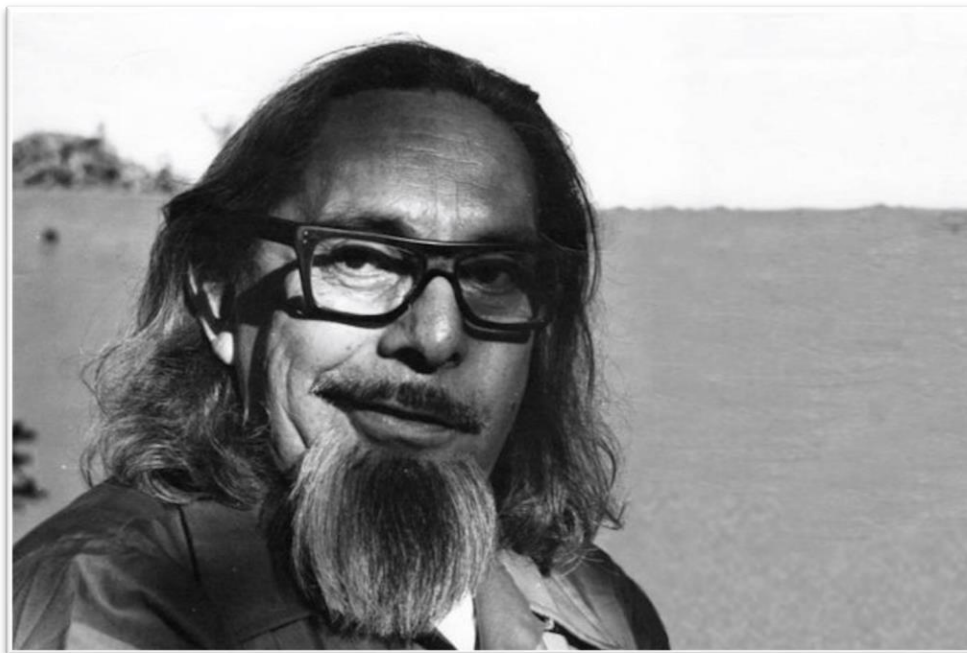
- 5.- Manero, O., Sánchez, A. y Sánchez, G. 2018. Composición de materiales nanocompuestos retardantes a la flama a base de polietileno de alta densidad, 2013009291, México 24 de octubre de 2018.
- 6.- Sagredo C.; 2017. Polímeros compuestos basados en nanoestructuras de carbono para desarrollar materiales con memoria de forma, Tesis de Ingeniería Civil, Universidad de Chile. Santiago de Chile. 25-27p.
- 7.- V., González. 2015. Nanomateriales de carbono, síntesis, funcionalización y aplicaciones, Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid, Leganés. Pp. 14, 17, 18.
- 8.-Chen, J. 2016. Modified Ytrium Hydroxide/MC Nylon Nanocomposites and Scaling effects in Multilayer Polyethylene Films. Scholar Commons. Graduate Theses and Dissertations. University of South Florida.
- 9.- Mariano, T., López, A. & Domínguez, A. 2014. Synthesis and characterization of polymers base don citric acid and glicerol: Its application in non-biodegradable polymers. DYNA, 82, pp. 53-59.
- 10.- Soberanis, G., Gordillo, J. & González, P. 2015. Influence of Chemically Treated Polygorskite Over the Rheological Behavior of Polypropylene Nanocomposites. Ingeniería Investigación y Tecnología, Vol. XVI, pp. 491-501.
- 11.- Yoshimitsu, R., Luiz, F., Ligowsky, E., do Santos, A., Fávaro, S. & Antunes, O. 2018. Preparation and characterization of composites from plastic waste and sugar cane fiber. Polímeros, vol. 28.
- 12.- Heidarian, J., Hassan, A., Rahman, A. & Nor, M. 2015. Improving the thermal properties of fluoroelastomer (Viton GF-600S) using acidic surface modified carbon nanotube. Polímeros: Ciência e Tecnologia, Vol. 25, pp. 392-401.
- 13.- Serantes, M., Leal, J. & Renté, A. 2006. Composites de bagazo de baja densidad para partes y piezas moldeadas para la industria automotriz. *ICIDCA sobre derivados de caña de azúcar*, 1, 22-26.
- 14.- Osswald, T. 2012. Retos en la industria de procesamiento de plásticos y compuestos. *Dyna*, 79, 20-28.
- 15.- Watkins, D., Nuruddin, M., Hosur, M., Tcherbi-Narteh, A. & Jeelani, S. 2014. Extraction and characterization of lignin from different biomass resources. *Journal of Materials Research and Technology*, 4, 26-32.
- 16.- Cruz, J., Romero, S., Domínguez, J. & Zitzumbo, R. 2015. Optimization of the tensile and flexural strength of a Wood-PET composite. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 16, 105-112.
- 17.- López, D. & Rojas, A. 2018. Factores que influncian las propiedades mecánicas, físicas y térmicas de materiales compuestos por madera-plástico. *Entre Ciencia Ingeniería*, 12, 93-102.

- 18.- Gutiérrez, J. 2015. Suspensiones acuosas ignifugas y termoestables para aplicarse en forma de recubrimientos sobre derivados de celulosa destinados a la envoltura de alimentos y fabricación de cajas. MX 2014007303 A.
- 19.- Rahman, A., Hossain, M. & Radford, D. 2017. Synergistic effects of processing and nanofiber reinforcement on the mechanical and ferroelectric performance of geopolymer matrix composites. *Journal of Materials Research and Technology*, 7, 45-54.
- 20.- Aperador, W., Bautista, J. y Delgado, A. 2015. Evaluación de las propiedades mecánicas de materiales compuestos elaborados a partir de cenizas volantes y polímeros reciclados. *Revista Ingenierías*, Vol. 14, 2015, 75-91.
- 21.- Brown, A., Leal, J., Álvarez, A., Pedroza, R., Gómez, A., Salermo, M., Reyna, M., Rodríguez, A. & Pérez, J. 2017. Efecto de materiales nanoestructurados en composites plásticos reforzados con fibras de bagazo y polietileno reciclado. *ICIDCA*, 51, 2017, 21-27.
- 22.- Shahraki, K., Aji, A., Carreau, P., Ghosh, T. & Mahan, K. 2014. "Nanomateriales compuestos de PET y recipientes preparados a partir de los mismos". ES 2 684 348 T3. España, 20 de junio de 2018.
- 23.- Leos, E. 2011. Estudio del efecto de la modificación superficial de cargas nanométricas sobre las propiedades físico-mecánicas y estabilidad térmica de nanocompuestos de PVC entrecruzados. Tesis de Maestría, Centro de investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, pp 1.
- 24.- Hack, C., Hack, R., de Simone, R. & Pezzin, S. 2018. Characterization of graphene nanosheets obtained by a modified Hummer's method. *Revista Materia*, 23.
- 25.- Ribeiro, B., Cocchieri, E., Leali, M. & Fourquet, C. 2017. Carbon nanotube buckypaper reinforced polymer composite, *Polímeros: Ciencia y Tecnología*, vol. 27, 2017, 247-255.
- 26.- Salgado, R., Olarte, A., Salgado, A., Vargas, Z., García, E., Rubio, E., López, T. & Hernández, J. "Caracterización eléctrica y térmica de un material compuesto de HDPE/PPy/CB/CNT", *Acta Universitaria*, vol. 26, 2016, pp. 55-62.
- 27.- Ferreira, D., Araujo, M., Alves, T. & Jeferson, T. 2013. Development of Polyamide 6/Compound by Recycled Rubber Blends Using Graphitized Polyethylene or Polypropylene with Maleic Anhydride as Compatibilizer Agent, *Journal of Aerospace Technology and Management*, vol. 5, 2013, pp. 231-240.
- 28.- da Paz, R., Damiao, A., Araújo, M., da Nobrega, V., Alves, T. & Pessan, L. 2016. Mechanical and thermomechanical properties of polyamide 6/Brazilian organoclay nanocomposites. *Polímeros: Ciencia e Tecnologia*, vol. 26, no. 1, pp. 52-60.
- 29.- Espinosa, C., Ortiz, I., Carlos, J., Zapata, R. & Hoyos, L. 2017. Carbon nanotube dispersion for in-vitro applications. *DYNA*, vol. 84 (203), pp. 24-30.

- 30.- Dmitrev, V., Gomes, F. & Nascimento, C. 2015. Nanoelectronic Devices Based on Carbon Nanotubes. *Journal of Aerospace Technology and Management*, vol. 7, pp. 53-62.
- 31.- Soek, K. & Park, S. 2010. Effect of silver doped MWCNT on the electrical properties of conductive MWCNTs/PMMA thin films, *Synthetic Metals*, 160 (2010), pp. 123 – 126.
- 32.- Wesley, F., Vargas, F., Vargas, E., de Simone, L., dos Reis, A. & Patrocinio, G. 2015. Functionalization of Multi-Walled Carbon Nanotubes and Mechanical Property of Epoxy-Based Nanocomposite. *Journal of Aerospace Technology and Management*, v. 7, pp. 1-5.
- 33.- Ávila, C., González, P., Soriano, F., Hernández, E., Solís, S., Cruz, V., Arias, E., Mata, J., Jiménez, R. & Moggio, I. 2018. Proceso de fabricación de hilos con propiedades de fotoluminiscencia a base de compuestos y nanocompuestos poliméricos, 2016017067.
- 34.- Manero, O., Sánchez, A. & Sánchez, G. 2019. Composición de materiales nanocompuestos retardantes a la flama a base de polietileno de alta densidad, 2013009291, México 24 de octubre de 2018.
- 35.- Koslowski, L., Nogueira, A., Licodiedoff, S., Comper, A. & Valadares, M. 2018. Silver nanoparticles impregnated with Polyamide-66 to disinfect drinking water. *Ambiente y Agua*, vol. 13, n. 6.
- 36.- Bhushan, B., Khanadeev, V., Khlebtsov, B., Khlebtsov, N. & Gopinath, P. 2017. Impact of albumin based approaches in nanomedicine: Imaging, targeting and drug delivery, Elsevier, vol. 246, pp. 13-39.
- 37.- Maksimovic, M. 2017. The roles of Nanotechnology and Internet of Nano things in healthcare transformation. *Tecnológicas*, vol. 20, No. 40, pp. 139-153.

José Revueltas: psicología y símbolos

José Revueltas: psychology and symbols



Fuente: <https://palabrasclaras.mx/cultura/jose-revueltas-el-autor-que-convirtio-su-apellido-en-palabras-y-obras/>

Lic. José Ernesto Hernández Bustos

Egresado de Facultad Letras Españolas Universidad Autónoma de Coahuila
Colaborador Infoteca Central Unidad Saltillo U.A. de C.

Correo electrónico:

hernandezjose@uadec.edu.mx

Resumen

Amigo de Neruda, polémico, hijo de Santiago Papasquiaro, inteligente, asiduo visitante al Palacio Negro de Lecumberri, rebelde, fértil bajo la sombra y al cobijo del sol... mortal. Aquí un breve acercamiento al importante legado literario de José Revueltas analizado desde la psicología y el simbolismo.

Palabras claves: Ojos, decapitación, Dios.

Abstract

Friend of Neruda, controversial, son of Santiago Papasquiaro, intelligent, regular visitor of the Black Palace of Lecumberri, rebellious, fertile under the shade and shelter of the sun... mortal: here a brief approach to the important literary legacy of José Revueltas analyzed from the psychology and symbolism.

Keywords: Eyes, decapitation, God.

Introducción

El estigma persigue a los grandes hombres: su carácter y personalidad crean tempestades a su alrededor. Los contextos forman, destruyen, transforman –y justo ahí– en el centro del laberinto: la pintura, la música, la poesía, la tinta, el arte y las ideas.

Entonces las voces profundas, íntimas y cómplices se dejan escuchar: la piedra, la bilis, el puño cerrado, el veneno, la sangre. Veladas las armas: la espada, la lengua, el filoso lápiz, el dedo flamígero, el lenguaje. Luego, con las manos abiertas, José Revueltas ofreciendo a los demás hombres sus palabras, pensamientos y su mundo... con sus respectivas mariposas y torbellinos.

¿Conoces la agonía del artista al instante fatal que inspira y crea?

Franz Tamayo

En la preliminar a *Los Muros de Agua* cuenta José Revueltas que al acudir al leproso de Guadalajara por una invitación del doctor B. en 1955, no veía en los ahí reclusos la lepra, es decir, la enfermedad, hasta que después de cierto lapso de tiempo –y observación– por fin pudo darse cuenta a lo que se estaba enfrentando y a su crueldad. Pero nuestro autor tuvo una fijación específica en el cuerpo de los enfermos: los ojos. Desde este momento el término **ojos** lo tomo como palabra clave.

Al leer y analizar los textos del autor duranguense logré percatarme que recurre de forma constante al uso de elementos que remiten al sentido de la vista: ciego, claraboya, farol, luz, espejo, mirada, ilusiones ópticas, espejismo, ojillos, invisibles, ojos reflejo del espíritu, ojos como espejo del alma, asociaciones visuales, mirada, estrella, ojos de pescado, estrabismo, luciérnagas y luna. Los anteriores ejemplos, el autor los utiliza constantemente en su obra tal vez en un acto inconsciente y de fijación.

Revueltas menciona de forma insistente la ceguera en el texto *Dormir en Tierra* cuando escribe: "Las gruesas olas se desplazaban en masas profundas, empujadas desde abajo por los hombros de un gigante ciego, algún dios condenado a ese castigo para siempre" [...] "He aquí pues el retrato de Medarda con el rostro vacío. Es peor que si le hubieran sacado los ojos; ella es la que no me ve. Ella, ella, Medarda" (Revueltas, 1978).

En *El luto humano* el autor aplica la misma fórmula: "Úrsulo salió entonces a la noche, sujetándose el jorongo y experimentó la impresión de haber penetrado en un gran ojo oscuro, de ciego furioso" [...] "Pequeño, ligeramente desconfiado, el

cura miraba con atención a los dos hombres, sin comprenderlos, tan iguales y diferentes a la vez. Adán sin ojos, el rostro feo, huidiza la frente, el pelo duro y brutal" (Revueltas, 1980).

La constante repetición de términos en la obra del autor que evocan a la vista o a los ojos pudiera tratarse de una castración positiva, esto es, que la castración se mueve en dos planos: el trofeo fálico (circuncisión) y el trofeo de la cabeza. Recordemos que en las sociedades arcaicas la práctica de arrancar corazones, cráneos (*tsantsa*) y cabelleras era frecuente, y donde, presumiblemente, al cortar dichos miembros se transmitía o se anulaba el poder de la víctima: "Y ella hizo que él se durmiese sobre sus rodillas, y llamó a un hombre, quien le rapó las siete guedejas de su cabeza; y ella comenzó a afligirlo, pues su fuerza se apartó de él [...] Mas los filisteos le echaron mano, y le sacaron los ojos, y le llevaron a Gaza; y le ataron con cadenas para que moliese en la cárcel [...] Y el cabello de su cabeza comenzó a crecer, después que fue rapado" Jueces, 16: 19-21-22 (*Biblia*). Recordemos también que en la antigüedad los grandes pensadores y profetas manifestaban su sabiduría (a propósito de la cabeza) cuando poseían el pelo largo, canas y calvicie. En el caso específico de Revueltas, se pretende "decapitarlo" en sus ideas y su arte, aunque sin éxito. Cuando el filósofo Sócrates emite su famosa frase del «Sólo sé que no se nada», finge poseer ignorancia y locura, esto es, sufre una «auto-decapitación mental». Las ideas histórico—literarias de locura (Hamlet y Ofelia); aparentar ser mendigos (Diógenes el Cínico) o Nadie (Ulises); pobres (San Francisco de Asís) o practicar el juego disfraz-máscara (*El Conde de Montecristo* de A. Dumas y *La Importancia de llamarse Ernesto o de ser honrado* de O. Wilde) y que son tan sólo una evasión momentánea a la propia personalidad, son remotas, aunque con Revueltas presenciamos una especie de decapitación impuesta por el Estado y de encierros forzosos que le adjudicaron por sus ideales y enérgico discurso; aunque esto representaría una especie de amputación, sería de orden positivo para su productividad literaria pues la inspiración del autor siguió fluyendo. La última "beca" de Revueltas (como irónicamente decía) se la otorgó el Estado en

la cárcel de Lecumberri: allí escribió *El apando*, obra dedicada a Pablo Neruda, autor chileno que redactó una carta (Febrero de 1969) que dirigió al entonces presidente de México Gustavo Díaz Ordaz en la que exigía su libertad y hablaba de las virtudes y el privilegio de: "Tener una familia como los Revueltas en un país tan creativo como el nuestro" (Leyva, 1999).

En *El Apando* el autor vuelve a la idea cuando menciona a hombres y entidades que fueron decapitadas, según la historia:

"Uno primero y otros después, los dos monos vistos, tomados desde arriba del segundo piso por aquella cabeza que no podía disponer sino de un sólo ojo para mirarlos, la cabeza sobre la charola de Salomé, fuera del postigo, la cabeza parlante de las ferias, desprendida del tronco, –igual que en las ferias, la cabeza que adivina el porvenir y declama versos, la cabeza de Bautista– [...] en este caso Albino, el Bautista en turno, sobre la bandeja [...] Meche se había lanzado sobre la cabeza de Albino y la cubría de besos por todas partes, en las orejas, en los ojos, en la nariz a la mitad de los labios, sin que la cabeza de Holofernes acertara a moverse" (Revueltas, 1969).

Luego, en *El material de los sueños*, un dirigente con problemas dipsómanos intenta suicidarse poniendo la cabeza en los rieles del tren, pero una prostituta, amiga de él, lo salva. Pero cuando leemos: "El mundo del ciego no es la noche que la gente supone. En todo caso estoy hablando en mi nombre y en nombre de mi padre y de mi abuela, que murieron ciegos; ciegos, sonrientes y valerosos, como yo también espero morir. Se heredan muchas cosas (la ceguera, por ejemplo), pero no se hereda el **valor**. Sé que fueron valientes" (Borges, 2001) es necesario recurrir al libro: *Los fenómenos fantásticos de la visión* para esclarecer más la cuestión de la ceguera:

"Si en el hombre libre de **prejuicios** la vida propia de la sensualidad, el juego de la fantasía poética, lo que en todos los hombres en el sueño no parece ya

maravilloso, en la historia es execrado o venerado según la naturaleza de su objeto. Los espectros y los demonios de todos los tiempos, la visión divina de los ascetas, las apariciones de espíritus de los magos, el objeto de los sueños y las visiones fantásticas de la fiebre [...] Tan sólo el objeto es diferente según la dirección de la fantasía excéntrica: para el visionario religioso, una visión celestial; para el medroso, un fantasma pavoroso; para la mujer lasciva, supersticiosa, la saliva del demonio[...] para el artista, un ídolo celestial, que desde hacía largo tiempo pretendía conseguir" (Muller, 1946).

Aunque también habría que recordar la *Introducción al Psicoanálisis* de S. Freud donde se menciona que el conocimiento del símbolo que posee el sujeto es inconsciente, por lo tanto, eso sería que: "Dicho conocimiento lo extraemos de diversas fuentes, tales como las fábulas, los mitos, el folklore o **estudio de las costumbres, usos, proverbios** y cantos de los diferentes pueblos, y por último, del lenguaje poético y del lenguaje común" (Freud, 1958). De aquí parte la relación constante de los artistas con temas mitológicos, leyendas e historias que ayudan a los psicoanalistas a entrever la situación mental en ellos, esto es, las fobias, filias, manías y complejos. Aquí radica de forma sustancial la libertad con la que los artistas crean, destruyen o se contradicen; pero también en cómo utilizan los signos, lugares comunes y símbolos para transmitirlos u ocultarlos al lector. Recordemos que la acción lingüística consiste en persuadir e inducir comportamientos y el acto lingüístico cumple la función de otorgar sentido.

Según la teoría psicoanalítica freudiana, la amenaza de castración es uno de los detonantes para la resolución de los triángulos edípicos, pues el amor que el hijo siente por la madre (Sociedad-Iglesia) y el odio que profesa al padre (Dios-Gobierno) es entonces la obstaculización para realizar su deseo, aunque también para delinear ciertos comportamientos, esto es, que al menos en Revueltas por su condición política, crea en su obra rasgos de tipo edípicos, pues transgrede la ley y va contra Dios mismo, es decir, vulnerando normas e instituciones como lo

son el Estado, Sociedad e Iglesia. Decían los antiguos comunistas no creer en la familia, el Estado y la religión, siendo desde un punto de vista psicológico, el “Síndrome del muchacho eterno” (*puera eternus*) que se refiere a la incapacidad de mantener o buscar una relación formal, duradera y responsable, es decir, concretar una vida adulta. Aunque posiblemente lo que se percibe es que al igual que el cristianismo, el autor duranguense, también ofrezca sus esfuerzos, vida y pensamientos a sus prójimos, esto sería, la búsqueda simbólica de la permanencia por sus obras –aún preso– como artista e intelectual progresista.

El duranguense ofrece este ejemplo de desacuerdo con la religión y autoridad en su texto *Dios en la Tierra* cuando dice:

"Todas las puertas cerradas en nombre de Dios. Toda la locura y la terquedad del mundo en nombre de Dios. Dios de los ejércitos; Dios de los dientes apretados; Dios fuerte y terrible, hostil y sordo, de piedra ardiendo, de sangre helada [...] ¡Y cómo son los soldados! Tienen unos rostros morenos, de tierra labrantía, tiernos, y unos gestos de niños inconscientemente crueles. Su autoridad no les viene de nada. La tomaron en préstamo quién sabe de dónde y prefieren morir, como si fueran de paso por todos los lugares y les diera un poco de vergüenza todo" (Revueltas, 2002).

La represión política y el encarcelamiento que padeció el autor nortño demuestran claramente el tipo de castración que tuvo que padecer. Si bien los títulos de las obras funcionan como indicios para dilucidar el tema que tratará el autor, en *Los Errores* hace notar las fricciones entre los grupos comunistas y los ojos nuevamente:

"Al volver boca arriba el cuerpo de su víctima, Olegario reconoció en aquel muchacho acribillado a tiros el rostro de El Niágara. El ojo de la catarata tenía los párpados juntos, unidos por el cemento de la sangre y la tierra, semejante al ojo de un feto. Pero el ojo sano estaba sin cerrar, mirando con aire de

estupefacción, vivo y terrible, entero y con asombro, sin que acertara a dar crédito a su muerte todavía [...] Con ese crimen mataban al partido: con ese y los demás crímenes cometidos, en cualquier parte que fuese del mundo, los jefes habían asesinado al partido comunista. La única resurrección posible sólo podía residir en la verdad, en la libertad, en el hombre y en el castigo" (Revueltas, 1979).

Estar reclusos en diferentes espacios físicos y mentales conlleva a pensar en una constante lucha contra determinadas leyes o imposiciones ya sean éstas: morales, políticas, sociales o artísticas. Los *poets maudits*, *enfants terribles* o bien los pensadores incómodos para "los sistemas" suelen encontrarse en ciertos "espacios específicos". Pero derivado del narcisismo y la reclusión, voluntaria o forzada, pregunto lector: ¿Acaso Oscar Wilde no tiene un referente narcisista en su obra *Retrato de Dorian Gray*, y otro, referente a la decapitación en su obra teatral *Salomé*? Y es que acaso, Sor Juana Inés de la Cruz ¿No tiene su *Divino Narciso*? Luego, Benvenuto Cellini, el escultor italiano, tiene su famosa pieza *Perseo* símbolo emblemático de la decapitación. Salvador Dalí también escribió un pequeño poema referente a Narciso. Lo que coincide y sorprende en los anteriores artistas mencionados es que al igual que José Revueltas, Oscar Wilde estuvo preso, Benvenuto Cellini fue recluso, Salvador Dalí posiblemente por los rasgos y símbolos encontrados en sus pinturas encarcelado en una especie de histeria creadora y Sor Juana Inés de la Cruz enclaustrada en el convento con sus hermanas religiosas. Esta idea de la poetisa mexicana la retomo de mi ensayo (Hernández, 2018). En la obra *Cárcel de Amor* donde en el prólogo se aclara fue autobiográfica, es decir, donde el infortunado amor de Leriano por Laureola, quizás encubría el de Diego de San Pedro (autor de dicha obra) por una dama de la corte isabelina. Dado el conflicto de castas en la época, el prejuicio socio-religioso explicaría el rechazo que sufrió el escritor y su posterior arrepentimiento por haber escrito la obra que fue considerada de orden erótico—caballeresca.

"Así de amor me vencí que me trajo a esta su casa, la cual se llama Cárcel de Amor; y como nunca perdona, viendo desplegadas las velas de mi deseo, púsome en el estado que ves. Y porque puedas notar mejor su fundamento y todo lo que has visto, debes saber que aquella piedra sobre quien la prisión está fundada es mi fe, que determinó de sufrir el dolor de su pena por bien de su mal. Los cuatro pilares que asientan sobre ella son mi entendimiento y mi razón y mi memoria y mi voluntad" (De San Pedro, 1979).

En los ejemplos anteriores cabe resaltar que la castración–reclusión no fue meramente física, sino que a nuestros autores se les anuló de alguna manera su labor intelectual, política y sexual. Estas líneas nos envían a la nota del libro *El matrimonio del Cielo y el Infierno* donde se lee: "La razón por la cual Milton escribió maniatado al referirse a los Ángeles y a Dios y libremente al tratar de los Demonios y del Infierno radica en que era un verdadero Poeta y del partido de los Demonios, sin saberlo" (Blake, 1986).

Un símbolo que remite al órgano sexual femenino en la obra del autor es el barco que remite al "símbolo habitación" (Freud, 1958). En *Dormir en Tierra*, Ulalio, –el hijo de la Chunca– es el único sobreviviente de un naufragio en el pequeño barco de nombre Tritón: recordemos que "Anfitrite le dio tres hijos a Poseidón: Tritón, Rode y Bentesicime" (Graves, 1996). A bordo del navío –dice Revueltas– ordena un capitán con un total estrabismo en un ojo que no acepta, al principio, la presencia del niño. El barco naufraga y el infante es el único sobreviviente. S. Freud dice que el barco es una cavidad relacionada al aparato genital de la mujer. De esta forma tenemos que la idea de la resurrección se presenta por medio de ejemplos como el de Jonás que después de tres días sale de la ballena, del simbolismo que guarda San Juan Bautista y la concha benditera (sumergirse y emerger en las aguas), el arca de Noé, el hijo pródigo que vuelve a casa después de viajar por las "turbias aguas". El elemento agua es un factor de creación desde el mismo útero femenino—*ad uterum*— esto es, que entre las aguas se busca la matriz cósmica

(cesta matriz), esto es, que el barco (en forma de ave o pez) en su faceta regeneradora, iguala el papel del ave Fénix que renace del fuego, así como en algunas culturas lo son la cigüeña, la paloma (en el Arca de Noé) y la golondrina llamada *Esperanza* que sale de la "Caja de Pandora" (Hesíodo, 1986).

Renacer en el vientre simbólico es un tema sugerido en la obra de Revueltas y que dilucida el afán creador constante del autor, es decir, al tomar estos símbolos de nacimiento—muerte—resurrección (Eros-Tánatos) el autor resurge de la tierra con sus ideas, con sus textos, que liberan su yo—activo, es decir, los aspectos intelectual y político.

En *El Apando* al personaje de El Carajo le faltaba el ojo derecho, aunque luego, y por su afición a las drogas, pretende y urde un plan para que su madre sea la vía para abastecerlo de las sustancias al interior del penal: "El paquetito para alimentarle el vicio a su hijo, como antes en el vientre, también dentro de ella, lo había nutrido de vida, del horrible vicio de vivir, de arrastrarse, de desmoronarse como el Carajo se desmoronaba" (Revueltas, 1969). El autor duranguense hace referencia a la droga, siendo entonces que la idea no es regenerativa, sino destructiva ¿Por qué el autor tiene esa fijación de devorar a la madre en su obra literaria? En *El sino del escorpión* escribe sobre esta especie:

"Se ven en la necesidad de vivir bajo las piedras húmedas y entre las hendiduras de los edificios, en los rincones sin luz, una vida enormemente secreta y nostálgica, después de haber devorado a su madre [...] se pasan escuchando lo que ocurre en el mundo [...] en los lavaderos donde las mujeres reprenden a los niños, y los niños de pecho devoran a sus madres apenas sin sentirlo" (Revueltas, 2014).

Un sustituto del miembro masculino es el pie. Por eso la famosa adivinanza de la Esfinge refiere al tributo (nuestra muerte) que se pagará a la tierra, pues el hombre utiliza, a lo largo de su vida, símbolos fálicos como lo son los brazos, piernas y bastón en estrecha relación con la vuelta inevitable a la madre tierra. En *Introducción al Psicoanálisis* se sugiere que las sustituciones simbólicas del

miembro son también: el bastón, paraguas, tallos, árboles (Freud, 1958). Aunque también encontramos una versión muy interesante sobre las serpientes y el falo en el libro *La filosofía del Renacimiento*, donde se explica:

"Con todo, aunque la serpiente simboliza a veces —como en Agripa— el coito bestial, su bisexualidad, ligada a sus orígenes angélicos, permite denominarla virgen y precisamente su juego secreto, transmitido de hembra en hembra, se revela en María, y en todo renacido, verdadera criatura virginal, pero por el quebrantamiento de su cabeza ha perdido su carácter fálico" (Gandillac, 1982).

El origen angélico de la serpiente lo encontramos en la obra *El Diablo*: "Isaías vio, en una visión dos serafines con sus alas que estaban cerca del Señor. Aunque sabemos que en hebreo *Saraf* significa *quemante* y también *serpiente* y en el sentido de dragón la emplea el mismo Isaías. La serpiente en sí podría ser el ángel caído que andará entre los hombres como se dice en Lucas, X" (Papini, 1971). Esto permite asociar, según el psicoanálisis, la idea castración–decapitación que de forma metafórica se unen, siendo referentes la cabeza del Bautista, Holofernes, así como Perseo y Medusa. Esta última recuerda las serpientes que emergen de su propia cabeza, que renacen al cortarlas, siendo esto la forma de continuos falos naciendo que también representan la sangre brotando, aunque sabemos que también: "Se manifiestan los atributos de fertilidad con que dotan a la sangre y al pene, órgano que no sólo fertiliza a la mujer, sino también a la tierra, pues ambas son asimilables a partir de sus funciones reproductoras. De esta manera, la decapitación ejecutada como un ritual de fertilidad se puede concebir como una castración positiva" (Echeverría- López, 2019).

Un aspecto importante encontramos cuando el autor norteamericano menciona en varias de sus obras el concepto tierra: *Los días terrenales*, *Dios en la tierra* y *Dormir en tierra* siendo que la idea simbólica de *tierra* es la del monstruo devorador que con sus fauces abiertas simula "una vagina dentada" ávida de líquido vital (sangre-

esperma) idéntico al «sudor fecundador» de Adán y sus faenas, que nos remite –también– a la mezcla ancestral e histórica de la arcilla y el agua. La tierra y el agua como elementos claves en los ciclos agrícolas donde se guarda en lo más profundo los actos humanos de vida-muerte-resurrección; nacer del barro, de la "madre tierra" (Freud, 1958), y al final, "*pulvis es et in pulverum reverteris*" Génesis 3:19 (*Biblia*). En lenguaje coloquial: nace la flor, los mejores abries, el verde es vida; las frutas y flores maduras y activas (sexuales: manzanas, cerezas; las tunas y el rosal elementos espinosos y prohibidos); luego el otoño y las hojas que caen; el invierno y la posterior muerte. "Murió la flor" –dicen los poetas– con toda la carga semántica-psicológica, amorosa y sexual que la frase representa. (Sobre las distintas formas de muerte véase el libro: *Antropología de la muerte* de Louis Vincent Thomas).

Sabemos, según la psicología y los sueños, que el término monte es un símbolo femenino y de acto sexual, es decir, un deseo de unión. José Revueltas tiene un personaje de nombre Sinani en su obra *Los Errores* que remite, como anagrama, al monte Sinaí; luego en *El Quebranto* menciona la obra *El conde de Montecristo*; sigue con *Muros de Agua* donde los guardias de la isla andaban buscando a dos *remontados*. Luego termina esta misma obra en lo alto de un monte donde los personajes de Marcos y Ernesto esperan a Rosario {siendo estos amigos y rivales de amor por Rosario}, aunque en *El Apando* aparece lo siguiente que da cuenta clara de la sexualidad que contiene el término monte: "Tenía tatuada en el bajo vientre una figura hindú –que en un burdel de cierto puerto indostano, conforme a su relato, le dibujara el eunuco de la casa, perteneciente a una secta esotérica de nombre impronunciable" (Revueltas, 1969).

Referente al término monte, explico:

"Detrás de la iglesia (vagina) había una montaña (*mons veneris*), cubierta, en su cima, de espeso bosque (pubis) [...] De la iglesia a la montaña se extendía un camino bordeado de matorrales que se iban haciendo cada vez más espesos, hasta convertirse en un verdadero bosque al llegar a la cima [...]"

Los escalones, escalas y escaleras y el subir y bajar por éstas, son representaciones simbólicas del acto sexual (Freud, 1956).

Y como sabemos en Anatomía recordamos con lo anterior el Monte de Venus. Con esto queda aclarado el término monte.

La estrecha relación de los elementos ceguera, decapitación, encierro y tierra son formas de reproducción (seminal) donde al caer los miembros del cuerpo –o los sentidos– se crea, y, por lo tanto, se produce. Lo anterior se puede esclarecer con el libro: *Filosofía de la coquetería* donde se explica:

"El genio tiene algo de feminidad. Sin duda se refiere esta semejanza no sólo a la creación de la obra, cuya inconsciente gestación, alimentada por la personalidad toda, guarda cierta analogía con el desarrollo del niño en el seno de la madre, sino también a la unidad apriorística de la vida y la idea, a esa unidad en que reside la esencia femenina y que el genio repite en su grado máximo y productivo" (Simmel, 1924).

La castración-decapitación-ceguera representarían, como símil, la otra terna: nacimiento–muerte–resurrección de igual forma como se descifran y comprenden los simbolismos e historias bíblicas de San Juan Bautista y Lázaro, el ciego. Del «encierro» dan cuenta Jonás, Noé y su arca y en cuestiones filosóficas, esto nos conduce a evocar «la cueva de Platón» y el renacimiento del hombre nuevo.

Para demostrar que los elementos simbólicos (y concretos) de este trabajo se esclarecen, aún más, propongo un fragmento del libro: *Fouché: Retrato de un político*:

"El genio creador, sobre todo, necesita temporalmente este aislamiento forzado para medir desde la profundidad de la desesperación, desde la lejanía del destierro, el horizonte y la altura de su verdadera misión. Los más altos mensajes de la Humanidad han venido del destierro; los creadores de

las grandes religiones: Moisés, Cristo, Mahoma, Buda, todos tuvieron que entrar en el silencio del desierto, en "el no estar entre los hombres", antes de pronunciar palabra decisiva. La ceguera de Milton, la sordera de Beethoven, la cárcel de Dostoievski, la prisión de Cervantes, el encierro de Lutero en la Wartburg, el destierro de Dante y la expatriación voluntaria de Nietzsche a las zonas heladas de la Engadina, fueron exigencias del propio genio, ordenadas secretamente contra la voluntad despierta del hombre mismo [...]. Nada debilita tanto al artista, al General, al hombre de poder, como el éxito permanente a voluntad y deseo" (Zweig, 1995).

Interesante es pensar –actualmente– en la peculiar inspiración como la de José Revueltas enclaustrado y contemplando la luz natural parcialmente, fenómeno que simbólicamente se entrelaza con los elementos reunidos y analizados en este trabajo atendiendo que parte importante de la obra del escritor duranguense se realizó en penumbras y encierro, bajo el techo del Palacio Negro de Lecumberri y en la soledad de las Islas Marías que guardaron, de forma simbólica y real, el impedimento a palpar la luz exterior, es decir, la ceguera–oscuridad concedida por la reclusión, nuestro coterráneo la transformó en una especie de "salida luminosa", igual a un lance estoico y a un acto meramente de *sacrificium intellectus*.

NOTA FINAL. ¿Recuerda –lector– el artículo de José Revueltas *Ensayo sobre un proletariado sin cabeza*?

BIBLIOGRAFÍA

- Blake, W. (1986). *El matrimonio del cielo y el infierno*, ed. HYPAMERICA ORBIS, Barcelona, 246 Pp.
- Borges, J. L. (2005). *Siete noches*, ed. F.C.E., México, 171 Pp.
- Cellini, B. (1944). *Vida de Benvenuto Cellini florentino escrita por él mismo*, España, ed. Centauro, 240 Pp.
- Critchley, S. (2009). *El libro de los filósofos muertos*, ed. Taurus, México, 362 Pp.
- De la Cruz, S.J, I. (2004). *Obras completas*, ed. PORRÚA, México, 941 Pp.
- De Murat, U. (1976). *Los procesos de Oscar Wilde*, ed. V siglos, México, 274 Pp.
- De San Pedro, D. (1979). *Cárcel de amor*, ed. PORRÚA, México, 186 Pp.
- Echeverría G. J., López H. M. (2019). *La decapitación como símbolo de castración entre los mexicas y otros grupos mesoamericanos- y sus connotaciones genéricas*. <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn41/845.pdf> Fecha de consulta: julio 2019.
- Francovich, G. (1959). *Todo ángel es terrible*, ed. Imprenta universitaria, México, 137 Pp.
- Freud, S. (1958). *Introducción al psicoanálisis*, ed. Iztaccihuatl, Madrid, Vol. I, 317 Pp.
- Freud, S. (1956). *La interpretación de los sueños*, ed. Iztaccihuatl, México, Vol. II, 437 Pp.
- Gandillac, M. (1991). *La filosofía en el renacimiento*, ed. SIGLO XXI, México, 377 Pp.
- Graves, R. (1996). *Los mitos griegos*, ed. Alianza Editorial, México, Vol. 1, 463 Pp.
- Hesíodo (1986). *Los trabajos y los días*, ed. Dirección General de Publicaciones, U.N.A.M. 395 Pp.
- Hernández, B. E. (2018) De Profundis. *CienciaCierta*, 53: 25-31.
- Leyva, J. A. (1999). *El naranjo en flor*, ed. sin nombre, Juan Pablos editor, México. 248 Pp.

- Muller, J. (1946). *Los fenómenos fantásticos de la visión*, ed. Espasa Calpe, Madrid, 104 Pp.
- Papini, G. (1971). *El Diablo*, ed. Época, México, 317 Pp.
- Revueltas, J. (2014). *El sino del escorpión*, ed. CONACULTA, México, 162 Pp.
- Revueltas, J. (1969). *El Apando*, ed. Era, México, 56 Pp.
- Revueltas, J. (1981). *El material de los sueños*, ed. Era, México, 127 Pp.
- Revueltas, J. (1980). *El luto humano*, ed. Era, México, 187 Pp.
- Revueltas, J. (2002). *Estatuas y cenizas*, ed. Planeta, México, 88 Pp.
- Revueltas, J. (1978). *Los muros de agua*, ed. Era, México, 175 Pp.
- Revueltas, J. (1979). *Los errores*, ed. Era, México, 278 Pp.
- Simmel, G. (1924). *Filosofía de la coquetería y otros ensayos*, ed. Revista de Occidente, Madrid, 229 Pp.
- Zweig, S. (1995). *Fouché, Retrato de un político*, ed. Época, México, 264 Pp.

Prevalencia de tuberculosis pulmonar en migrantes agrícolas del estado de Coahuila

**Prevalence of pulmonary tuberculosis in agricultural migrants of the
state of Coahuila**



Fuente: <http://www.cofa.org.ar/wp-content/uploads/2019/02/tuberculosis-6.jpg>

Dr. Thurman Valdés Charles ^{1,2*}
Dra. Ana Cecilia Cepeda Nieto ²
Dr. Juan Edmundo Salinas Aguirre ^{1,2}

¹ Facultad de Medicina Unidad Saltillo, Universidad Autónoma de Coahuila.

² Secretaría de Salud, Saltillo, Coahuila.

* Médico General; e-mail: thurmanvaldes@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La tuberculosis pulmonar (TBP) constituye una de las enfermedades más complejas en el campo de la salud. Esto plantea interrogantes sobre las desigualdades existentes en la estructura política, socio-cultural y económica. Entre los principales elementos que permiten el análisis de esta situación, se encuentra la vulnerabilidad social y la accesibilidad a una amplia gama de servicios de salud, desde el diagnóstico oportuno hasta recibir un tratamiento eficaz. Las personas que migran a México ya sea con fines laborales, como los jornaleros agrícolas, presentan vulnerabilidades que hacen que la TBP pueda ser adquirida y transmitida fácilmente. Entre estas vulnerabilidades existe el fenómeno de marginación social y económica en su entorno de origen, continúa a lo largo de la ruta de flujo migratorio y la puede haber en su destino final.

Objetivo: Analizar la prevalencia de tuberculosis pulmonar en jornaleros agrícolas y los factores de riesgo asociados a la migración.

Material y métodos. Estudio transversal, descriptivo y analítico. Se analizaron jornaleros migrantes agrícolas del Estado de Coahuila de Zaragoza en búsqueda de pacientes sintomáticos respiratorios a quienes se les tomó muestra de expectoración para realizar baciloscopía y Gene-Xpert MTB/RIF para realizar el diagnóstico de TBP. Se aplicó encuesta a los posibles candidatos para el análisis de factores de riesgo de TBP.

Resultados. Se analizaron 371 jornaleros migrantes agrícolas, de los cuáles 14 pacientes fueron sintomáticos respiratorios. Se obtuvieron muestras de expectoración de los 14 pacientes, de las cuales el 100% resultó negativa para TBP por Baciloscopía y Gene-Xpert. Los estados de Hidalgo y Veracruz fueron las entidades con el mayor número de migrantes.

Conclusiones. La tuberculosis pulmonar no afecta en mayor proporción a la población migrante agrícola del estado de Coahuila. Como factor de prevención en este grupo vulnerable se encontró un alto porcentaje de pacientes vacunados con BCG y cicatriz residual de vacuna.

Palabras clave: *Mycobacterium tuberculosis*, Enfermedad infecciosa, Tuberculosis pulmonar.

Abstract

Introduction. Pulmonary tuberculosis (TBP) is one of the most complex diseases in the health field. This raises questions about the existing inequalities in the political, socio-cultural and economic structure. Among the main elements that allow the analysis of this situation, is the social vulnerability and the accessibility to a wide range of health services, from the opportune diagnosis until receiving an effective treatment. People who migrate to Mexico for work purposes, such as agricultural day laborers, have vulnerabilities that make TBP easily acquired and transmitted. Among these vulnerabilities there is the phenomenon of social and economic marginalization in its original environment, it continues along the migratory flow route and it may be in its final destination.

Objective. To analyze the prevalence of pulmonary tuberculosis in agricultural laborers and the risk factors associated with migration.

Material and methods. Cross-sectional, descriptive and analytical study. Agricultural migrant laborers from the State of Coahuila de Zaragoza were analyzed in search of symptomatic respiratory patients who were taken expectoration samples to perform smear microscopy and Gene-Xpert MTB / RIF to make the diagnosis of TBP. A survey was applied to potential candidates for the analysis of risk factors of TBP.

Results. 371 agricultural migrant laborers were analyzed, of which 14 patients were symptomatic respiratory. Expectoration samples were obtained from the 14 patients, of which 100% were negative for TBP by Bacilloscopy and Gene-Xpert. The states of Hidalgo and Veracruz were the entities with the largest number of migrants.

Conclusions. Pulmonary tuberculosis does not affect the agricultural migrant population of the state of Coahuila to a greater extent. A high percentage of patients vaccinated with BCG and residual vaccine scar was found as a prevention factor in this vulnerable group.

Key words: *Mycobacterium tuberculosis*, Infectious disease, Pulmonary tuberculosis

Introducción

La Tuberculosis Pulmonar (TBP) es una enfermedad ligada a la inmigración por su relación con la pobreza y las condiciones de hacinamiento en las que se vive. Además, aunque la población que emigra es por regla general la más joven y saludable presenta un riesgo mayor que la población receptora al provenir de zonas de elevada prevalencia de infección tuberculosa. Ambos factores dan lugar a una transmisión activa elevada entre los migrantes y la población autóctona que los recibe (Van der Werf, 2016).

La TBP está asociada a condiciones de baja educación, pobreza, marginación y a las deficiencias que tienen las personas para acceder de forma oportuna a los servicios de los sistemas de salud en nuestro país (Salinas y cols., 2012).

Los factores como alcoholismo, desnutrición, adicciones, afecciones del sistema inmunológico, incluso las condiciones deficientes de vivienda, influyen en el desarrollo de la TBP (NOM-006-SSA2-2012, 2013).

Los estudios de tamizaje a usuarios de sustancias como el alcohol, tabaco y drogas repetida o consistentemente, han mostrado un mayor riesgo de desarrollar tuberculosis, comparado con la población en general. La relación de alcoholismo con la TBP es ampliamente conocida, el abuso de drogas se ha identificado como factor asociado a un incremento a riesgo de infección asociado a pobreza, mendicidad o condiciones sociales deficientes teniendo los usuarios de drogas un mayor riesgo de abandono a tratamiento (Rojas, 2017).

Los jornaleros agrícolas migrantes, son un grupo social que se encuentra sumergido en la pobreza extrema, el desempleo y la falta de recursos para la satisfacción de sus necesidades más básicas, así como los conflictos políticos, agrarios, religiosos en sus lugares de origen, son factores determinantes que los obligan a salir cíclicamente de sus comunidades e incorporarse al mercado de trabajo agrícola en condiciones de total desventaja (Rojas, 2017).

Dentro de las recomendaciones que la Secretaría de Salud, se deben de implementar exámenes médicos a todos los jornaleros agrícolas antes de su salida a fin de conocer si el trabajador es apto para viajar y desempeñar su futuro empleo y someterlo a un breve examen después de su llegada, vacunar a todas las personas reclutadas en su lugar de origen, realizar inspecciones a los lugares de alojamiento, implementar campañas que garanticen la atención médica inmediata e incorporar medidas de prevención de enfermedades y de accidentes de trabajo en beneficio de la población de los jornaleros agrícolas (Luna, 2012). Históricamente los migrantes son portadores potenciales de enfermedades que pueden afectar a la población local o generar altos costos para los sistemas locales. La población migrante puede tener un riesgo mayor de obtener la enfermedad tuberculosa sobre todo si no se llevan registros adecuados o de personas que no tengan registro o diagnóstico temprano, el objetivo será identificar tuberculosis activa, garantizarles a esta población el tratamiento y limitar la transmisión (Van der Werf, 2016).

La prevalencia de la Tuberculosis pulmonar reportada para el año 2016 a nivel

Nacional fue de 0.014% y de 0.015% a nivel del Estado de Coahuila (CENAPRECE, 2018).

La situación de la morbilidad en el país, muestra zonas de concentración bien definidas, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) divide al país por grupos de estados en tres diferentes regiones, Norte, centro y sur. Siendo la región norte la zona de mayor incidencia por los flujos migratorios, población flotante y jornaleros que aunado al poco acceso de servicios de salud o dificultades para administrar o dar seguimiento a los enfermos (Nájera, 2019).

Orozco Andrade y colaboradores en un estudio realizado de los años 2007 al 2016 mencionan que, en los migrantes del estado de Chihuahua hacia los Estados Unidos de cualquier nacionalidad, encontraron que, de 394,482 personas estudiadas, solo 8,775 (2%) de la población resultó sospechosa. De esa población sospechosa, el 1.8% resultó enfermo para TBP (Orozco-Andrade y cols, 2018).

Dentro de las deficiencias que se encuentran en México, como parte de la problemática operacional de detección de personas enfermas de tuberculosis, se encuentran las siguientes: a) Falta de apego y de normatividad vigente por parte de las instituciones de salud; b) Insuficiencia de recursos por falta de inversión; c) Limitada funcionalidad de los mecanismos de vigilancia epidemiológica para el seguimiento de pacientes y d) Falta de sistematización de las acciones para la atención de grupos vulnerables y poblaciones móviles en búsqueda activa de casos (PAHO, 2011).

Diversos autores indican que los programas de búsqueda activa de tuberculosis hacia el interior de los países se deben desarrollar como parte importante y primordial en los grupos de migrantes, refugiados, estudiantes y trabajadores que se desplazan mucho, aunque estos grupos dificultan cumplir con los protocolos de búsqueda debido a que no cuentan con documentos o a su pronta movilidad (Pareek y cols., 2016).

En la actualidad, no se conoce la problemática de Salud Pública que representa la Tuberculosis Pulmonar en una población agrícola migrante temporal del Estado de Coahuila de Zaragoza, por lo que se deben realizar políticas públicas en materia de salud que incluya el estudio de estos grupos vulnerables en el programa Nacional de Tuberculosis.

Para conocer el comportamiento de la tuberculosis, asociado al flujo migratorio, en el presente trabajo se propuso estudiar a grupos de jornaleros agrícolas, los cuales, de ser confirmado el diagnóstico de TBP, serían incluidos en los beneficios del tratamiento que les brinda el Programa Nacional de Tuberculosis. El objetivo general del estudio fue analizar la prevalencia de tuberculosis pulmonar en jornaleros migrantes agrícolas del Estado de Coahuila de Zaragoza.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal descriptivo y analítico. La población de estudio fueron jornaleros migrantes agrícolas del Estado de Coahuila de Zaragoza, que acudieron a laborar en el ciclo correspondiente a los años 2017 y 2018, y que estaban alojados temporalmente en los albergues que les proporcionó la empresa contratante.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- *Persona migrante agrícola de cualquier sexo que tenga tos con expectoración de dos semanas o más (sintomático respiratorio).
- *Persona migrante agrícola que aceptó firmar la carta de consentimiento informado.
- *Persona migrante agrícola que pudo brindar una muestra adecuada de expectoración para estudio.

El cálculo de muestra se realizó a través del programa EPIDATA. Se estimó una prevalencia del 3% de paciente Sintomático Respiratorio (SR) ($P=0.5$) con una precisión del 5% en una población de 3,000 jornaleros agrícolas ($N=3,000$) y un

nivel de confianza del 95 % quedando el tamaño de la muestra en 90 pacientes SR dentro de los cuales saldrían 2.7 o 3 pacientes positivos a la enfermedad.

Orozco y colaboradores reportaron que para realizar los cálculos de casos de tuberculosis pulmonar se utiliza la regla de 3x3, del total de personas a entrevistar se fija un 3% de encontrar sintomáticos respiratorios y de ese total de personas con síntomas probables se debe encontrar un 3% de positivos para la enfermedad (Orozco-Andrade y cols., 2018).

La variable dependiente analizada fue la presencia de Tuberculosis Pulmonar positiva en el jornalero migrante agrícola. Mientras que las variantes independientes fueron la edad, sexo, peso, talla, IMC, entidad de procedencia, motivo de migración, número de personas con quien comparte habitación, tabaquismo, alcoholismo, drogadicción, uso prolongado de medicamentos controlados, Diabetes mellitus, VIH/SIDA, tos, días con tos, sintomático respiratorio, vacuna BCG y cicatriz residual.

Al grupo de jornaleros migrantes agrícolas del estudio se les aplicó una encuesta mediante entrevista directa en campo; se buscó y se amplió la misma a los que tuvieran sintomatología respiratoria, siempre y cuando cumplieran con los requisitos de participación en el estudio.

Se catalogó como paciente sintomático respiratorio a aquel jornalero agrícola, que tuvo al momento de la aplicación de la encuesta 14 días o más de evolución con tos y flema; y que posterior a dar su consentimiento de participación, pudo entregar una muestra de expectoración para el estudio.

Se tomó una muestra de expectoración (flema) a los jornaleros que cumplieron con los requisitos y aceptaron firmar el consentimiento informado. Las muestras de expectoración cumplieron con las Normas Oficiales Mexicanas para toma de muestras, traslado y manejo de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) (NOM-006-SSA2-2012, 2013). La muestra fue enviada a la Red del Laboratorio Estatal de Salud Pública de los Servicios de Salud de Coahuila de

Zaragoza donde se procesó para baciloscopia y Gene X-Pert (Vergara y cols., 2017). Posteriormente el paciente fue notificado del resultado de su examen.

La técnica de la baciloscopia se realizó a partir del esputo de cada paciente, para detectar la presencia de bacilos, previamente teñidos con la técnica de Ziehl Neelsen, mediante la observación directa con microscopio óptico. La prueba de Gene XPERT es una prueba confirmatoria y rápida que detecta el genoma de *M. tuberculosis* al amplificar el ADN de la bacteria mediante técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (Vergara y cols., 2017).

Análisis Estadístico.

La base de datos fue manejada en paquete estadístico SPSS Versión 24.0 (IBM) para Windows, una vez cargada y limpia se describió la población estudiada en sus variables socio demográficas a través de análisis univariado.

En caso de encontrar pacientes positivos para TBP, se realizó el análisis de la asociación de la variable dependiente con las variables independientes mediante análisis bivariado y multivariado. La significancia estadística será válida cuando $p < 0.05$ con un intervalo de Confianza del 95%.

Consideraciones Éticas.

El protocolo del estudio y la encuesta fueron puestos a disposición y aprobados por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Saltillo de la UAdeC. Todos los jornaleros agrícolas entrevistados participaron de forma libre y oportuna a fin de garantizar su inclusión en el estudio de la Tuberculosis Pulmonar.

Los riesgos de participación de los migrantes agrícolas y del personal de salud en esta investigación fueron mínimos ya que se contó con las medidas apropiadas de seguridad a fin de disminuir la capacidad de transmisión de la enfermedad.

Cada individuo fue informado acerca de la investigación antes de convertirse en un participante, además de que todos los datos obtenidos fueron resguardados con la confidencialidad.

De quienes se obtuvo muestra de expectoración, fueron notificados directamente de los resultados por el personal de salud y de la empresa en la cual están laborando para mejorar sus condiciones de salud y trabajo.

En caso de que algún jornalero resultara positivo en la baciloscopia o Gene Xpert, serían notificados al departamento de Micobacteriosis Estatal para ofrecerles tratamiento, seguimiento y estudio de contactos.

Todos los pacientes fueron evaluados a través de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica y de los Laboratorios de los Servicios de Salud de Coahuila de Zaragoza.

RESULTADOS

Se entrevistó a 371 Jornaleros Migrantes Agrícolas del Estado de Coahuila de Zaragoza, correspondiente a los ciclos agrícolas correspondientes a los años 2017 y 2018.

289 jornaleros agrícolas correspondieron al género masculino (77.9 %) y 82 al género femenino (22.1%) (Figura 1). El grupo fuerte de trabajo se encontró entre los 18 y 38 años de edad, aunque hubo algunos jornaleros que tenían desde los 15 años hasta los 68 años, con una media de 32.71 y con una $\pm$ DE de 12.61 esto dio como referencia que el grupo estudiado se encontraba dentro de las posibilidades reales de desempeñar el trabajo por el que habían sido contratados (Tabla 1).

Las personas que están laborando en las granjas agrícolas tuvieron una media en el índice de masa corporal de 25.22 y con una $\pm$ DE de 3.61 (Tabla 1).

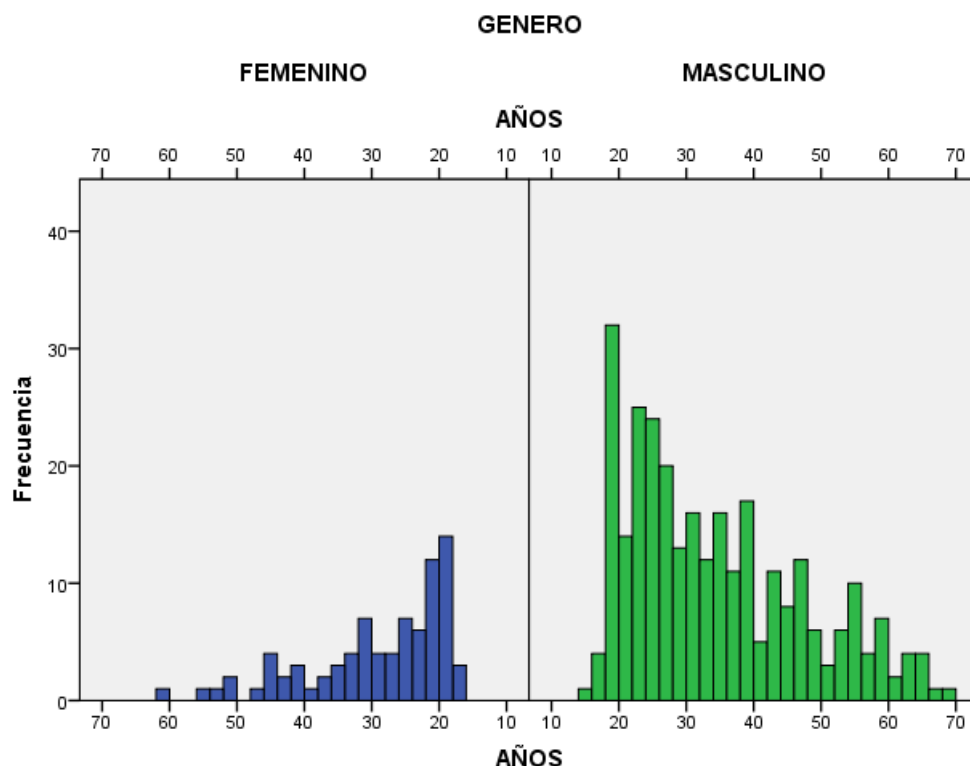


Figura 1. Distribución de la población de estudio por edad y sexo.

Tabla 1. Descripción de variables de la población agrícola analizada.

Variable	Media	Desviación Estándar
Edad	32.71	± 12.61
Peso	64.74	± 11.32
Talla	1.60	± 0.08
Personas con quien comparte habitación	2.73	± 3.22
IMC	25.22	± 3.61

Fuente: Encuesta.

Las entidades federativas que aportaron el mayor número de jornaleros migrantes fueron el Estado de Hidalgo con el 60.1% y el Estado de Veracruz con el 31.3% (Tabla 2). En estas entidades la prevalencia de pacientes sintomáticos

fue mayor que la presentada en el Estado de Coahuila (2.4 %), por lo que es importante realizar los estudios de detección de posibles enfermos y contactos a fin de prevenir la infección de más personas durante el trayecto y destino laboral provisional en nuestra entidad.

Tabla 2. Entidad de Origen de los Migrantes Agrícolas.

ENTIDAD DE ORIGEN

	n	%
BAJA CALIFORNIA SUR	1	0.3
COAHUILA DE ZARAGOZA	9	2.4
COLIMA	1	0.3
CDMX	2	0.5
DURANGO	2	0.5
GUERRERO	2	0.5
HIDALGO	223	60.1
JALISCO	1	0.3
PUEBLA	4	1.1
SAN LUIS POTOSÍ	9	2.4
SONORA	1	0.3
VERACRUZ	116	31.3
	371	100.0

Fuente: Encuesta.

El 68.2% de los jornaleros vivía en convivencia en pareja. En cuanto al acceso a servicios médicos, el 78.4 % de los jornaleros migrantes agrícolas manifestó contar con algún tipo de seguridad o servicio médico, de los cuales el 55.3%

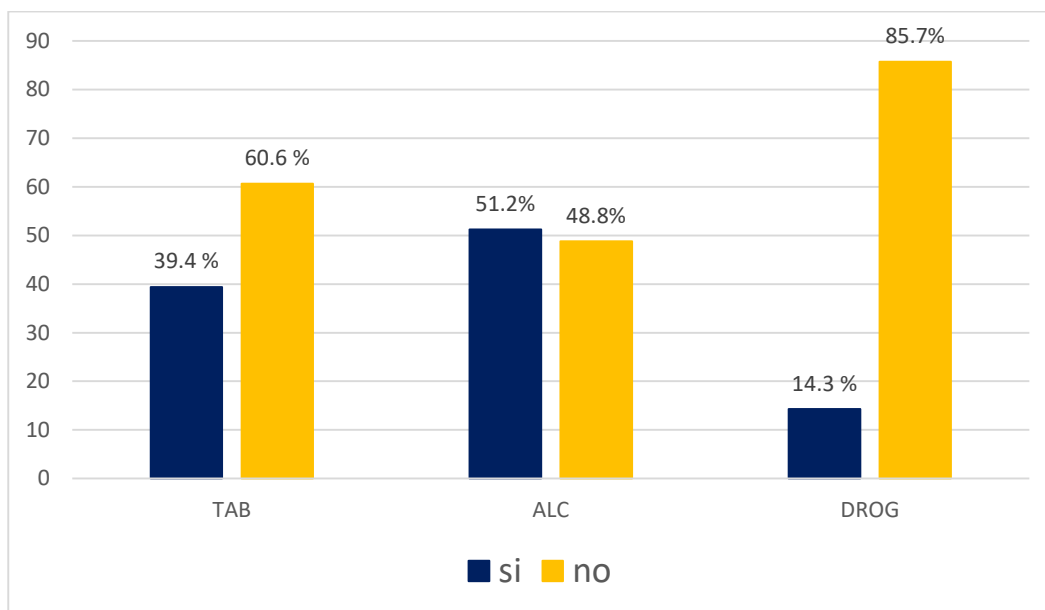
contaba con Seguro Popular y el 21.8% con IMSS y el 21.6% no contaba con ningún tipo de servicio (Tabla 3).

Tabla 3. Servicio Médico de los Jornaleros Agrícolas.

SERVICIO MÉDICO		n	%
	IMSS	81	21.8
	ISSSTE	2	0.5
	SEGURO POPULAR	205	55.3
	OTRO	3	0.8
	Total	291	78.4
	Sin Servicio Médico	80	21.6
		371	100.0

Fuente: Encuesta.

Respecto a los factores asociados a la enfermedad, se encontró tabaquismo positivo del 39.4%, alcoholismo positivo en un 51.2% y un 14.3% de consumo de alguna droga (Gráfica 2).



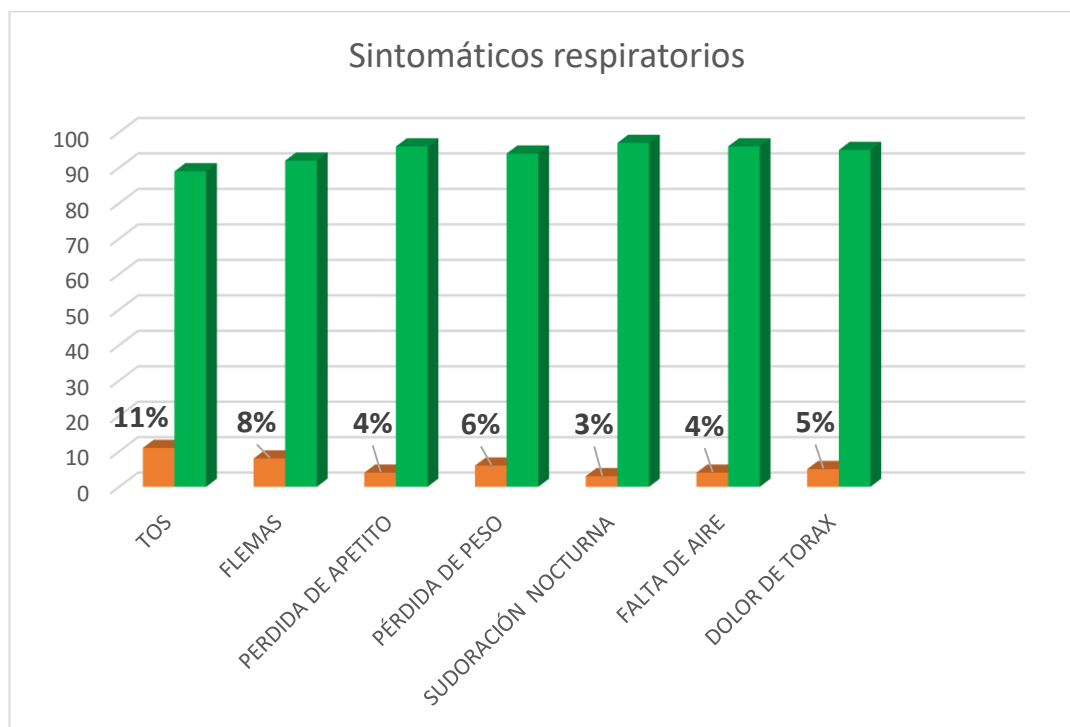
Gráfica 2. Porcentaje de consumo de drogas, alcohol y tabaco en la población de estudio. TAB= Tabaco; ALC=Alcohol; DROG=Droga

Debido a la asociación de enfermedades o adicciones de la población, con la Tuberculosis Pulmonar, son posibles diversas opciones que van desde una mayor posibilidad de enfermarse hasta la posibilidad de abandonar los tratamientos indicados. Solo el 2.4% de la población refirió tener Diabetes mellitus tipo 2.

Del total de trabajadores entrevistados (n=371) se obtuvo el desglose de los que presentaron algún tipo de síntoma respiratorio, quedando de la siguiente manera: el 11.3 % (n=42) presentó Tos, el 8.1% (n=30) presentó flemas, el 3.8% (n=14) tuvo pérdida de apetito, el 5.9% (n=22) refirió pérdida de peso, el 3% (n=11) refirió sudoración nocturna, el 3.8 % (n=14) refirió tener falta de aire y el 4.9 % (n=18) tuvo dolor de tórax (Gráfica 3). Se obtuvieron muestras de los 42 jornaleros con tos y consentimientos de quienes tuvieron 14 o más días con tos. De los 371 jornaleros entrevistados se encontraron 14 sintomáticos respiratorios, a los cuáles se les tomó muestra de flema para baciloscopía saliendo todas

negativas. Al realizarse los análisis en equipo Xpert MTB/RIF, los resultaron indicaron negativo para la presencia de micobacterias.

Respecto a los factores protectores, el 92 % de los pacientes fue vacunado de BCG y presentó cicatriz en el brazo.



Gráfica 3. Desglose del porcentaje de pacientes con síntomas respiratorios.

DISCUSIÓN

El objetivo primordial del proyecto fue conocer si la Tuberculosis Pulmonar (TBP) afectaba en mayor proporción al grupo de jornaleros agrícolas, ya que las condiciones de traslado de sus lugares de origen y el alojamiento temporal en las empresas contratantes son condiciones óptimas para la transmisión de los padecimientos infecto-contagiosos, y que durante la visita de campo realizada se detectaron algunas condiciones no adecuadas para la vivienda dentro de los dormitorios que utilizaban los jornaleros para su descanso. Los resultados obtenidos revelaron la importancia de conocer las condiciones en las que se desarrollan los trabajos agrícolas en nuestra entidad a través de migrantes

nacionales, así como las dificultades que tienen para acceder a un servicio de salud oportuno que les brinde la certeza de que su salud y la de quienes los acompañan, en su movilidad migratoria, está garantizada en todos los aspectos. Teniendo como antecedente que no existe información bibliográfica en nuestro país respecto a la relación de la TBP y los jornaleros migrantes agrícolas, se puede afirmar que la TBP, al menos durante el tiempo en que fue realizado el estudio, no tiene relación epidemiológica importante que pueda dar pauta a la gestión y generación de nuevas políticas de salud pública que mejoren las condiciones de Salud de este grupo vulnerable, dentro de los programas nacionales de prevención y promoción de la Salud.

Si se consideran las tasas de incidencia en México en el año 2007 de 25/100,000 habitantes (PAHO, 2011) y del año 2015 de 21/100,000 habitantes (WHO, 2014) y en Coahuila al 2017 de 13.7/100,000 habitantes (CENAPRECE, 2018), se puede afirmar que la enfermedad está presente y circulando por nuestra entidad. Los factores preventivos encontrados dentro del grupo estudiado influyeron de manera importante para que la enfermedad no se presentara.

Dentro de los factores preventivos para contraer la enfermedad de TBP se observó un alto porcentaje de personas vacunadas con BCG y que presentaron la cicatriz de la vacuna en alguna de sus extremidades superiores (92%), lo que indica que existe un buen seguimiento, aplicación y aceptación al esquema de vacunas en los lugares de origen al Programa Nacional de Vacunación. Este resultado permitió conocer el alcance real y establecer una gran meta preventiva del Esquema Nacional de Vacunación en México, que a través de la aplicación de la vacuna BCG en los diversos lugares o entidades del país, da una excelente cobertura de prevención a contraer la enfermedad.

Dentro de los factores de seguridad y asistencia médico social se encontró que un alto porcentaje de los migrantes agrícolas contaba con algún tipo de servicio médico, pero debido a las condiciones de trabajo y la ubicación geográfica de los campos agrícolas difícilmente tienen un acceso regular a estos servicios básicos en sus derechos humanos, esto es un gran factor que determina la

irregularidad y desigualdad social en la que se encuentran los jornaleros agrícolas desde la salida de su lugar de origen, trayecto y lugar temporal de vivienda.

Por ejemplo, una de las granjas agrícolas visitadas a través de la empresa contratante en la entidad, en donde pernoctan los trabajadores, si contaba con médico y personal de enfermería fijo durante gran parte de la jornada laboral para la atención rápida de los usuarios o sus familiares.

De los resultados obtenidos, se puede establecer un análisis completo y destacar puntos importantes para mejorar las condiciones de salud de este grupo vulnerable de jornaleros migrantes agrícolas de nuestro país y de nuestra entidad.

En el proyecto se observó que migran más hombres que mujeres, siendo que hay un promedio joven de edad en este grupo (18-38 años; figura 1) que les permite desarrollar con mayor facilidad las tareas laborales para los cuales fueron contratados y que definitivamente es la causa principal de su movilidad económico-laboral y podemos definir que se cumple este requisito en una gran medida a satisfacción tanto del jornalero como del empleador al cubrir sus necesidades con personas del género masculino.

En cuanto al factor nutricional, se encontró a la población dentro de los niveles de normopeso de acuerdo al IMC ($IMC = 18-25$), esto a pesar de ser un grupo que por sus condiciones de migración y economía presentan históricamente algún tipo de deficiencia alimentaria.

No existen datos acerca de la relación de la TBP con jornaleros migrantes agrícolas en México cuando son migrantes de otras entidades. Solo existen estudios de migrantes agrícolas en el Estado de Sonora pero en población indígena, con migración intra estatal donde se reporta alta incidencia de TBP (Álvarez, 2017).

En el presente estudio, las dos entidades federativas con mayor número de migrantes agrícolas fueron Hidalgo (60%) y Veracruz (30%).

Se encontró tabaquismo positivo del 39.4%, alcoholismo positivo en un 51.2% y un 14.3% de consumo de alguna droga. Estos datos fueron comparados con respecto a los datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y

Tabaco 2017 (ENCODAT, 2017) y se observó similitud respecto al consumo frecuente de este tipo de sustancias, lo que pudo influir en qué disminuyera la capacidad y vida laboral de los jornaleros.

Es imprescindible que las políticas públicas relacionadas al tema de atención de migrantes agrícolas en el estado de Coahuila, estén enfocadas en la búsqueda de casos nuevos de enfermos de tuberculosis y se realicen pensando en las limitantes que adquiere este grupo quitando los estigmas sociales, culturales, económicos y que le brinden certeza o garantía de acceso al servicio de salud independientemente de donde se encuentren laborando.

El llevar hasta su lugar provisional de trabajo en nuestra entidad los servicios de salud a estos grupos que migran dentro de nuestro propio país, como parte de la demanda laboral actual del campo; y que en la mayor parte de las ocasiones no siempre es en las mejores condiciones económicas, sociales y de salud, permitió tener la certeza de que si algún jornalero migrante agrícola resultara enfermo de Tuberculosis Pulmonar pudiera ser incluido dentro de los Sistemas Nacionales de Salud para diagnóstico, control y tratamiento de esta enfermedad.

CONCLUSIONES

Durante el período de trabajo de campo realizado en el Estado de Coahuila de Zaragoza, México, la Tuberculosis Pulmonar no estuvo asociada al grupo vulnerable de Jornaleros Migrantes Agrícolas. La prevalencia encontrada fue nula, posiblemente debido a los factores preventivos de vacunación. Aunado a esto se concluye que un paciente sintomático respiratorio no necesariamente significa que está infectado con micobacterias.

Los jornaleros migrantes agrícolas y sus familias son vulnerables a desarrollar TBP u otras enfermedades infectocontagiosas debido a las condiciones de economía, desigualdad social desde el inicio del traslado de sus lugares de

origen, su estancia y permanencia temporal en el lugar de trabajo y finalmente por la dificultad al acceso a los servicios básicos de salud.

CONFLICTO DE INTERÉS

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G. (2017). Tuberculosis en jornaleros migrantes indígenas en Sonora. *Región Y Sociedad*. 25: 5-28. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.22198/rys.2013.58.a122>
- CENAPRESE, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (2018). Prevención y control de la tuberculosis 2013-2018. [En línea]. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PrevencionControlTuberculosis2013_2018.pdf
- ENCODAT, Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (2017). ENCODAT 2016-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud%7Cconadic/acciones-y-programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758>
- Luna C., A. (2012). Informe especial sobre la situación de los derechos humanos de los trabajadores “jornaleros agrícolas” en la region laguna del estado de coahuila. [En línea]. Disponible en: http://admin.cdhec.org.mx/archivos/pdf/INFORMES_ESPECIALES.pdf
- Nájera O. (2019). Tuberculosis, enfermedad no reemergente en Chiapas: Un

análisis desde la academia y organizaciones sociales. *Revista Espacio I+D Innovación más Desarrollo*. 4: 155–170.

<https://doi.org/10.31644/imasd.8.2015.a06>

NOM-006-SSA2-2012, Norma Oficial Mexicana Para La Prevención y Control de la Tuberculosis. (2013). [En línea]. Disponible en: <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR39.pdf>

Orozco-Andrade, I; Acosta-Loya, J; Bravo-Rodriguez, G; Martínez-Lozano, F; Enrique-Porras, A. (2018). Epidemiología de tuberculosis pulmonar en población migrante. *Neumología y Cirugía de Torax*, 77: 125-131.

PAHO, Organización Panamericana de la Salud. (2011). Situación de la Tuberculosis en la Frontera México-Estados Unidos. [En línea]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/3492/fep003174.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pareek, M; Greenaway, C; Noori, T; Muñoz, J; Zenner, D. (2016). The impact of migration on tuberculosis epidemiology and control in high-income countries: a review. *BMC Medicine*, 14: 1-10. [En línea]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4804514/pdf/12916_2016_Article_595.pdf

Rojas, T. (2017). Migración Rural Jornalera En México: La Circularidad De La Pobreza. *Ibero Forum*, Revista de Ciencias Sociales de la Universidad iberoamericana. 23:1–35. [En línea]. Disponible en: <https://ibero.mx/iberoforum/23/pdf/ESPANOL/1-NOTAS-PARA-EL-DEBATE-IBEROFORUM-NO23.pdf>

Salinas, J; Calvillo, S; Cayla, J; Nedel, F.B (2012). Delays in the diagnosis of pulmonary tuberculosis in Coahuila, Mexico. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 16: 1193–1198.

Van der Werf, M. (2016). Impact of migration on tuberculosis epidemiology and control in the EU / EEA. *Europe's journal on infectious disease surveillance, epidemiology, prevention and control*. [En línea]. Disponible en: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2016.21.12.30174> .

Vergara G.,A.; González M., J.; García-Basteiro, A. (2017). Xpert ® MTB/RIF: Usefulness for the diagnosis of tuberculosis and resistance to rifampicin. *Medicina Clínica (English Edition)*. 149: 399-405.

WHO, World Health Organization (2014). World Health Statistics. [En línea]. Disponible en:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112738/9789240692671_eng.pdf;jsessionid=453E2A7F8936D5B6A15A3781F76C973B?sequence=1

Cáncer bucal y la importancia de las visitas periódicas al odontólogo

Oral cancer and the importance of regular visits to the dentist



Fuente: <https://24horaspuebla.com/2019/01/24/al-ano-se-registran-mas-de-dos-mil-casos-de-cancer-bucal-en-mexico/>

Alicia Rumayor Piña. Doctorado en Estomatopatología. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Odontología, Unidad Saltillo. Maestría en Ciencias Odontológicas. Universidad Autónoma de Coahuila.

Coautores

Karla Vértiz Félix. Especialista en Cirugía Maxilofacial. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Odontología, Unidad Saltillo. Maestría en Ciencias Odontológicas. Universidad Autónoma de Coahuila.

Sergio Alberto Flores Alvarado. Especialista en Cirugía Maxilofacial. Hospital General de Zona #1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Saltillo, Coahuila.

Sandra Cecilia Esparza González. Doctorado en Ciencias (Morfología). Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Odontología, Unidad Saltillo. Maestría en Ciencias Odontológicas. Universidad Autónoma de Coahuila.

Ángel Fernando Gaona García. Estudiante de licenciatura (9º semestre). Facultad de Odontología, Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila.

Correspondencia: aliciarumayor@uadec.edu.mx

Resumen: La neoplasia maligna más común de la cavidad bucal es el carcinoma de células escamosas. Es asociado a hábitos de riesgo como consumo crónico de tabaco y alcohol. El grupo poblacional más afectado son pacientes masculinos en la 5ª y 6ª décadas de vida. La lengua, en sus bordes laterales, así como el piso de boca son los sitios anatómicos donde se presenta más comúnmente. La mayor parte de los casos se encuentra en etapa avanzada en el momento del diagnóstico lo que dificulta el tratamiento y disminuye la posibilidad de supervivencia. Es importante que los profesionales de la salud estén conscientes que en la actualidad el cáncer bucal puede presentarse en diversos grupos de pacientes, y conozcan las características iniciales para derivar oportunamente a tratamiento.

Palabras Clave: Cáncer bucal, Diagnóstico, Odontología

Abstract: Squamous cell carcinoma is the most common malignancy affecting oral cavity. It is associated mainly with risk factors as tobacco and alcohol. Patients in greater risk include males in their 5th and 6th decades of life. Lateral borders of the tongue and floor of mouth are the most affected sites. Most of the patients have lesions in an advanced stage at time of diagnosis, which makes treatment more complicated and diminishes the chances of survival. It is important that health professionals be aware that oral cancer can affect diverse groups of patients, and to know the initial features to timely identify and refer to treatment.

Key words: Oral cancer, Diagnosis, Dentistry.

Introducción

El carcinoma de células escamosas es la neoplasia maligna más común de cavidad bucal. Afecta principalmente pacientes masculinos, con hábitos como consumo crónico de tabaco y alcohol. Los sitios anatómicos más afectados por esta entidad son los bordes laterales de la lengua y el piso de boca. Las características clínicas dependen de la etapa de la enfermedad, inicialmente se presenta como áreas rojas o blancas que no se desprenden al raspado y en etapas avanzadas, como úlceras

o tumoraciones persistentes, firmes a la palpación. El dolor es un síntoma de avance del tumor a planos profundos y puede ser localizado o irradiarse a oído y/o región submandibular (Bagán y col., 2010).

Las manifestaciones iniciales son discretas y pueden pasar desapercibidas por ser completamente asintomáticas (Figura 1), por lo tanto, existe un retraso en la búsqueda de atención por parte de los pacientes ya que en su mayoría buscan atención médica cuando existe dolor, esto es en etapas avanzadas. Por lo tanto, la labor del médico u odontólogo es imprescindible en la realización de un examen bucal completo, sistemático y detallado como parte de la primera evaluación general de todo paciente (Vinitzky y col., 2014).

Entre las opciones terapéuticas para el cáncer oral en general se encuentra la eliminación quirúrgica y radioterapia, con adyuvantes como quimioterapia, estos tratamientos conllevan un costo económico elevado y graves secuelas que disminuyen la calidad de vida, esto es directamente proporcional a la etapa en la que se encuentre el tumor. La elección del mejor tratamiento es individualizada y se basa en factores como el tamaño, estadio, sitio anatómico, edad del paciente y comorbilidades (Rivera, 2015).



Figura 1. Manifestación clínica inicial de un carcinoma en borde posterolateral de lengua. El estudio histopatológico reveló carcinoma in situ con áreas de microinvasión (Fotografía propia).

Según el manual de prevención y manejo del paciente con cáncer oral publicado por la Federación Dental Internacional (FDI, 2018), más del 70% de los casos de cáncer bucal, son precedidos por una lesión premaligna como eritroplasia (áreas rojas) o leucoplasia (placas blancas), por lo tanto, un examen bucal en búsqueda de estas alteraciones es de suma importancia y debe ser realizado en todas las consultas sean de primera vez o de seguimiento de odontólogos generales y especialistas (Figura 2).

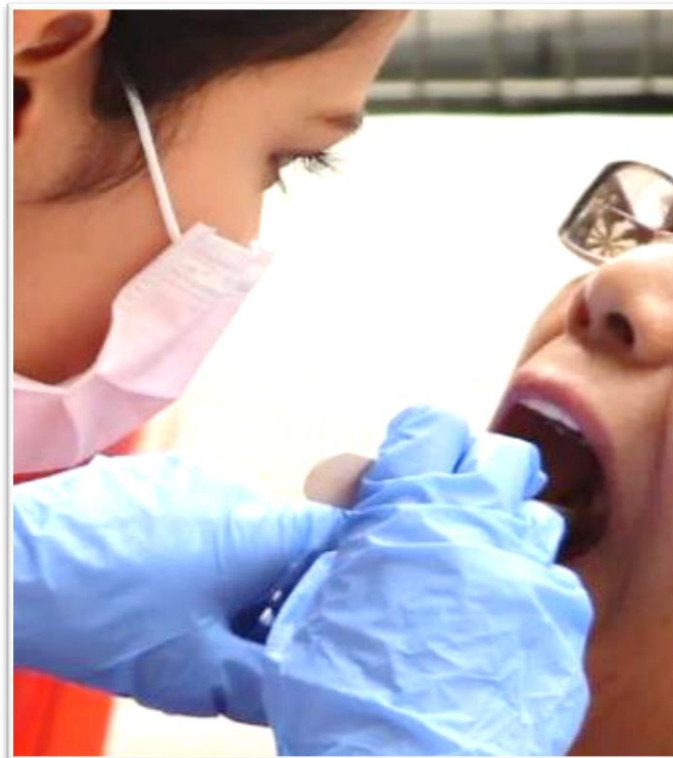


Figura 2. Exploración bucal (Fotografía propia).

El pronóstico y la tasa de supervivencia dependen en gran medida de la etapa en el momento del diagnóstico (Vinitzky y col., 2014). La tasa de supervivencia a 5 años de pacientes con lesiones en etapa inicial alcanza cerca del 80%, mientras que lesiones en etapas más avanzadas disminuye a menos del 40% (Neville y col., 2016). Desafortunadamente en la actualidad aproximadamente la mitad de los

pacientes presentan lesiones en etapas avanzadas (estadio 3-4) y ya presentan metástasis al momento del diagnóstico. En un estudio realizado en el Hospital General de México, que incluyó 531 pacientes diagnosticados con carcinoma oral, únicamente el 6.2% fue diagnosticado con carcinoma in situ (etapa inicial) (Hernández y col., 2013). El retraso puede deberse a factores relacionados con el paciente, el profesional o el tratamiento. El retraso por parte del paciente es el tiempo que transcurre entre la primera vez que el paciente detecta algún signo o síntoma y su primera consulta con un profesional de la salud, en general este tiempo varía entre 2 y 5 meses. Alrededor de un 40% de los pacientes se automedican antes de buscar a un profesional. El rol del odontólogo y de las revisiones anuales o bianuales es crucial, y se ha demostrado que el acudir periódicamente a revisiones, disminuye considerablemente el tiempo hasta el diagnóstico. Así mismo, se ha reportado que existe mayor probabilidad de que el odontólogo diagnostique un cáncer bucal en etapa inicial que un médico de atención primaria (Gigliotti y col., 2019).

El retraso profesional es el tiempo que transcurre entre la primera consulta del paciente con un profesional de atención primaria hasta su primera consulta con el especialista, mientras que el retraso en el tratamiento es el tiempo entre ésta última consulta y el inicio de manejo especializado (Gigliotti y col., 2019). En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Cancerología, que incluyó 18 pacientes con carcinoma oral se concluyó que los pacientes realizan un promedio de 3 visitas, a odontólogos y/o médicos antes de ser referidos a un centro adecuado y obtener un diagnóstico, esto es, un tiempo de entre 1 mes y 3 años de retraso diagnóstico profesional (Vinitzky y col., 2014).

Es muy importante en el momento de la detección de una lesión sospechosa de cáncer o de alguna entidad premaligna, por más insignificante que parezca, canalizar al paciente al especialista o si el profesional está capacitado, realizar una biopsia y enviar a estudio histopatológico. Esto confirmará o descartará la presencia

de alteraciones celulares iniciales como displasia, que, en caso de existir, se determinará el grado como leve, moderada o severa, o bien un carcinoma invasivo.

A partir de la detección de alteraciones en mucosa bucal, se recomienda esperar tres semanas, si estas no desaparecen con medidas conservadoras, se debe profundizar en el estudio para descartar una neoplasia maligna (Scully y col., 2008).

Casos

En la Facultad de Odontología se incentiva en los alumnos desde los primeros años la concientización a este respecto y la realización de exploraciones completas, no únicamente dentales, en todos los pacientes que solicitan atención. Se han realizado así mismo, campañas de detección y educación a pacientes sobre el tema de cáncer bucal. Presentamos dos casos que fueron detectados y diagnosticados en las clínicas de admisión de la Facultad de Odontología, Unidad Saltillo.

Caso 1

Se trata de paciente masculino de 70 años, que niega tabaquismo y etilismo, aparentemente sano, sin antecedentes patológicos, acude a consulta por presentar dolor en un molar y solicita extracción. A la exploración intraoral se identifica dicho órgano dentario en el que se observa una caries avanzada, además de una placa blanca con algunas áreas rojas, de superficie rugosa y consistencia blanda en el borde lateral posterior derecho de lengua y extendiéndose hacia el vientre, la lesión era asintomática y el paciente desconocía que presentaba esta alteración (Figura 3). Con la hipótesis diagnóstica inicial de una lesión premaligna (leucoplasia no homogénea), se realiza biopsia incisional bajo anestesia local. En el estudio histopatológico se identifica un carcinoma de células escamosas, in situ, con micro invasión. El paciente se refiere al servicio público de salud donde el tumor es clasificado como T1N0M0 y tratado con glossectomía parcial y radioterapia coadyuvante. A 1 año de seguimiento el paciente se encuentra con evolución favorable y libre de lesión.

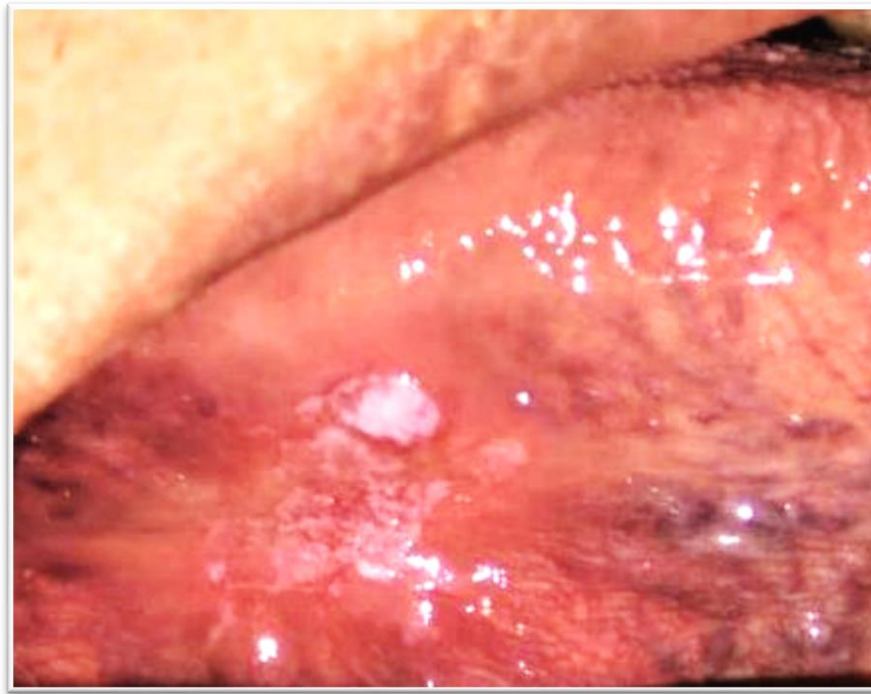


Figura 3. Caso 1 - Carcinoma de células escamosas de borde lateral de lengua en etapa inicial (Fotografía propia).

Caso 2

Se trata de paciente masculino de 50 años, niega hábitos como tabaco y alcohol, acude a revisión por dolor intenso en lengua de 1 mes de evolución que le dificulta hablar y alimentarse, ha utilizado diversos medicamentos como analgésicos, antivirales y antiinflamatorios tópicos prescritos por diversos profesionales de la salud. El paciente se encuentra aparentemente sano y no tiene antecedentes patológicos. A la exploración intraoral se identifica una tumoración ulcerada crateriforme, con bordes elevados e indurados (Figura 4), produce dolor intenso que se irradia a oído y región submandibular ipsilateral. Con la sospecha de neoplasia maligna, se realiza biopsia incisional bajo anestesia local y el estudio histopatológico revela una proliferación de células epiteliales neoplásicas que invade la lámina propia, así como formación de perlas de queratina, confirmando el diagnóstico de carcinoma de células escamosas, bien diferenciado, queratinizante, invasivo.

El paciente es canalizado a un centro hospitalario público donde inicia su protocolo de tratamiento que consistió en hemiglosectomía, quimioterapia y radioterapia.

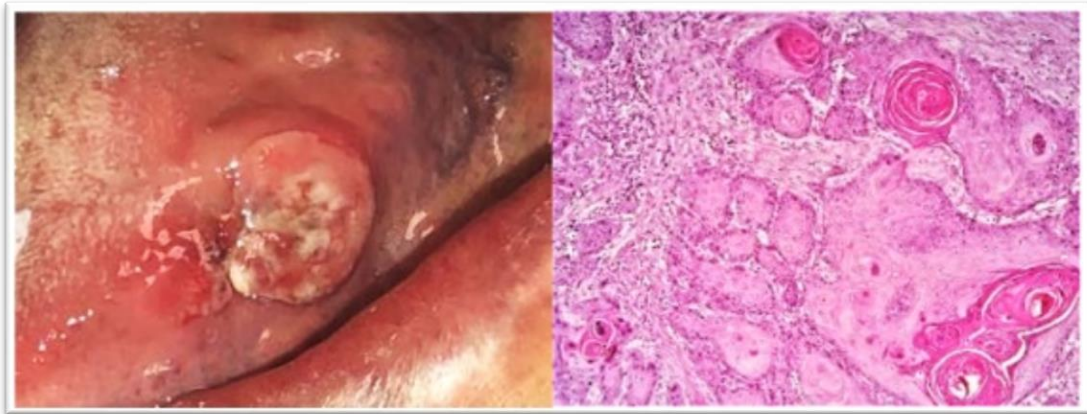


Figura 4. Caso 2 - Carcinoma de células escamosas de borde lateral de lengua, invasivo. La imagen histopatológica muestra islas de epitelio neoplásico, con formación de perlas de queratina, invadiendo la lámina propia (Hematoxilina y Eosina, 20x) (Fotografía propia).

Es interesante notar la diferencia en ambos casos, el primero clínicamente superficial, de consistencia blanda, el paciente desconocía que esta alteración estaba presente por no causarle síntomas, su motivo de consulta fue un dolor dental, histológicamente se encontraba en una etapa inicial, no invasiva.

A diferencia del segundo caso en el que el motivo de consulta fue dolor severo, clínicamente se observaba una tumoración exofítica, ulcerada, indurada a la palpación e histológicamente reveló ser un carcinoma invasivo, el tratamiento de este paciente fue una cirugía más extensa y quimioterapia como adyuvante además de la radioterapia, ambas terapias conllevan complicaciones y secuelas que disminuyen la calidad de vida. Vemos que la etapa al momento del diagnóstico es clave para determinar el tratamiento adecuado y se asocia directamente con el pronóstico.

Recientemente se publicó la 8va edición del Manual de Estadificación de Cáncer, por el Comité Americano Conjunto de Cáncer (AJCC, 2018) y que es considerado el estándar de oro usado por profesionales de la salud para unificar criterios en la clasificación y estadificación de neoplasias malignas. En él se determina que para determinar el pronóstico del paciente se deben utilizar criterios como el tamaño (diámetro) de la lesión medido clínicamente, la presencia de metástasis a ganglios linfáticos regionales y la metástasis a distancia, además es recomendable evaluar la extensión extraganglionar, profundidad de invasión, márgenes de resección, patrón de invasión, invasión perineural y linfovascular, y el estado de salud general del paciente.

De forma reciente se han identificado otros grupos de pacientes afectados como jóvenes menores de 40 años, mujeres, sin hábitos de riesgo. Se ha discutido la participación del Virus Papiloma Humano en la génesis de estas neoplasias, así como el estudio de diferencias genéticas en estos pacientes (Santos-Silva y col., 2014). Se han realizado estudios investigando este grupo de carcinomas en jóvenes, y se ha encontrado que el virus papiloma humano de alto riesgo tipo 16 se encontraba en casi el 70% de casos de carcinoma oral en pacientes jóvenes, a diferencia de los pacientes mayores de 50 años (Kaminagakura y col., 2012). Esta asociación requiere de mayores estudios para determinar si existe esta relación directa. De forma independiente se refuerza la importancia de las revisiones detalladas, periódicas como una herramienta de gran importancia para contribuir al diagnóstico temprano ya sea de lesiones malignas en jóvenes o adultos.

Para mejorar y promover el diagnóstico precoz del cáncer de boca se deben implementar medidas como proveer a la población de información sobre el tema, particularmente sobre los factores de riesgo, además de mejorar el entrenamiento y capacitación de los profesionales de la salud, médicos de primer contacto y

odontólogos, así como mejorar el acceso a los sistemas públicos de salud (Bandeira y col., 2017).

Conclusiones

Debido a que la boca es un sitio anatómico de fácil accesibilidad tanto para el propio paciente como para el profesional de la salud, la detección temprana de lesiones premalignas o malignas es posible y crítica para el pronóstico. Signos de alerta incluyen cambios de coloración, de textura, aumentos de volumen, zonas de ulceración, sangrado, dolor, nódulos en el cuello, dificultad para mover la lengua entre otros. Los profesionales de la salud de primer contacto deben realizar revisiones completas incluyendo tejidos blandos de cavidad bucal en los pacientes dentro del grupo de mayor riesgo e incluso los que son considerados de bajo riesgo, en especial los odontólogos tienen un rol crucial mediante revisiones en periodos más cortos.

Agradecimientos

A la Facultad de Odontología, Unidad Saltillo. A las Dras. Minerva Galindo Rocha, Elizabeth Barbosa Rodríguez y Blanca Pérez Romo. A los alumnos Alejandra Baltazar e Iván Alejandro Morales Marínes. Todos ellos participaron de alguna u otra forma en la atención clínica inicial a estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Bagán, J., Sarrion, G., & Jiménez, Y. (2010). Oral cancer: Clinical features. *Oral Oncology*. 46: 414-417.
- Bandeira, C.M., de Almeida, A.A., Carta, C.F.L., Almeida, J.D., & Kaminagakura, E. (2017). How to improve the early diagnosis of oral cancer? *Braz Dent Sci*. 20(4): 25-31.
- Gigliotti, J., Madathil, S., & Makhoul, N. (2019). Delays in oral cavity cancer. *Int J Oral Maxillof Surg*. 48: 1131-1137.

Hernández-Guerrero, J.C., Jacinto-Alemán, L.F., Jiménez-Farfán, M.D., Macario-Hernández, A., Hernández-Flores, F., & Alcántara-Vázquez, A. (2013). Prevalence trends of oral squamous cell carcinoma. Mexico City's General Hospital experience. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 18(2): e306-e311.

Kaminagakura, E., Villa, L.L., Andreoli, M.A., Sobrinho, J.S., Vartanian, J.G., Soares, F.A., Nishimoto, I.N., Rocha, R., & Kowalski, L.P. (2012). High-risk human papillomavirus in oral squamous cell carcinoma of young patients. *Int J Cancer*. 130(8): 1726-1732.

Neville, B.W., Damm, D.D., Allen, C.M., & Chi, A.C. (2016). Oral and Maxillofacial Pathology. (Cuarta edición). St. Louis, Missouri: Elsevier.

AJCC American Joint Committee on Cancer. (2018). Oral Cavity. In Ridge, J.A., Lydiatt, W.M., Patel S.G., Glastonbury, C.M., Brandwein-Weber, M., Ghossein, R.A., & Shah, J.P. *Cancer Staging Manual* (p.79-94). Chicago: Springer.

Rivera C. (2015). Essentials of oral cancer. *Int J Clin Exp Pathol*. 8(9): 11884-11894.

Santos-Silva, A.R., Carvalho Andrade, M.A., Jorge, J., Paes de Almeida, O., Vargas, P.A., & Lopes, M.A. (2014). Tongue squamous cell carcinoma in young nonsmoking and nondrinking patients: 3 clinical cases of orthodontic interest. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 145(1): 103-107.

Scully, C., Bagán, J.V., Hopper, C., & Epstein, J.B. (2008). Oral cancer: Current and future diagnostic techniques. *Am J Dent*. 21(4): 199-209.

Vinitzky Brener, I., Ibáñez Mancera, N.G., Eljure Eljure, E., & Alba Bravo, F. (2014). Retraso en el diagnóstico de cáncer en cavidad bucal y anexos como factor clave para el pronóstico. *Revista ADM*. 71: 188-191.

FDI, World Dental Federation (2018). Oral Cancer: Prevention and patient management. [En línea]. Disponible en: https://www.fdiworldddental.org/sites/default/files/media/resources/fdi-oral_cancer-prevention_and_patient_management.pdf