

Depósito Legal: PPI201102ME3815

ISSN: 2244-8136

# Acta BIOCLÍNICA

Volumen 7, N°14  
Julio/Diciembre 2017



C. David y Col. *Acta Bioclinica* 2017:7(14)



Universidad de Los Andes  
Facultad de Odontología  
Centro de Investigaciones Odontológicas  
Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular



## TABLA DE CONTENIDOS

TITULO	PAGINA
<b>EDITORIAL</b>	
DEFLACION FACIAL Vs LIPOMATOSIS MITOS Y REALIDADES FACIAL DEFLATION Vs LIPOMATOSIS MYTHS AND REALITIES <b>Gladys Velazco</b>	<b>1-4</b>
<b>ORIGINALES</b>	
FUNDAMENTOS ANATÓMICOS DE LA EXPRESIÓN FACIAL POR MEDIO DE UN ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO. ANATOMICAL FOUNDATIONS OF FACIAL EXPRESSION THROUGH A STRATIGRAPHIC STUDY <b>Carla L David P, María B Herrera, María G Mattia, Oriana Mora, Engel K Ramírez, Yessica A Ramírez</b>	<b>5-27</b>
FACTORES ASOCIADOS AL INICIO DEL CONSUMO DE CHIMÓ FACTORS ASSOCIATED WITH THE BEGINNING OF CHEWING CHIMÓ <b>José Bermúdez, Oscar Morales, María León</b>	<b>32-65</b>
LA HIPERGLUCEMIA Y EL DAÑO OXIDATIVO A LÍPIDOS Y PROTEÍNAS. THE HYPERGLYCEMIA AND THE DAMAGE TO LIPIDS AND PROTEINS <b>Danay Heredia, Douglas Fernández, Jesús Rodríguez, Elba Rodríguez, Lucy Santana, Emilio González, María Gómez.</b>	<b>66-79</b>
<i>BLASTOCYSTIS</i> SPP. Y ENTEROPARÁSITOS EN PACIENTES QUE ASISTEN A DOS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE ATENCIÓN A LA SALUD, OCCIDENTE VENEZOLANO <i>BLASTOCYSTIS</i> SPP. AND INTESTINAL PARASITES IN PATIENTS ATTENDING TWO PUBLIC INSTITUTIONS OF HEALTH CARE, VENEZUELAN WESTERN <b>José Vielma, Isbery Pérez, Juana Villarreal, María Vegas, Yunasaiki Reimi, Maigualida Belisario, María Prieto, David Uzcátegui, Helvis Hernández, Carmen Pineda, Eleannys González, Luis Gutiérrez.</b>	<b>80-99</b>
ANADAMIOS AUTOLOGOS A BASE DE PLASMA Y GEL Y SILICIO ORGANICO EN REGENERACION DE TEJIDOS AUTOMATIC ANADAMENTS BASED ON PLASMA AND GEL AND ORGANIC SILICON ON REGENERATION OF FABRICS	<b>100-127</b>



<b>Gladys Velazco, Aurimar Saavedra, Eliana Ramirez, Anajulia Gonzalez.</b>	
ENFERMEDAD PERIODONTAL Y AMENAZA DE PARTO PRETERMINO HOSPITAL JOSÉ MARÍA BENITEZ. LA VICTORIA, EDO. ARAGUA PERIODONTAL DISEASE AND PRETERM UTERINE CONTRACTIONS HOSPITAL JOSÉ MARÍA BENITEZ. LA VICTORIA, ARAGUA, VENEZUELA <b>Pablo Hernández-Rojas, Jesús García, Argelín Colina, Luis Salazar, José Rojas.</b>	<b>128-144</b>
ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS ASOCIADAS A LA LEPTINA Y EL SÍNDROME METABÓLICO. CASO DE UN GRUPO FAMILIAR CON EVIDENCIAS DE TRASTORNO BIPOLAR STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GENETIC CHARACTERISTICS ASSOCIATED WITH LEPTIN AND METABOLIC SYNDROME. CASE OF FAMILY GROUP WITH EVIDENCE OF BIPOLAR DISORDER <b>Lucileima Rosales, Elizabeth Torres, Trino Baptista</b>	<b>145-168</b>
IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DEL HERBICIDA PARAQUAT (GRAMOXONE) EN SALIVA HUMANA A TRAVÉS DE UNA ESCALA COLORIMÉTRICA.  IMPLEMENTATION OF A METHOD FOR DETERMINATION OF THE HERBICIDE GRAMOXONE (PARAQUAT) IN HUMAN SALIVA THROUGH A COLORIMETRIC SCALE.  <b>Jorge Uzcátegui, Ariana Márquez, Dariana Erazo, Alí Javier Sulbarán, Johanna Peña, Reinaldo Zambrano, Raphael Arias, José Luna, Fidel Echeverría</b>	<b>169/185</b>
SIGNOS Y SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN ODONTÓLOGOS DE LA FOULA SIGNS AND SYMPTOMS OF MUSCLE-SKELETAL DISEASES IN FOULA ODONTOLOGISTS  <b>Ricardo Becerra, Geomarvins Contreras, Sarahi Delgado, Karelys González, Dalietsy Gutiérrez, Rossyel Rivas, Rafael Rueda.</b>	<b>186-204</b>



<p>ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS CRUDOS DE PLANTAS PERTENECIENTES A LA FAMILIA BIGNONIACEAE</p> <p>ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RAW EXTRACTS OF PLANTS BELONGING TO THE BIGNONIACEAE FAMILY</p> <p><b>Silvana Villarreal, Sindy Moreno, Deisy Jaimez, Luis Rojas-Fermín, María Lucena, Lorena Díaz, Tulia Díaz, Juan Carmona</b></p>	<b>205-222</b>
<p>INFORMACIÓN QUE MANEJAN LOS USUARIOS DEL COMEDOR DE LA LIRIA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES ACERCA DE LAS CONSECUENCIAS DEL USO DE PIERCINGS ORALES Y PERIORALES.</p> <p>INFORMATION MANAGED BY THE USERS OF THE LYRIA DINING ROOM OF THE UNIVERSITY OF LOS ANDES CONCERNING THE CONSEQUENCES OF THE USE OF ORAL AND PERIORAL PIERCINGS.</p> <p><b>Angie Angulo, Mailín Castillo, Nandy Montilla, Ingrid Paredes, Johanna Rangel, María Vivas.</b></p>	<b>223-241</b>
<p>RASGO DENTAL “PREMOLAR TRICÚSPIDE” EN UN CRÁNEO DE ÉPOCA PREHISPÁNICA (SIGLOS II A.C., SIGLO IV D.C.), CEMENTERIO DE “LAS LOCAS”, QUIBOR (ESTADO LARA, VENEZUELA)</p> <p>DENTAL RIPE "PREMOLAR TRICÚSPIDE" IN A PREHISPANIC EPHEMIC SKULL (SIGLOS II A.C., CENTURY IV D.C.), CEMETERY OF "LAS LOCAS", QUIBOR (STATE LARA, VENEZUELA)</p> <p><b>Carlos García , Gerson Reyes, María Palacios, Johelsy Infante, Ingeborg París, Alejandro Padilla, Carla David, Fernando Rincón, Yimaira Gamboa , Edgar Guevara, Justo Bonomie</b></p>	<b>242-253</b>
<p>RETENCIÓN DURANTE EL TRATAMIENTO TEMPRANO.</p> <p>RETENTION DURING EARLY TREATMENT.</p> <p><b>Lía Belandria, Gladys Carrero</b></p>	<b>254-267</b>



## DEFLACION FACIAL Vs LIPOMATOSIS MITOS Y REALIDADES

## FACIAL DEFLATION Vs LIPOMATOSIS MYTHS AND REALITIES

Gladys Velazco<sup>1</sup>

1. Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología,  
Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Email: [gvelazcco@ula.ve](mailto:gvelazcco@ula.ve), [gvelazoula@gmail.com](mailto:gvelazoula@gmail.com).

El origen etimológico más antiguo de la deflación viene del el latín, conformada por tres partes de dicha lengua: El prefijo “des“, que se usa para indicar una separación o un descenso, el verbo “flare”, que es sinónimo de “hinchar”, el sufijo “cion”, que es indicativo de “acción”. Esta palabra se ha asociado etimológicamente al descenso de las

estructuras faciales producida por el envejecimiento o la perdida de grasa de manera agresiva y rápida. Para entender estos términos, debemos tener claro que el envejecimiento procura el descenso de los panículos adiposos y que la deflación de tejidos blandos y el descenso han estado implicados en la patogénesis del envejecimiento facial. Con el paso de

los años se produce una gradual pérdida de soporte de los tejidos blandos de la cara. Estos se vuelven más hipotónicos y por la acción gravitacional, caen siguiendo vectores verticales y oblicuos según el área, al caer quedan "suspendidos" en los puntos donde están los ligamentos de retención (zigomáticos, masetéricos, bucomandibulares y platismo-auriculares), lo que da un suerte de "patrón" característico del envejecimiento. A ello se agrega una progresiva involución ósea con desplazamiento graso y flacidez muscular desdibujando los parámetros de juventud y belleza. El envejecimiento y acúmulo graso, puede llevar a la pérdida total de los parámetros óptimos de juventud

ocultando la línea mandibular y presentando distintos grados de lipomatosis o depósitos grasos: en la región anterior o sub mentoniana y laterales. Se puede observar hipertrofia acompañada de descenso en las glándulas sub maxilares entre otras alteraciones. A nivel del cuello se producen bandas platismales anteriores, si son muy evidentes, exigiendo un acceso medial o sub mentoniano para dar soporte mediante el borde anterior del platisma. Las fijaciones de los tejidos blandos de la mejilla al esqueleto facial tienen forma de L invertida y están formadas por los ligamentos cigomaticos y maseterinos. En el ángulo de la L está el ligamento cigomático principal, inmediatamente lateral al origen del

musculo cigomatico mayor. La rama horizontal de la L se extiende medialmente a través del cigoma y de la maxila en relación a los orígenes de los músculos cigomáticos mayor y menor y al elevador del labio superior. La rama vertical de la L esta formada por multiples fijaciones fibrosas desde el SMAS (sistema Musculo Aponeruoatico Superficial) Se trata de una capa fibromuscular que conecta y envuelve los músculos de la expresión facial. Proporciona un marco conceptual para comprender mejor las capas fasciales y la localización de las estructuras neurovasculares importante que termina en la fascia profunda del masetero. Esta delimitación de fijación de la mejilla la divide funcionalmente en dos partes o

sectores: lateral o parotídea y medial o de los músculos de la mímica. La primera (pre auricular), el reconocimiento de estos ligamentos que fijan el SMAS al esqueleto facial y a la aponeurosis del masetero o fascia profunda es la clave principal para solucionar la deflación y lipomatosis facial. Con la finalidad de contrarrestar todas esas fuerzas se utiliza el SMAS, porque si existe un bloqueo entre el punto de fuerza y el área que requiere corrección. El patrón anatómico de las fijaciones ligamentosas de la cobertura cutánea facial compartimentaliza la cara y son estas fijaciones las que producen un efecto de estabilización absorbiendo tensiones y limitando los movimientos de la expresión dentro de cada región.



En la juventud existe un balance entre fijación y movimientos. La reducción de la firmeza de los ligamentos por la edad hace que el efecto del mismo vector propio de corrección. Cuando se aplica una fuerza en una dirección particular, por ejemplo vertical, el resultado es máximo en esa dirección; pero existe también un efecto en el ángulo de la fuerza primaria que genera un componente secundario horizontal y de desplazamiento posterior. La posición cráneo facial juega un papel fundamental dentro del equilibrio postural de las estructuras implicadas lo que indica que sus componentes tienen la capacidad potencial de influirse recíprocamente. La localización de las estructuras de este sistema se relaciona con características y funciones

anatómicas específicas como la posición y la postura, con esto podemos concluir que la manera más efectiva de contrarrestar la deflación y la lipomatosis es cambiando las fuerzas de descenso en fuerzas de ascenso y contrarrestar a través de un flujo de vectorial el descenso y la rotación.



## FUNDAMENTOS ANATÓMICOS DE LA EXPRESIÓN FACIAL POR MEDIO DE UN ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO.

**Carla L David P<sup>1,2</sup>, María B Herrera<sup>3</sup>, María G Mattia<sup>3</sup>, Oriana Mora<sup>3</sup>, Engel K Ramírez<sup>3</sup>, Yessica A Ramírez<sup>3</sup>**

- 1. Cátedra de Anatomía Humana, Facultad de Odontología-Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.**
- 2. Grupo de Investigaciones Biopatológicas. Facultad de Odontología-Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.**
- 3. Estudiantes del pregrado de la Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela**

**Correspondencia:** Calle 24 entre Av. 2 y 3. Edificio adjunto al Rectorado, PB. Cátedra de Anatomía Humana, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

**Email:** [carla.d@ula.ve](mailto:carla.d@ula.ve), [cldp58@gmail.com](mailto:cldp58@gmail.com), [garla85@hotmail.com](mailto:garla85@hotmail.com)

### RESUMEN

Los cambios propios del envejecimiento facial se derivan desde el nacimiento del hombre, como un proceso natural del ciclo vital. Las terapéuticas aplicadas en la medicina estética y en la estética facial buscan favorecer y mejorar el aspecto del rostro, como resultado del envejecimiento que va dejando de manera secuencial efectos sobre las distintas entidades anatómicas, particularmente en la cara. La identificación de los rasgos anatómicos del rostro permite el equilibrio armónico entre todos los elementos constitutivos, aspecto relevante para garantizar un tratamiento clínico óptimo y exitoso ante las expectativas del



paciente, sobre todo en los casos de tratamientos quirúrgicos y mínimamente invasivos para el rejuvenecimiento facial. La anatómica facial puede evidenciarse a través de la disección en piezas anatómicas, contribuyendo al reforzamiento de los conocimientos anatómicos, lo que conlleva a enfrentar con seguridad los procedimientos propios de la medicina estética. Por esta razón, el objetivo de la presente investigación es fortalecer los conocimientos anatómicos de la expresión facial por medio de un estudio estratigráfico. Realizando la preparación de 8 hemicabezas de cadáveres adultos humanos latinoamericanos, pertenecientes a la sala de disección de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, tratados previamente con formol al 10% y conservados en Gerdex® sin diluir. Posteriormente, se realizaron las disecciones de los elementos objeto de estudio siendo individualizados y siguiendo los protocolos establecidos a fin de ilustrar el territorio anatómico facial de acuerdo al orden estratigráfico y regional.

**Palabras clave:** anatomía facial, expresión facial, disección anatómica, estética facial, medicina estética, musculatura facial, paquetes faciales.

## ANATOMICAL FOUNDATIONS OF FACIAL EXPRESSION THROUGH A STRATIGRAPHIC STUDY

### ABSTRACT

The changes common to facial aging begin from the birth of man as a natural process of life cycle. Therapeutic applied in aesthetic medicine and facial aesthetics seek to promote and improve the appearance of the face as a result of aging that leaves sequentially effects on different anatomical entities, particularly in the face. The identification of the anatomical features of the face allows the harmonious balance between all the constituent elements relevant to ensure optimal and successful clinical treatment to the patient's expectations,



especialmente en casos de quirúrgicos y mínimamente-invasivos tratamientos de rejuvenación facial. La anatomía facial puede ser demostrada a través de la disección en partes anatómicas, contribuyendo al fortalecimiento del conocimiento anatómico, lo que permite lidiar con seguridad con los procedimientos de medicina estética. Por esta razón, el objetivo de esta investigación es fortalecer el conocimiento anatómico de la región facial a través de la disección de los elementos anatómicos constituyentes. Realizando la preparación de 8 medias faciales de los cuerpos de americanos, adultos humanos pertenecientes al laboratorio de disección del Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes de cadáveres humanos adultos, previamente tratados con 10% de formalina y preservados en Gerdex ® no diluido. Posteriormente, las disecciones de los elementos bajo estudio se individualizaron y siguiendo los protocolos establecidos para ilustrar el territorio facial anatómico de acuerdo con la estratigrafía y el orden regional se realizaron.

**Keywords:** anatomía facial, expresión facial, disección anatómica, músculos faciales, planos faciales, estratigrafía, estética facial, medicina estética

## INTRODUCCIÓN

Los cambios propios del envejecimiento facial se originan a partir del momento del nacimiento de un nuevo ser humano, proceso natural que se deriva producto del ciclo vital del hombre. No obstante, las terapias aplicadas en la medicina estética y en la estética facial buscan favorecer mejorando el aspecto del rostro,

el cual, como resultado del proceso fisiológico del envejecimiento va dejando de manera secuencial efectos sobre las distintas entidades anatómicas, que de forma particular afectan la región craneo facial. Estos cambios se caracterizan por la pérdida de sustancia ósea y colágeno, sustancias propias del soporte de los tejidos duros, atrofia y descensos de los



tejidos faciales debido a la pérdida del tono muscular sumado a la degeneración cutánea y al progresivo deterioro metabólico consecuente (1-6). El detrimento de los elementos anatómicos propios de esta región, conduce a retomar la importancia anatomo-clínica y la comprensión biológica de las estructuras involucradas en la expresión de la cara y sus regiones vecinas (1, 3,4). Es por lo que, el clínico se encuentra en constante reconocimiento integral de las bases anatómicas de la región facial, así como, la comprensión de la misma, lo que permite registrar los cambios fisiopatológicos que pueden manifestarse en la expresión del rostro (4-6). En consecuencia, la identificación de los rasgos anatómicos permite un equilibrio armónico entre todos los elementos constitutivos de la región facial, aspecto vital para garantizar un tratamiento clínico óptimo y exitoso ante las expectativas del paciente, sobre todo en los casos de tratamiento quirúrgicos y

mínimamente invasivos propios de la terapéutica que incluye el rejuvenecimiento facial (6-8). Sin embargo, en el momento de práctica clínica se debe sustraer desde las bases fundamentales los elementos que constituyen el terreno de trabajo que el especialista debe respetar y corregir para que el tratamiento sea adecuado, exigiendo la aplicación de anatomía clínica y de superficie para el correcto manejo de las estructuras de los pacientes. En este sentido, la preparación previa del clínico lo obliga recurrir entonces a la técnica anatómica de disección que representa una herramienta de aprendizaje basada en procedimientos quirúrgicos, que derivan un mejor aprendizaje de la anatomía humana, produciendo un mayor conocimiento estratigráfico de los planos anatómicos. En un plano profundo brindando el sostén óseo se agrupan los huesos del macizo facial dispuestos en la región ventral-inferior de la cabeza ósea, encontrándose los huesos pares como los



malares, lagrimales o unguis, nasales, palatinos, maxilares, cornetes inferiores o huesos impares como el vómer y la mandíbula, articulados por medio de suturas y rodeados por los otros huesos que conforman la bóveda y base del cráneo (6,10-12). Siguiendo en orden estratigráfico, el plano muscular presenta en total 18 pares de músculos repartidos en los sectores laterales y anteriores de la cara, encargados de las expresiones mímicas. Este grupo mejor conocido como músculos mímicos, representa un grupo variado de estructuras contráctiles cuyas características comunes engloban inserciones proximales óseas-fijas e inserciones distales-móviles intradérmicas o en la capa profunda de la piel, por esta razón al contraerse tiran de las estructuras de la piel y permiten reflejar las diversas expresiones de la cara (5,9,10-12). Adicionalmente, la musculatura mímica es irrigada principalmente por los vasos faciales e innervados sensitivamente por las ramas

terminales superficiales de V par craneal o nervio trigémino y desde el punto de vista motor por las ramas terminales del VII par craneal o nervio facial (10-12). En continuidad en un plano más cercano a la piel se ubica el sistema músculo aponeurótico superficial (SMAS) que representa una capa fibro-muscular adiposa que conecta y envuelve los músculos de la expresión facial y brinda soporte a la piel (13). Todas estas estructuras anatómicas faciales pueden evidenciarse a través del trabajo manual en piezas anatómicas, contribuyendo al reforzamiento de los conocimientos anatómicos precisos, lo que conlleva a enfrentar con mayor seguridad los procedimientos propios de la medicina estética. Por consiguiente, el conocimiento científico anatómico permite anticipar y prevenir accidentes intraoperatorios o en su defecto corregirlos, identificando las condiciones anatómicas de los pacientes que acuden a la consulta estética. Es por esta razón,



que el objetivo de la presente investigación es fortalecer los conocimientos anatómicos de la expresión facial por medio de un estudio estratigráfico de los elementos anatómicos más importantes en la cara.

## **ANATOMÍA TOPOGRÁFICA DE LA REGIÓN FACIAL Y SU CONTENIDO ESTATIGRÁFICO**

La definición anatómico-clínica de la cara, la circunscribe como el espacio situado por debajo del nacimiento del cabello hasta la zona del mentón y lateralmente el borde inferior de la mandíbula, en el mismo se delimita las diferentes áreas del rostro que son de vital importancia para un tratamiento integral en los pacientes (10). A nivel superior se hallan las regiones de la nariz o fosas nasales y orbita mientras que a nivel inferior las regiones geniana o bucal, mentoniana, maseterina o parotídea, cigomática e infraorbitaria. Existen también otras

regiones secundarias en planos profundos, como son las regiones palatina, retrofaríngea, laterofaríngea y las subregiones lingual, sublingual, submandibular y suprahiodea e infrahiodea (10). Con relación a las regiones más importantes para la estética facial desde superior a inferior, se describen:

### **Región frontal o área frontal**

La región frontal esta soportada en el plano óseo por los huesos frontales, sobre estos se hallan los músculos frontales, cuyo origen proximal parte del borde anterior de la aponeurosis epicraneana, dirigiéndose hasta la cara profunda de la piel del reborde supraorbitario y de la piel de la región intercililar. La contracción de esta estructura muscular produce la elevación la piel de las cejas y determina las líneas de expresión transversales de la frente (6, 7,10-11). Descendiendo hacia la región orbitaria, apoyados en los huesos de la órbita se insertan los músculos orbiculares de los párpados.

Parten desde los bordes del surco lagrimal y apófisis ascendentes del hueso maxilar hasta la capa profunda de la piel del ángulo externo de la órbita. Su acción principal incluye proteger el ojo de luz intensa, debido a que actúa como un esfínter. Al levantar el ms. Orbicular de los párpados existe el paquete vasculo-nervioso de esta área, el cual está constituido por las arteriales, venas y el nervio supraorbitario. Medialmente se localizan las ramas del paquete supratroclear y lateralmente se observa el pedículo vasculo-nervioso temporal, formado por las ramas terminales de la arteria y vena temporal superficial y las ramas del nervio auriculotemporal (6, 7, 10-12). Craneal a este último, en un plano más profundo se sitúa el ms. Superciliar o corrugador de las cejas, cuyo origen va desde el arco superciliar hasta el ángulo externo del ojo, donde los fascículos se entrecruzan con las fibras de los músculos frontal y orbicular de los párpados, finalizando en la capa profunda de la piel

de la región superciliar y cuya contracción atrae hacia adentro y abajo la piel de las cejas, forma surcos verticales en el entrecejo. En cuanto, a la región interciliar se localiza el ms. Piramidal o procerus con una inserción proximal que va desde los huesos propios de la nariz, culminando en la cara profunda de la piel de la región interciliar y su contracción deprime la piel del espacio glabellar (6, 7, 10,11)

### **Región nasal o área nasal**

Pasando al área medial, en la región nasal se sitúan los músculos nasales, entre los cuales destaca el ms. Transverso de la nariz que se inicia en el dorso de la nariz y se distribuye lateralmente entrecruzándose con los fascículos externos del ms. Mirtiforme; su acción principal es cerrar las narinas y en contra parte a éste, existe el ms. Dilatador de las alas de la nariz insertado en los cartílagos alares y se dirige a la capa profunda de la

piel del borde externo de la abertura nasal (8, 10-12). Por otra parte, el ms. Mirtiforme ubicado en un plano profundo debajo del ms. Orbicular de los labios, se origina en la fosa homónima y eminencia canina. Sus fibras ascienden hasta el subtabique y cartílago del ala de la nariz, por lo que, su contracción provoca la depresión del ala de la nariz y estrecha transversalmente el orificio nasal (8, 10-13).

### **Región infraorbitaria**

Ubicada lateralmente a la región nasal, la región infraorbitaria posee como plano óseo al hueso maxilar y en ésta se ubican los músculos elevadores del labio superior y comisura labial. Entre estos se puede describir el ms. Elevador común del ala de la nariz y labio superior, cuyas fibras inician de la apófisis ascendente del maxilar y apófisis orbitaria interna del hueso frontal en descenso hasta llegar a la capa profunda de la piel del ala de la nariz y capa profunda de la piel del labio

superior. Al contraerse el músculo elevan el ala de la nariz y el labio superior (8, 10-12). Del mismo modo, el ms. Elevador propio del labio superior, insertado en los alrededores del agujero infraorbitario llega hasta la capa profunda de la piel del labio superior y eleva el labio superior. Por debajo a éste último, se sitúa el ms. Canino, iniciándose a nivel de la fosa canina del maxilar superior y se dirige diagonalmente hasta la capa profunda de la piel del labio superior además de la comisura labial, cuya contracción eleva y contribuye a llevar hacia dentro la comisura labial. Este grupo muscular protege el paquete infraorbitario que emerge del agujero infraorbitario, ubicado en el hueso maxilar (8, 10-12). Es importante resaltar, entre la región nasal e infraorbitaria transcurre el paquete vascular facial que está de forma superficial en la región y pueden realizar anastomosis con los vasos infraorbitarios (10,11).

### **Región cigomática o malar**

Hacia la región cigomática, apoyados sobre el hueso malar se insertan los músculos cigomáticos mayor y menor. El ms. Cigomático mayor· partiendo de la cara externa del hueso malar, desciende hasta la capa profunda de la piel de la comisura labial y lleva hacia afuera y arriba la comisura labial. El ms. Cigomático menor, lo hace desde un punto superior al anterior, realizando un trayecto similar de forma inclinada hasta la capa profunda de la piel del labio superior y lleva hacia afuera y arriba el labio superior. En esta región se observan ramas del nervio facial para la inervación de los músculos cigomáticos (8, 10-12).

### **Región bucal o geniana**

En esta zona delimitada por el reborde infraorbitario y la mandíbula como soporte óseo, se incluye el ms. Buccinador que posee fibras superiores e inferiores que surgen desde los rebordes

alveolares superiores e inferiores respectivamente, y fibras medias que empiezan en el rafe pterigomaxilar , las mismas se dirigen a la región de los labios y durante éste tránsito ocurre un entrecruce de las fibras; las fibras superiores descienden y llegan a la capa profunda del labio inferior y las inferiores ascienden a la capa profunda del labio superior. Por último, las fibras medias llegan a la comisura labial (8, 10-12) Entre las relaciones más importantes del ms. Buccinador se debe mencionar la cercanía con el ms. Masetero, quien está cubierto en superficie por un tejido graso o bola adiposa de Bichat que separa ambas estructuras musculares. Aunado a esto, la región está atravesada por el conducto de la glándula parótida, numerosas fibras nerviosas del nervio facial y vasos linfáticos (10). El conducto parotídeo cruza al ms. Masetero y a 1 cm aproximadamente de su borde anterior, gira y contornea la bola adiposa para introducirse en el ms. Buccinador (8, 10-

12). En un plano superficial, se describe el ms. Risorio que emerge inmediatamente por debajo de la piel, en el tejido celular subcutáneo de la región parotídea discurriendo hasta la capa profunda de la piel y mucosa de la comisura labial, su acción principal es tirar hacia atrás la comisura labial produciendo la sonrisa (8, 10-12).

### **Región mentoniana o infrabucal**

En esta región se hayan diversas estructuras musculares sobre un plano óseo dado por el cuerpo de la mandíbula, donde se observa el agujero mentoniano que permite que salgan las ramas correspondientes al paquete homónimo. Las partes blandas de la región son desplazables sobre el hueso y el periostio, aunque a veces puede existir una pequeña bola de grasa interpuesta. Los músculos de la región son variados, situándose el ms. Triangular de los labios que comienza desde la línea oblicua externa subiendo

hasta la capa profunda de la piel de la comisura labial, la contracción del mismo produce la depresión de la comisura labial (10-12). Medialmente a éste, se ubica el ms. Cuadrado de la barba cuyo origen es similar pero sus fibras se dirigen a la capa profunda de la piel del labio inferior, permitiendo que se doble hacia fuera el labio inferior. El último músculo de esta región es la borla del mentón, dispuesto en la sínfisis mentoniana y dirigido transversalmente a la capa profunda de la piel de la barbilla, produciendo la elevación de la piel de la barbilla (8, 10-12).

### **Región Labial**

Comprende una de las más complejas por su alto contenido de estructuras vasculares. Sustentada en el maxilar y la mandíbula, el plano muscular se encuentra formado por el ms. Orbicular de los labios, que parte de la fosita mirtiforme, subtabique y sínfisis mentoniana para dirigirse lateralmente a

la capa profunda de la piel de la comisura labial de un lado hacia la otra comisura. Al igual que el orbicular de los párpados, actúa como esfínter produciendo el cierre del orificio bucal, protrusión los labios, succión, pronunciación de las consonantes labiales, besar y silbar (8, 10, 12-15). La región labial presenta un alto contenido de estructuras vasculares que la circunscriben, entre éstas, las arterias labiales inferiores y labiales superiores que aportan la mayor parte de la irrigación de esta zona. Éstas últimas se anastomosan en la línea media, originando la arteria de subtabique y algunos autores las colocan a 3mm de profundidad del bermellón del labio (10-14,16). Las arterias labiales inferiores y superiores representan ramas colaterales del ascenso de la arteria facial, cuando esta pasa a 1cm aproximadamente de la comisura labial. A pesar de estar cercanas a esta zona, se relacionan las arterias infraorbitarias ramas de la arteria maxilar interna, las arterias del ala de la nariz

procedentes de la arteria facial y las arterias mentonianas destinadas al labio inferior (10-17).

### **Sistema Músculo Aponeurótico Superficial (SMAS)**

Como se describió anteriormente en cada una de estas regiones de la cara, se dispone un contenido muscular, nervioso y vascular. Los mismos se encuentran cubiertos por una capa músculo aponeurótica superficial denominada SMAS, si bien es cierto, representa una capa de tejido aponeurótico - graso y no una vaina aponeurótica como en otros músculos del cuerpo humano. El SMAS constituye una red o tejido tenso que ocupa desde la región frontal pasando por la parte lateral del ms. Frontal y en la periferia del ms. Orbicular de los párpados, desciende por el arco cigomático y el sector anterior al tragus del pabellón auricular. Por último, se

adhiera al periostio mandibular y el ms. Cutáneo del cuello o platisma (18-20).

Se distribuye de esta forma porque brinda protección y soporte a los nervios motores y vasos sanguíneos más superficiales de la cara, como son el nervio facial y los vasos faciales que emergen de las zonas laterales del rostro. Algunos autores coinciden que el SMAS brinda una mejor distribución de las contracciones de músculos mímicos, siendo de esta forma un mecanismo protector ante la fatiga muscular. Al mismo tiempo, la ubicación del SMAS permite que algunas técnicas de rejuvenecimiento lo aborden, fijándolo y generando un mejor aspecto del rostro (18-22).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la técnica manual de disección anatómica se prepararon 8 hemicabezas de cadáveres adultos humanos latinoamericanos, pertenecientes a la sala de disección de la Cátedra de

Anatomía Humana de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, tratados previamente con formol al 10% y conservados en Gerdex ® sin diluir durante 6 meses, previo a la realización del trabajo. Posteriormente, se realizaron las disecciones de los elementos, objeto de estudio, siguiendo los protocolos de la facultad de Medicina de la Universidad de los Andes y siendo individualizados a fin de ilustrar el territorio anatómico facial de acuerdo al orden estratigráfico (23).

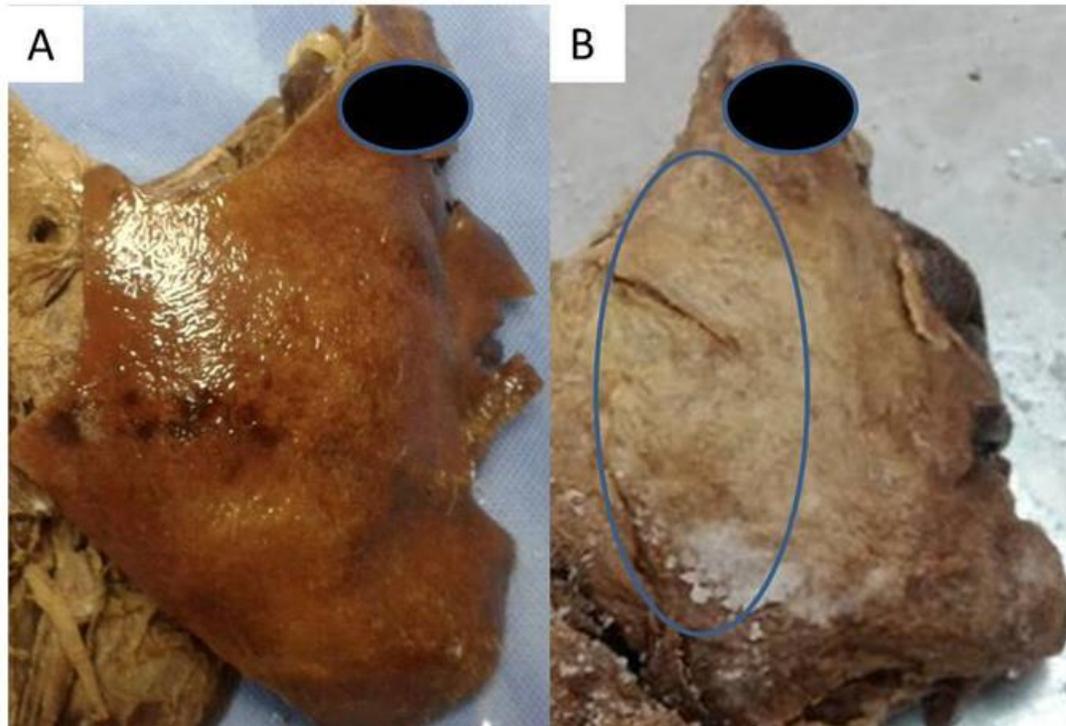
Se realizaron 2 incisiones con mango y hoja de bisturí n° 12, perforando solamente la piel de las piezas anatómicas. La primera incisión denominada transversal superior, siguió la parte superior de la frente y lateralmente el cuero cabelludo hasta alcanzar una línea vertical que pasa por la parte más alta del pabellón auricular. La segunda fue una incisión inferior que sigue el borde inferior del cuerpo y borde posterior de la rama ascendente de

mandíbula (23). Seguido se realizó el levantamiento de la piel y SMAS con pinza mosquito y mango de bisturí de forma específica en cada una de las piezas, se trató de conseguir los elementos anatómicos más superficiales y profundos. Se conservó en algunas piezas cadavéricas el mayor contenido de estructuras superficiales y en otras resecando algunos elementos con el fin de dar mayor detalle.

## **PRESENTACIÓN DE LAS DISECCIONES Y RESULTADOS**

La técnica quirúrgica de disección anatómica permitió visualizar las estructuras inmediatamente debajo de la piel y otros elementos anatómicos más profundos, teniendo en cuenta que las distancias entre los planos faciales son

milimétricas y en términos anatómicos se consideran superficiales. Una vez realizado el levantamiento de piel en todas las piezas anatómicas, se procedió a individualizar las piezas de acuerdo a los requerimientos de los investigadores. A las 8 piezas anatómicas, se les retiró el tejido aponeurótico más cercano a la región lateral y medial del rostro Figura. 1. Al momento de estar independizados los elementos anatómicos, se prepararon las piezas cadavéricas seleccionadas, se trató de disecar con énfasis y mayor detalle los vasos faciales que atraviesan la cara, los músculos mímicos y los elementos anatómicos cercanos a los mismos y así constatar las referencias anatómicas descritas en la literatura, donde se identificaron diversos elementos anatómicos propios de la región facial con ausencia de variantes anatómicas.



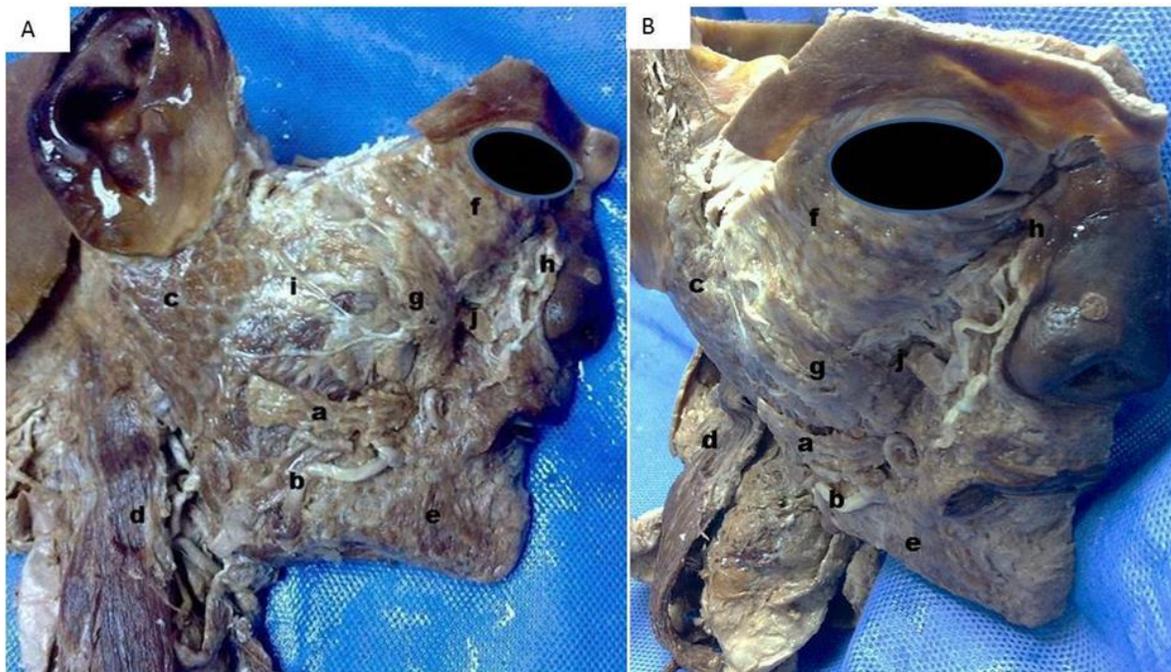
**Figura 1. Preparados anatómicos de región facial. A. Obsérvese las incisiones superior e inferior realizada en piel. B. Levantamiento de piel y presencia de SMAS delimitado por óvalo azul.**

La aplicación estratigráfica derivó que la preparadas se dividieran en planos anatómicos, donde en las primeras piezas se demostró la presencia y el trayecto de los vasos faciales (porción superficial) cruzando todos los rostros de lateral a medial en los cadáveres. Con respecto a la arteria facial en algunas de las piezas

anatómicas se identificó el trayecto, cuando esta pasa por encima y hacia delante de la glándula submandibular, haciéndose superficial y marcando una huella en la misma. Para posteriormente, seguir su ascenso cubierta por los músculos: triangular de los labios, cigomáticos y el elevador común del

labio superior y el ala de la nariz y a una distancia aproximada de 1cm de la comisura labial. Por otra parte, la vena facial disecada en las piezas anatomicas comenzó su trayecto descendente en el ángulo medial del ojo como vena angular.

En su descenso se situó por fuera de la arteria, formando la cuerda del arco que forma la misma; a nivel del borde anterior del ms. Masetero se unió a la arteria facial y después tomó relaciones similares a las de la arteria (Figura 2).



**Figura 2.** Disección superficial de cara con énfasis en estructuras neuro- vasculares. Obsérvese algunas estructuras inmediatamente encontradas debajo del SMAS: a. Músculo risorio, b. Arteria facial, c. Glándula parótida, d. Músculo esternocleidomastoideo, e. Músculo triangular de los labios, f. Músculo orbicular de los párpados, g. Músculo Cigomático mayor, h. Arteria angular, i. Conducto de la Parótida, j. Ms. Cigomático menor.

En el plano muscular, se logró disecar la dirección de las fibras musculares pertenecientes a los diversos músculos mímicos de las distintas regiones, en la región frontal se identificó al ms. Frontal, ms. Piramidal, ms. Orbicular de los párpados, en éste último se realizó un levantamiento de parte de su fascículo orbicular para hallar las fibras del ms. Superciliar. En la región infraorbitaria se

evidenció el ms. Elevador propio del labio superior y algunas fibras del ms. Elevador común de ala de la nariz y labio superior, pese a esto, las fibras de ambos músculos por cercanía tienden a parecer las mismas. En la región cigomática se detallaron los ms. Cigomático menor y Cigomático mayor, en correspondencia a lo reportando anteriormente (Figura 3).



**Figura 3. Disección superficial de cara con énfasis en músculos mímicos (Pieza 5). Obsérvese a. Ms. Frontal, b. Ms. Piramidal, c. Ms. Orbicular de los párpados, d. Ms. Elevador propio del labio S, e. Ms. Cigomático menor, f. Ms. Cigomático mayor, g. Ms. Nasal, h. Ms. Buccinador, i. Ms. Rama de la mandíbula, j. Ms. Triangular de los labios, k. Ms. Orbicular de los labios, l. Ms. Mentoniano**

En la región nasal, siendo ésta más medial y escasa en protección del SMAS, resultó delicado el trabajo de separar la piel, por lo tanto, se logró solo disecar e identificar el ms. Transverso de la nariz. En cuanto a la región labial, conforma un área con una relación cercana a los vasos faciales, en ella se determinó la disposición circular y amplio trayecto de

las fibras del ms. Orbicular de los labios, además, la llegada a la comisura labial de las fibras de los ms. Triangular de los labios, ms. Cuadrado de la barba y ms. Mentoniano, en los cuales resaltó la disposición geométrica de sus fibras musculares que facilitando el reconocimiento (Figura 3 y fig. 4).



**Figura 4.**Diseción superficial de cara con énfasis en músculos mímicos (Pieza 6). Obsérvese a. Ms. Frontal, b. Ms. Piramidal, c. Ms. Orbicular de los párpados, d. Ms. Elevador propio del labio S, e. Ms. Cigomático menor, f. Ms. Cigomático mayor, g. Ms. Nasal, h. Ms. Buccinador, i. Ms. Cuadrado de la barba, j. Ms. Triangular de los labios, k. Ms. Orbicular de los labios, l. Ms. Platisma.

Respecto a la región bucal y relación lateral más cercana de ésta (región masetero-parotídea) representó disecciones en planos más inferiores o profundos, traduciéndose esto en un trabajo en diferentes etapas, debido a que las estructuras anatómicas contenidas

presentan los sitios de la cara donde se muestra mayor cantidad de SMAS y tejido aponeurótico propio de los elementos anatómicos (Fig. 5). En esta región se preparó en un primer plano, donde se reveló las fibras características del ms. Risorio (Fig. 2), confirmando su

íntima relación con el tejido celular subcutáneo de la región parotídea, el mismo fue resecado en su inserción distal para permitir el ascenso de los vasos faciales, lo que coincidió con el levantamiento de la aponeurosis parotídea y el hallazgo del conducto de la glándula parotídea y los filetes nerviosos

procedentes al VII par craneal o nervio facial. Además, se apreció un trayecto variado entre las regiones de la cara, así como también, su emergencia va desde la profundidad de la glándula parotídea y representan nervios que transitan envueltos en el SMAS, inmediatamente por debajo de la piel (Fig. 5).



**Figura 4. Diseccción superficial de cara con énfasis en estructuras laterales de la cara. Obsérvese: a Glándula parotídea, b Conducto de la Glándula Parotídea c Ramas del nervio**

**facial, d Músculo masetero, e. Músculo triangular de los labios, f. Arteria angular, g. Arteria temporal superficial, h. Músculo esternocleidomastoideo, i. Vena facial, j. Art. Facial.**

En un segundo plano, se hallaron las fibras y dirección anterior pertenecientes al ms. Buccinador, además cómo este músculo mímico es perforado por el conducto excretor de la glándula parótida y se encontró en relación íntima a restos de la bola adiposa de Bichat y ms. Masetero, elementos resecaados en algunas piezas del estudio.

## DISCUSIÓN

Al efectuar el trabajo manual establecido para los distintos planos estratigráficos y los elementos anatómicos más relevantes en los preparados anatómicos del presente estudio, se consiguió visualizar la naturaleza de tejidos que anatómicamente están inmediatos a la piel, la cercanía perceptible entre una estructura y otra, integrado a la necesidad de tener vigente la presencia de los componentes anatómicos conformantes del terreno de

trabajo del profesional de la estética, quien por medio de métodos mínimamente invasivos provoca efectos terapéuticos que pueden tener repercusión en las regiones vecinas. En primer lugar, la separación efectuada entre piel y SMAS comprobó su localización anatómica y como este tejido abarca un territorio amplio de la región facial, pero con una distribución y grosor desigual para la zona lateral con respecto a la zona medial de la cara. En coincidencia con diversos estudios que explican mayor cantidad ocupada en la región frontal, lateral al ms. Frontal, ms. orbicular de los parpados, anterior a el sector auricular fusionándose con la aponeurosis parotídea-maseterina (18,19).

Contrariamente, otros autores afirman que en los cadáveres austriacos estudiados, no se encontró SMAS en regiones faciales diferentes de la región parótida, donde es



gruesa y va unido a la vaina parótida. Sin embargo, se hace muy delgada, discontinua e imperceptible en el área de la mejilla. Aunado a la escasa presencia de SMAS en el cuello, donde investigaciones describen ser los primeros en conseguir una fascia que cubre ambos lados del ms. Platisma. Resultados similares se perciben en este trabajo, debido a que en la mayoría de las piezas anatómicas se distinguió la capa conocida como SMAS con mayor presencia en la región lateral de la cara (20). Por otra parte, uno de los objetivos de este sistema en capas de fascia es sostener las estructuras neuro-vasculares de la cara, incluso existe la penetración del nervio facial y como éste emerge desde la parótida hacia los distintos músculos faciales, brindando un andamio que proporciona estabilidad, reduce al mínimo daño, une el tejido conectivo con los tejidos subcutáneos como septos unilaminares en su camino hacia la piel, estableciendo un mecanismo de

protección y soporte para los tejidos blandos de la cara, hecho evidente durante las disecciones efectuadas, donde la resección de este tejido permitió observar las estructuras vasculares-nerviosas faciales y como están íntimamente protegidas por este tejido (21, 22, 24). Ahora bien, los vasos faciales por su recorrido a lo largo de todo el rostro representan estructuras anatómicas de importante localización para la aplicación de cualquier terapia estética, por lo que, otras investigaciones realizadas en cadáveres en Latinoamérica evidencian variantes anatómicas en menor cantidad que difieren sustancialmente en calibre y presencia de otras perforantes cutáneas de los vasos faciales (10-12, 18, 19, 25). Pese a esto, en la totalidad de las piezas cadavéricas disecadas en este trabajo, la presencia de los vasos faciales y ramas perforantes cutáneas de la arteria facial fueron constantes a lo largo de la trayectoria y con un patrón anatómico referido por diferentes autores y variados



estudios de disección anatómica, ascendiendo a 1 cm de la comisura labial y ala de la nariz (26). Sumado a esto, el conocimiento e identificación de la musculatura facial a través de la técnica de disección anatómica y la práctica en el cadáver, proporcionan la adquisición de destrezas y resultados satisfactorios, al momento de abordar los procedimientos dirigidos a las estructuras musculares en la estética facial. Algunos autores exponen argumentos similares, quienes consideran relevante la formación en sala de disección durante cualquier pensum del área de la medicina estética. Aunado al beneficio de conocer en vivo la dirección, dimensión y extensión de las fibras musculares faciales ubicadas inmediatamente por debajo de la piel de los pacientes (8, 10, 11, 26, 27). En el actual reporte, la caracterización de las estructuras nerviosas se limitó al reconocimiento de las ramas superficiales del nervio facial, estructura de relevancia pues su localización es subcutánea y en

relación cercana a los músculos mímicos. Desde la mirada anatómica en todas las piezas preparadas se visualizó filetes de dicha estructura, penetrando a la glándula parótida, vecino al tragus de la oreja y suspendidos entre el SMAS (9-12). En coincidencia con disecciones anatómicas y quirúrgicas, explican como referencias para la identificación el vientre posterior del ms. Digástrico, y en caso de dificultades en la disección facial el punto próximo del trago y parótida permiten su hallazgo (28). También la presencia del nervio facial en un estrato superficial produjo un extremo cuidado y detalle a la hora de la labor manual. Su trayecto es diverso y la presentación de filetes variados en proximidad a la musculatura mímica establecen condiciones anatómicas, en el caso de la zona inferior de la cara las ramas del nervio facial son profundas al SMAS e inervan a los músculos faciales por sus caras inferiores, excepto los músculos canino, buccinador y mentoniano (9-12,18-20). Por lo tanto,

la resección de algunas fibras para acceder a planos quirúrgicos más profundos es inevitable, ya que las disecciones subfasciales conllevan a mayor detalle del terreno anatómico de trabajo (30). En coincidencia con la mayoría de las disecciones anatómicas aquí planificadas, se abordó planos subfasciales, resecando las ramas terminales del nervio facial, con el retiro total del SMAS de los cadáveres estudiados.

## CONCLUSIONES

La región facial es un área compleja de abordar debido a la diversidad de estructuras anatómicas que posee inmediatamente por debajo de la piel. Es imperante el conocimiento anatómico del sitio de aplicación de las diversas terapéuticas que se evidencian en la estética facial. Consecuentemente, al reforzar una comprensión anatómica a través de la realización del trabajo manual establecido para los distintos planos

estratigráficos y seleccionando los elementos anatómicos más relevantes en los preparados cadavéricos, se visualiza tridimensionalmente la naturaleza de tejidos que anatómicamente se encuentran cubiertos por la piel, barrera en la que el profesional de la medicina estética aplica métodos mínimamente invasivos provocando efectos terapéuticos con repercusión en dichos elementos. Adicionalmente, se debe entender que las distancias entre los planos faciales son milimétricas y en términos anatómicos se consideran superficiales, con estructuras superpuestas por una capa músculo aponeurótica superficial o SMAS, que representa el plano más cercano a la piel y es penetrado por los nervios motores y vasos sanguíneos más superficiales de la cara, como son el nervio facial y los vasos faciales. Un poco más inferiores a éste, se distribuyen los músculos faciales, cuya comprensión e identificación a través de la técnica de disección anatómica y la práctica en el cadáver, proporcionan la

adquisición de destrezas para predecir en el paciente la dimensión y extensión de las fibras musculares faciales, contribuyendo notablemente a un mejor aprovechamiento de la técnica clínica a aplicar y prediciendo los daños fisiopatológicos propios del envejecimiento.

## REFERENCIAS

1. Díaz de V, Nancy. Anatomía de la expresión vs rejuvenecimiento facial: Híbrido clave de la belleza. Carta editorial. 2013; 3(5).
2. Castiñeira D, Machado M. Envejecimiento facial y ortodoncia. Presentación de caso. Gaceta Médica Espirituana. 2015; 17(3):194-200.
3. Fortes H, Correia T, Lira I, Rodrigues E. Photometric analysis of esthetically pleasant and unpleasant facial profile. Dent Press J Orthod. 2014;19(2):66-75.
4. Mora F, Louhau O. Terapia regenerativa con plasma rico en plaquetas para el rejuvenecimiento facial. Medisan, 2015; 19(11):1353-1358.
5. Invernoz Y, Jiménez H, Gómez C, Mileo F, Romano F, Bertón P et al. Aspectos anatómicos y electrofisiológicos de los músculos de la mímica. Relevancia clínico-patológica. RAAO. 2013; 4(3):92 – 96.
6. Fuente A. Procedimiento quirúrgico miniinvasivo para el rejuvenecimiento de la región frontal. CirCiruj 2009;77:157-163

7. Simancas L, Tirado A. Efficacy of subcision with Nokorneedle 18 in the correction of glabella furrow in Mexican population. A pilot study. *Dermatología Rev Mex*, 2015; 510. Madrid- España: Editorial Médica Panamerica; 2007.
8. Casado C, Martínez J, Álvarez S, Bonastre J, Clascá F, Casado C. Disección anatómica de la musculatura mímica facial: revisión iconográfica de apoyo a los tratamientos complementarios en rejuvenecimiento facial. *Cir. plást. iberolatinoam*, 2011;37(1):91-96.
9. Rincón F, de Villabona N, David C, de Alcántara M. Bases anatómicas en la anestesia odontológica demostrada a través de la disección cadavérica. *ActBiocl*. 2014; 4(8):102-113.
10. Velayos J, Santana. Anatomía de cabeza para odontólogos. 4ta ed. Madrid- España: Editorial Médica Panamerica; 2007.
11. Latarjet L. Anatomía Humana. Vol 1. 3ra ed. Madrid-España; 1999. 28
12. Netter F. Atlas of Human Anatomy. 1ra ed. Basilea- Suiza: Ciba-GeygiCorporation; 1989.
13. Moore K. Anatomía con orientación clínica. 3ra ed. Madrid-España: Editorial Médica Panamericana; 1993.
14. Giacomotti J, Bertone V, Conesa H, Ouviaña J, Seiler J, Ottone N, Domínguez M, Arrotea A. Nuevos conceptos sobre el sistema muscular peribucal. *Cir. plást. iberolatinoam*. 2009; 35(2):101.
15. Al-Hoqail R, Meguid E. Anatomic dissection of the arterial supply of the lips: an anatomical and analytical

- approach. *J Cranio fac Surg.* 2008;19(3):785-94
16. Knezevic M, Andjelic G, Knezevic M. Novel surgical technique for complete lower lip reconstruction: two lips out of one. *Md-medical data.* 2015;7(2): 095-098
17. Lee S, Gil Y, Choi J, Tansatit T, Kim H y Hu K. Topographic Anatomy of the Superior Labial Artery for Dermal Filler Injection. *Plast Reconst Surg.* 2015;135(2):445-450.
18. Samaniego E, Prada C y Rodriguez M. Planos quirúrgicos en cabeza y cuello. *Actas Dermosifiliográf.* 2011;102(3):167-174
19. Ghassemi A, Prescher A, Riediger D, Axer, H. Anatomy of the SMAS revisited. *A esthetic plastic surgery.* 2003; 27(4): 258-264.
20. Gardetto A., Dabernig J, Rainer C, Piegger J, Piza-Katzer H, Fritsch H. Does a superficial musculo aponeurotic system exist in the face and neck? An anatomical study by the tissue plastination technique. *F<sup>29</sup> reconstruc surg.* 2003; 111(2):664-72.
21. Visconti G, Salgarello M. Anatomical Considerations to Prevent Facial Nerve Injury: Insightson Frontal Branch and Cervicofacial Trunk Nerve Anatomy in SMAS Face Lifts. *Plast reconstruc surg.* 2016;137(4):751e-752e.
22. Pessa, J. SMAS Fusion zones determine the subfacial and subcutaneous anatomy of the human face: fascial spaces, fat compartments, and models of facial aging. *Aesthet Surg J.* 2016;36(5):515-526.

23. Rengel L, Kleiss E. Manual de disección y dibujo anatómico. Mérida, Venezuela: Dirección de la Universidad de los Andes; 1954.
24. Amodeo C, Delmas V, Casasco A, Keller G. The relationship between the parotid fascia and the deep fascia of the infraorbital region: a new concept in descriptive and applied anatomy. *Faseb J.* 2016;30(1) Supplement1046.15
25. Rossell P, Mondragón H. Estudio de variantes anatómicas de la arteria facial y su aplicación en la cirugía de colgajos faciales. *Acta Med Per* 2009;26(4).
26. Fierro E, Carrillo E, Acosta Á, Tobón M. Zonas peligrosas en cirugía dermatológica facial: disección anatómica en el cadáver. *Rev Asoc Colomb Dermatol* 2014; 22(1).
27. Sosin M, Ceradini D, Hazen A, Levine J, Staffenberg D, Saadeh P et al. Total Face, Eyelids, Ears, Scalp, and Skeletal Subunit Transplant Cadaver Simulation: The Culmination of Aesthetic, Craniofacial, and Microsurgery Principles. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137(5):1569-1581.
28. Saha S, Pal S, Sengupta M, Chowdhury K, Saha V, Mondal L. Identification of Facial Nerve During Parotidectomy: A Combined Anatomical & Surgical Study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;66 (1): 63-68.
29. Lee H, Choi H, Won S, Apinuntrum P, Hu K, Kim S et al. Topographic Relationship between the Supratrochlear Nerve and Corrugator



Supercilii Muscle—Can This Anatomical Knowledge Improve the Response to Botulinum Toxin Injections in Chronic Migraine?. Toxins[Revista en línea]. 2015[Consultado 14 junio 2016]; 7(7): 2629–2638. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4516933/>

30. Poulsgaard L, Fugleholm K, Spiriev T. Techniques for Preservation of the Frontotemporal Branch of Facial Nerve during Orbito zygomatic Approaches. J Neurol Surg B [Revista en línea]. 2014[Consultado 14 junio 2016];76(03):189-194. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4433393/>



## FACTORES ASOCIADOS AL INICIO DEL CONSUMO DE CHIMÓ

José Bermúdez<sup>1</sup>, Oscar Morales<sup>2</sup>, María León<sup>1</sup>

1. Cátedra de Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
2. Cátedra de Investigación, Facultad de Odontología Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

**Correspondencia:** Calle 23 entre Avenidas 2 y 3 Edificio adjunto al Rectorado de la Universidad de Los Andes, Primer Piso.

**Email:** geode.ula@gmail.com

### RESUMEN

El chimó es una pasta negra de consistencia viscosa, gelatinosa, densa cuyo componente principal es la hoja del tabaco, alcalinizado y aromatizado. La literatura sugiere que su consumo está asociado a distintos factores, sociales, culturales, psicológicos y clínicos. En la actualidad, su consumo es un problema de salud pública, especialmente en la zona de Los Andes. Sin embargo, hasta la fecha, no se han estudiado los factores asociados al inicio de este hábito. Por ello, se realizó un estudio cualitativo para describir los factores que motivan al inicio del consumo de chimó en un grupo de pacientes que acuden a consulta en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. Los resultados de esta investigación, mostraron que los pacientes se iniciaron en el consumo de esta sustancia, motivados por familiares, amigos y compañeros de trabajo. Al ser ésta una práctica común en su entorno de vida cotidiana, su consumo y uso se percibe como normal, especialmente para las múltiples aplicaciones clínicas. Por lo general tiene un significado que trasciende



el hábito sin sentido. Reproduce, de alguna manera, las prácticas socioculturales de los ancestros. Se sugiere explorar los factores asociados al consumo de chimó en consumidores que interactúen predominantemente en zonas urbanas.

**PALABRAS CLAVE:** chimó, tabaco de mascar, factores motivadores.

## **FACTORS ASSOCIATED WITH THE BEGINNING OF CHEWING CHIMÓ**

### **ABSTRACT**

The chimó is a black paste viscous, gelatinous consistency, whose main component is dense leaf snuff, and flavored alkalized. The literature suggests that consumption is associated with various factors, social, cultural, psychological and medical. At present, their consumption is a public health problem, especially in the area of Los Andes. However, to date, they have not studied the factors associated with the onset of this habit. Therefore, a qualitative study was conducted to describe the factors that motivate the first use of chimó in a group of patients attending consultation at the Faculty of Dentistry at the University of Los Andes. The results of this research showed that patients began in the consumption of this substance, motivated by family, friends and coworkers. Since this is a common practice in their daily life environment, consumption and use is perceived as normal, especially for multiple clinical applications. Usually it has a meaning that transcends the habit mindless. Plays, somehow, socio-cultural practices of the ancestors. It is suggested to explore the factors associated with chewing chimó in consumers predominantly from urban areas.

**KEYWORDS:** Chimó, chewing tobacco, motivating factors

## INTRODUCCIÓN

El consumo de chimó es un fenómeno complejo; integra los distintos factores que involucran la vida cotidiana: sociales, culturales, psicológicos, históricos, entre otros. Por ello, un estudio que intente comprender este fenómeno debería abordarlo de forma integral, de manera que pueda analizarse todas las dimensiones involucradas y las relaciones entre éstas. El chimó es una sustancia de consistencia viscosa, gelatinosa, o densa cuyo componente principal es la hoja del tabaco, alcalinizado y aromatizado; consiste en una pasta negra húmeda resultante de la preparación del extracto de la hoja del tabaco maduro y curado (1-2). Es un producto originalmente artesanal, aunque actualmente también se produce de forma industrial. Se originó desde tiempos coloniales (3-6). Existe una variedad de productos similares al chimó. En el ámbito anglosajón principalmente se le denomina a este tipo de sustancias como: tabaco de mascar, así

como también tabaco sin humo, tabaco no respirado, tabaco negro, tabaco de escupir. El término de tabaco de mascar para algunos autores es errado, ya que el chimó no se masca, a pesar de llamar mascada o comer chimó, resulta más apropiado lamer o desleír (3-4). El chimó contiene en su composición elementos considerados nocivos para la salud, conlleva todos los efectos y consecuencias de los productos derivados del tabaco (7). Estudios señalan que los consumidores de chimó, tienen un alto potencial de desarrollar alteraciones que pueden ir desde lesiones benignas a lesiones potencialmente malignas o riesgo de cáncer en los tejidos bucales (1-2, 5, 8-14). El consumo de chimó no es algo nuevo; por el contrario, desde hace muchos años es utilizado por nuestros indígenas y pobladores rurales para diversos fines. Esta práctica se ha heredado de generación en generación (4). Anteriormente se creía que el consumo de chimó en Venezuela estaba restringido a adultos mayores de zonas

rurales y urbanas de bajos recursos económicos. Actualmente se considera al chimó como un fenómeno urbano de gente joven sin distinción de clase socio-económica (6). La región de Los Andes, presenta un elevado índice de consumidores de chimó en pobladores del páramo andino, que se desempeñan como agricultores, transportistas, amas de casa, entre otros. Se considera un hábito socio-cultural, que posee componentes tradicional y folklóricos, mágico-religiosos, con mitos y creencias que se le atribuyen o que se encuentran muy relacionados con el consumo de esta sustancia (3-4). El estado Mérida es considerado uno de los centros de producción y distribución del chimó, esta comercialización facilita que exista un mayor consumo en la zona y por lo tanto, puede llegar a transformarse en un problema regional significativo. En la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, en los últimos años se ha registrado un incremento de pacientes consumidores de

chimó, que acuden a la Cátedra de Patología Clínica y Terapéutica Estomatológica, muchos de ellos desconocen las influencias sociales y culturales relacionados con el consumo de chimó, así como las manifestaciones clínicas que se puedan presentar en los tejidos bucales. Cárdenas (5) señala que en las últimas décadas, este hábito se ha incrementado de manera considerable y aumenta geográfica, generacional y socialmente. De ser tradición de adultos y ancianos de zonas rurales, principalmente de los páramos andinos, comienza a diseminarse como una moda entre jóvenes de poblaciones urbanas (15). Estas circunstancias hacen cada vez más conveniente construir una conciencia colectiva de su importancia, como parte irrefutable de nuestro acervo cultural y sobre todo, de las consecuencias nocivas que puede tener sobre el organismo de quien lo consume (16). Las condiciones sociales y culturales de determinada región o localidad influyen en la salud-enfermedad de una población.

Cada cultura posee una forma particular y diferente de ver el mundo y a partir de allí se construye sus representaciones sociales basadas en sus percepciones, creencias, valores, costumbres, practicas, mitos, ritos, etc., que se entretajan y confirman la cotidianidad (17). El consumo de chimó tiene raíces socioculturales, psicológicas que responden a las concepciones y prácticas que tiene esa población acerca de los problemas relacionados con los proceso de salud y enfermedad y sus representaciones sociales, que logran integrar lo cognitivo, lo afectivo y las prácticas de los individuos y grupos sociales desde la cotidianidad con relación al conocimiento de la realidad (18 y 19). Es importante que los profesionales de la ciencia de la salud conozcan todos los factores relacionados con su uso y consumo del chimó, desde las influencias sociales, culturales y psicológicas hasta las características clínicas en los tejidos bucales en personas consumidoras de chimó. Por tal motivo, se debe enfocar el

problema de manera integral que incluyan todos los factores relacionados y para esto se deben realizar investigaciones científicas amplias que incluyan resultados en ámbitos de salud pública (1, 2, 17,20, 21). Sin embargo, pese a su influencia sobre la salud, la revisión de la literatura sugiere que hasta la fecha no han realizado estudios sobre los aspectos socioculturales asociados al consumo de chimó en el estado Mérida, Venezuela. Por ello, esta investigación persigue analizar los factores socioculturales, psicológicos y clínicos relacionados con el inicio del consumo de chimó en pacientes que acuden a la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Venezuela.

## **METODOLOGÍA**

Este estudio se basó en el paradigma cualitativo. Persigue, fundamentalmente, dar cuenta de un fenómeno, sin pretender cuantificar los datos ni generalizar a partir de éstos. Es de tipo descriptivo, pues buscan especificar propiedades,

características y rasgos importantes del fenómeno consumo de chimó. Además, Los datos se obtendrán directamente de los sujetos que conforman el grupo de estudio en cuestión: los consumidores de chimó. Para la recolección de datos se empleó la entrevista semi-estructurada, la cual se refiere a una conversación flexible, dinámica y muy similar a una conversación entre iguales. En algunos casos, durante las entrevistas, hubo la posibilidad de modificar o introducir preguntas adicionales, dependiendo de las respuestas de los entrevistados. Esto permitió ampliar y profundizar las respuestas sobre su percepción del tema y al investigador, obtener mayor información. Como recursos de registro de la información recabada durante las entrevistas, se empleó una grabadora digital y una libreta de notas. Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas en una hoja de registros, para facilitar su codificación, tabulación y procesamiento. Simultáneamente, se realizó una entrevista estructurada,

mediante un cuestionario. Esta información sirvió para complementar los datos recabados mediante la entrevista semi-estructurada. El cuestionario es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación. Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Deben ser congruentes con el planteamiento del problema. Este se realizó durante la consulta en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. Resultó significativo indagar de forma individual los factores socios culturales que inciden en el consumo de chimó, para así obtener la percepción de cada uno de los pacientes. Igualmente es importante conocer todos los datos sociodemográficos como la edad, genero, ocupación, procedencia, grado de instrucción ya que son fundamentos claves en todos los estudios de investigación. Para el análisis de los datos, se utilizó la “triangulación”. Según Serbia (22) y Berg (23), la triangulación hace referencia al uso de distintas técnicas

de recolección de la información durante el estudio de un fenómeno. Este método es interpretado como un medio para garantizar la confiabilidad y validez de los datos, puesto que al contrastar distintos datos, se obtiene una mejor imagen de la realidad. El análisis de los datos basado en la triangulación combina con el método de comparación constante (24-25), realizándose un análisis considerando tres perspectivas complementarias: abierto (global, general), axial (seccional) y selectivo (específico).

- En la perspectiva abierta, se identifican los temas generales, conceptos globales, los cuales se agrupan en categorías generales.
- El análisis axial (seccional) consiste en identificar, dentro de estos grupos generales, patrones en secciones medianamente generales, de las cuales surgen sub-categorías sustentadas en la evidencia.

- Finalmente, se realiza un análisis selectivo específico para
- identificar los patrones, expresiones claves, respuestas concretas recurrentes, e identificar ejemplos representativos de cada una de las categorías y sub-categorías.

## RESULTADOS

Las motivaciones que llevaron a los informantes a iniciarse en el hábito del chimó pueden explicarse desde varias perspectivas, a saber: social, cultural, psicológica y clínica.

### Influencia Social

El inicio de consumo de chimó puede estar influenciado por el aspecto social, por la interacción con personas ya consumidoras: familiares, compañeros de trabajo o de estudios, amigos, bajo diferentes excusas que propicien el consumo. A continuación un ejemplo ilustrativo (1):

**(1) ¿Cómo llegas a consumir chimó? — Por la curiosidad comencé a los 16 años la primera vez fue con el vigilante de la residencia después paso como un mes y en el colegio un carajo llevo tigrito y lo probé también y de ahí comenzamos a escupir chimó.**

En el ejemplo (1), un informante manifestó que su inicio en el consumo de chimó fue de carácter social, pero ajeno al entorno familiar como suele suceder en algunos casos. Probó el chimó por primera vez en su época de adolescente con un trabajador mayor de edad y después de esta primera experiencia continuó con el consumo del chimó, pero con la influencia social de amigos del colegio, ya con personas contemporáneas de su entorno educativo, concretamente un compañero de clase. En el testimonio

(2), el informante manifestó que su inicio con el consumo de chimó fue cuando estaba en la escuela, pero a diferencia del (1), el informante afirma que comenzó a consumir chimó con un miembro de su familia, es probable que un niño que observe consumir chimó a los hermanos mayores e incluso padres, sienta curiosidad por probar chimó, aunque él expresó que su familia no lo incitó al consumo, pero fue con los hermanos que consumió chimó por primera vez.

**(2) ¿Qué edad tenías cuándo empezaste a consumir chimó? — 9 años estaba en la escuela — ¿Y tus compañeros consumían chimó? — Ellos no — ¿Con quién comenzaste el consumo de chimo? — Yo comencé con unos hermanos que ellos escupían**

**chimó y lo mío fue curiosidad pues un día compre una caja y lo probé — ¿Tus hermanos eran mayores que tú y lo veías**

**consumiendo chimó? — Sí — ¿Y te incitaron a consumir chimó? — No ellos nunca me dijeron nada sino que me dio la curiosidad que era eso que se sentía pues lo probé y lo seguí consumiendo...**

En el siguiente testimonio (3), coincidiendo con los ejemplos (1) y (2), indican que su inicio con el consumo de chimó fue durante el entorno educativo de la escuela, en muy poca cantidad y con un chimó que cataloga como “dulce” o “suave”. Los productos, dependiendo de

su composición, son considerados “mansos” o “bravos” se pueden entender que los “mansos” son los de sabor dulce que tienen en sus aliños papelón o melaza y no tienen picante, por esto son los más tolerados por las personas que se están iniciando como por ejemplo los niños.

**(3) ¿Cuándo tenías seis años ibas al colegio? — Sí estudiaba primer grado — ¿Ya consumías chimó? — Sí — ¿Y qué cantidad? — Era muy poca y otra cosa el chimó que comíamos nosotros era muy dulce era un chimó muy suave...**

Es de hacer notar que los testimonios (1), (2) y (3), en sus inicios con el consumo de chimó fue influenciado por el entorno social y en relación con el sector educativo. Esto coincide con Durán (3-4),

quien afirma que hoy día muchos adolescentes y personas de distintos estatus sociales consumen esta pasta tabáquica en espacios reconocidos como: escuelas, liceos, institutos universitarios

del país, sitios de trabajo entre otros, ignorando los efectos que su consumo produce, más que un vicio o moda, como lo han catalogado la mayoría de sus consumidores. Este autor agrega que gran parte de los jóvenes lo ingieren para satisfacer intereses particulares. En el testimonio (4), el informante explicó que el consumo de chimó, estaba presente en su entorno familiar y posteriormente precisó que su inicio o su primer contacto con el chimó fue si se quiere accidentalmente. Comentó que su madre

(bajo el consejo del padre), se colocó chimó en el seno materno, con la finalidad de que el niño desistiera el hábito del amamantamiento, ya que para los padres el niño ya estaba en la edad de dejar la alimentación del calostro materno, y es así como prueba por primera vez el chimó, si se quiere influenciado por una acción de la madre. El informante afirmó que esto dio resultado, ya que dejó de buscar el seno de la madre, pero de esta manera experimentó y posteriormente se inició en el consumo de chimó.

**(4) ¿Tienes noción cuándo fue la primera vez que consumiste chimó como fue ese inicio? — Eso fue algo chistoso (risas) ... tu sabes que cuando yo tenía cinco años yo todavía mamaba teta pues la teta de la mamá pues siendo el último de la familia de los doce era el más consentido pero había un problema porque yo cada nada buscaba a mi mamá para tomar leche pues mi papá le dijo a mi mamá que la única manera que se le quite a ese muchacho ese resabio es poniéndole chimó a la “oreola” de la teta (risas)... entonces resulta que le puso el chimó en la teta y entonces deje la teta pero agarre el chimó.**

En relación con lo que han señalado los informantes, se ha encontrado que la

población infantil y adolescencia, la influencia del entorno, inclusive los

hábitos y tradiciones de las personas, juega un papel determinante en el inicio del consumo del chimó, debido a que a esta edad no se tiene una personalidad definida y son más vulnerables en adquirir dichas costumbres, muchas veces con el único motivo de no ser excluido de los grupos y tener total aceptación (1,2). Se indagó entre los informantes si existían historias previas de sus familiares como consumidores de chimó, que

podieron haberlos influenciado en el inicio del consumo. Los siguientes testimonios, (5), (6), (7), (8), (9), (10) y (11), coinciden en que se combinan el aspecto social y el aspecto cultural, ya que por un lado incluyen miembros de la familia consumidores de chimó, como por ejemplo abuelos, padres, hermanos, primos a su vez este hábito se encontró asociado con la influencia del entorno o la cultura de los entrevistados.

**(5) Sí como te decía en el campo o el padre o el abuelo escupían chimó...**

**(6) Mi papá es agricultor ya tiene cerca de los cien (100) años tiene noventa y ocho (98) años desde que yo recuerdo mi papá siempre ha consumido chimó...**

**(7) Mi mamá comía chimó pero ella lo dejó ya ella comía de ese arrecho que llamaban Guillén y unos primos (que también consumían chimó)...**

**(8) Era el modo de vida desde mis abuelos los hermanos de mi abuela mis tíos abuelos... en la finca era un trabajo constante mantener al día la cosecha recogerlo eso ameritaba estar metidos en el monte desde muy temprano en la mañana hasta la hora que fuese necesario en la tarde lloviera hiciera frío... calor... sol y entre la rutina estaba el comer chimó...**

**(9) Sí era algo de familia mis abuelos... padres... hermanos... primos todo mundo comía chimó.**

**(10) ¿Qué miembro de la familia consume chimó? — Mis hermanos mayores — ¿Tu veías a tus hermanos mayores consumir chimó? — Sí y bueno mi papá pues toda la vida ha escupido chimó...**

**(11) Mi papá comía chimó... — Todos tus hermanos consumían chimó? — Sí — ¿Tú mama? — No — ¿Y tus hermanas? — Sí había otra más (hermana que consumía chimó) que ya por cierto lo dejó porque comenzamos a darnos cuenta que por favor eso es nocivo perjudicial como cualquier vicio y ella tiene bastante tiempo que no lo hace...**

A partir de lo que manifiestan los informantes en los testimonios (5), (6), (7), (8), (9), (10) y (11) se puede inferir que el consumo de chimó es un hábito o costumbre familiar y, como tal, se transmite: el consumo de chimó ha pasado de generación en generación. En varios de estos ejemplos se puede observar que el consumo de chimó, lo relacionan con la cultura del campo, esto a su vez se combina con el aspecto social

del entorno familiar. Aunado a aspecto social y cultural en el testimonio (11) la informante hace mención que varios miembros de su familia son consumidores de chimó, entre ellos una hermana que dejó el consumo de chimó y que ella también lo está dejando por considerarlo ahora como una práctica nociva para la salud. En este ejemplo aparte que se relaciona con el aspecto sociocultural en el inicio de consumo de chimó, se

combina con el efecto clínico del consumo. Además del consumo del chimó, el uso terapéutico del mismo también representa una herencia familiar. A continuación se presentarán dos ejemplos explicativos (12) y (13), en los

que se observa que los padres infundieron a sus hijos en el uso del chimó con fines preventivos y curativos. Posteriormente se analizarán otros testimonios relacionados con los aspectos clínicos y terapéuticos acerca del uso del chimó:

**(12) Mi papá es agricultor y siempre teníamos ese contacto con la naturaleza con las plantas y eso hacía que uno le provocara comer chimó porque uno veía a papa comiendo chimó verdad y papá decía escupe y así la plaga se va...**

En el ejemplo (12), la informante expresó que su padre es de oficio agricultor y también es consumidor de chimó, y por realizar este tipo de trabajo, tiene que estar en el campo en contacto con las plantas y la naturaleza, y estas jornadas implican el exponerse a los insectos del medio ambiente y con ellos a las picaduras, y es su padre que por su experiencia le sugiere que escupa chimó, para que éste actúe como repelente y evitar posibles picaduras en la piel, y a su vez esta acción sugerida por el padre también consiguió que la hija se iniciara

de esta manera en el consumo del chimó. En el testimonio (13) el informante expresó que en el campo su padre utilizaba el chimó para diversos fines terapéuticos como por ejemplo plantillas de chimó colocadas en los pies, para signos y síntomas gripales, o como pomada para ser untada en el pecho en enfermedades respiratorias, así como también como crema antibiótica o antiséptica para ser aplicada en la piel cuando los insectos como moscas verdes picaban y depositaban los huevos. Considera que las personas de la ciudad

no tienen experiencias con estos remedios caseros.

- (13) La gente que está consumiendo chimó en la ciudad no ha vivido lo del campo como lo de las plantillas y lo del tábano (picada de mosca que deposita los huevos en la piel) y mi papá me colocaba el chimó caliente que calentaban con una vela y te hablaban con esa autoridad y no se mueva carajo y uno apretaba hasta el rabo y te lo ponían en la plantilla del pie o te lo ponían en el pecho con especie de venda o de trapo o de sabana o lo que fuera y luego que te enrollaba eso para que no se saliera el chimó.**

En testimonio (12) y (13) son los padres los que promueven a sus hijos el primer contacto con el chimó; en el ejemplo (12) el padre le sugiere a la hija que consuma el chimó con la finalidad de que este actué como repelente; y en el ejemplo (13) el padre lo utiliza como una pomada untándolo caliente en la piel con fines terapéuticos y de esta manera es que los informantes tienen contacto con el chimó. A partir de ahí se inicia en su consumo.

En relación con los testimonios (12) y (13), utilizan el chimó en picadas de insectos y confines terapéutico en personas con sintomatología gripales, entre para curar la tos, orzuelo, picadas

de insectos, cortadas o heridas y dolores en los huesos. Uno de los aspectos que han sido estudiados es que la solución del chimó con agua, actúa sobre los piojos, gusanos, y garrapatas (3,4).

### **Influencia Cultural**

En este apartado se presentará una explicación sobre el inicio del consumo de chimó desde la perspectiva cultural. Los informantes coinciden en señalar que el chimó es un producto autóctono que es parte del folklore nacional Venezolano. En los testimonios (1), (2) y (3), existe coincidencia ya que los informantes son procedentes de la ciudad, pero por

motivos de trabajo de sus familiares o por vacaciones, tenían que trasladarse al campo y es en este ambiente en donde

comienzan a estar en contacto con el chimó. A continuación los testimonios:

- (1) ¿Tú te criaste en El Llano? — Sí — ¿En El Llano tú consumías chimó? — No... era un niño pero sí veía a los otros en la finca comiendo chimó pero yo no vivía en la finca sino en la ciudad.**
- (2) Bueno yo comencé a escupir chimó desde muy niño porque aunque no vivíamos constantemente allá pues somos de Jají ese es un pueblo que es caficultor es un pueblo que no había tabúes en**
- (3) esa época en cuanto a los varones de que consumieran chimó de que consumieran licor ese tipo de tabúes dentro de mi familia no existían...**
- (4) ¿Ud. es del campo? — No... de la ciudad pero iba para allá en momentos de vacaciones... de allá agarré el consumir chimó (en el campo) siendo muy joven seis o siete años, no solamente chimó... el chimó el alcohol y el cigarro...**

El ejemplo (1), el informante refirió haber nacido y crecido en los Llanos Venezolanos, en un entorno donde como parte de la cultura es común el consumo de chimó. A pesar de esto, el entrevistado negó que inició el consumo en El Llano, pero sí alegó que fue en este entorno

donde tuvo el primer contacto con el chimó. Afirmó que él veía a las demás personas consumir chimó y que éste formaba parte como un hábito cultural. Por otro lado, él encuentra diferencia entre lo urbano y lo rural en relación al consumo de chimó, ya que justificó que

como él era de la ciudad, no había entonces consumido chimó, a diferencia si se hubiese criado en la finca o el campo. En el testimonio (2), el informante narró que vivía en la ciudad, pero iba frecuentemente a un pueblo caficultor de donde eran procedentes, es allí donde comienza a consumir chimó, también alegó que en su familia no había ningún tipo de tabú para los jóvenes del género masculino con el consumo de tabaco ni de licor. El ejemplo (3), el informante manifestó consumir chimó desde su niñez aunque también era de la ciudad, cuando fue al campo de vacaciones, se inició en el consumo del chimó, comentó que en este entorno no sólo llegó a probar chimó, sino que también otros productos que en competencia son de adultos, como el licor y otro producto derivado del tabaco como los cigarrillos. Se puede interpretar que en los testimonios (1), (2) y (3), los

informantes vivían en zonas urbanas pero al trasladarse por diferentes motivos a zonas rurales recibieron influencia de la cultura del campo y las costumbres de los lugareños, para que así se iniciaran en el consumo del chimó. En el testimonio (4), para el informante el consumo de chimó en la ciudad era diferente a cuando lo hacía en el pueblo, ya que la cultura también era diferente: en el campo es una práctica pública, abierta, en cambio en la ciudad, resulta privada, íntima, probablemente porque es censurada y, en ocasiones, prohibida. Por ello, en el campo consumían chimó libremente, ya que la mayoría de las personas lo hacían; en cambio en la ciudad no, lo consumían pero a escondidas. También se perciben los valores morales hacia el hogar, a pesar de que el entrevistado no veía el consumo de chimó como algo indebido, no lo hacía delante de la familia por respeto.

**(5) ¿Cuándo Ud. regresaba a su casa en la ciudad consumía chimó?**

**— Era más bajo (el consumo)... de por si mamá... y mis hermanas hembras no se dieron cuenta que yo consumía chimó a**

**pesar que yo lo hacía en la casa porque lo hacía escondido — ¿Por qué lo hacía escondido? — Porque mi mamá tenía un carácter fuerte ella no lo permitía ni a mi papá... yo consideraba que era una falta de respeto — ¿Ud. consideraba que era algo indebido? — No necesariamente más que todo desde el punto de vista moral no le debo faltar el respeto a mamá haciéndolo delante de ella ok.**

En el testimonio (5), el informante manifestó que se inició en el consumo del chimó, influenciado por la cultura de la familia y de las costumbres de las personas que viven en el pueblo. Igualmente expresó que un gran porcentaje de las personas donde el actualmente reside tiene como hábito consumir chimó, es de hacer notar que en

muchos pueblos de Los Andes Venezolanos, por no tener diversidad de recreación buscan el hábito del chimó como distracción y esté a su vez pasa a formar parte de su cultura. En este ejemplo se combina el aspecto cultural y el aspecto social, ya que el consumo estuvo presente tanto en la familia como del entorno donde creció el entrevistado.

**(6) ¿Cuál fue el primer motivo o inspiración que te dio para agarrar una mascada de chimó o probar el chimó? — Bueno yo no recuerdo sino que simplemente es parte de la cultura de la familia es esa él escupir chimó pues — ¿De la familia o del entorno de la comunidad o el sector? — Del entorno de la comunidad también en el pueblo de donde somos nosotros normalmente la gente consume chimó podría decir que en un ochenta por ciento (80%) de la población consume chimó en ese pueblo.**

En los cinco testimonios anteriores juega un papel importante el aspecto cultural para el inicio del consumo de chimó y sobre todo los del área rural o del campo, pero no coinciden con autores como Granero y Escalona (16) refieren que en Venezuela se creía que el consumo de chimó estaba limitado a la población anciana y obrera de la zona agrícola, en 1999 los resultados de una encuesta mundial sobre el tabaquismo, en jóvenes de Venezuela evidencian que el consumo de chimó es un fenómeno urbano sin distinción de clase socioeconómica. Otros estudios que relacionan el consumo de chimó al ámbito cultural, indican que esta costumbre se inicia en Los Andes Venezolanos y su periferia, así como la de mascar coca o hayo mezclado con cal, la cual se extendió por la costa de Venezuela. El chimó, propio de las tierras bajas, sube a la cordillera, hasta la zona Timotocuica y se mezcla con urao y otras sustancias alcalinas. Continuando con el aspecto cultural, se quiso conocer si el consumo de chimó dependiendo de las costumbres del lugar, variaba según el

género, para así identificar si este hábito es más común en algún género en específico. En los testimonios (6), (7) y (8), el consumo de chimó era parte de la cultura y a su vez más habitual en el género masculino, sin importar la edad, al contrario que en el género femenino no era común el consumo de chimó en las jóvenes pero sí en las mujeres adultas. En el testimonio (6), el informante expresó que el chimó estaba ligado al género masculino tanto en los jóvenes como en los adultos, es decir sin importar el grupo etario. En este ejemplo se combina el aspecto cultural, donde las costumbres de las personas juegan un papel importante, así como el tipo de trabajo que desempeñan en la zona. El entrevistado refiere que en su familia no era tan relevante si consumías o no chimó, sino que más bien era importante otras acciones sociales como por ejemplo el levantarse temprano, trabajar y cumplir con las responsabilidades que se tenía en sus obligaciones, ya seas un niño o un adulto, de esta manera demostraban a su familia su valor como persona, por otro

lado se combina el aspecto psicológico ya que él también respondió afirmativamente que el consumir chimó lo hacía sentir con más edad, fuerte y viril, porque es un hábito de adultos. Se percibe en este

informante que el consumo de chimó está relacionado el aspecto cultural de la zona y que el hábito se relaciona más con el género masculino sin distinción de la edad.

**(7) ¿El consumir chimó en los varones los hace sentir adultos, más viril o fuerte? — Pudo haber sido lo que pasa que el trato de los niños y los adultos en esa época en el caso de mi familia era muy igualitario ok tu trabajas tú tienes derecho me entiendes tenias que demostrar que valías no porque consumías chimó o porque consumías licor sino porque te parabas temprano.**

El testimonio (7), el informante afirmó que en su época del colegio todos los compañeros de su sección del género masculino consumían chimó. Por su comentario se puede percibir que parte del entorno educativo y cultural en donde estos niños asistían a clase y se desenvolvían era habitual el consumo de

chimó en el género masculino, tanto así que el entrevistado alega que todos sus compañeros de clase consumían chimó, a diferencia del género femenino, el informante no hace ningún tipo de mención al respecto, probablemente era mucho menor el consumo en las niñas o existe la posibilidad que no lo hacían en público.

**(8) ¿Tus compañeros del colegio en el pueblo también consumían chimó? — Sí de los varones todos de la sección... de los varones todos de la sección...**

En el siguiente testimonio (8), el informante expresó que en el seno familiar tanto adultos como en jóvenes del género masculino era común el consumo de chimó y sobre todo en el área del campo. Por otro lado cuándo se le preguntó si una niña quería consumir chimó, respondió enfáticamente que “No” que no creía que les permitieran que consumieran chimó, pero acotó que las que si consumían chimó del género femenino ya eran adultas y también del campo, se puede deducir que la

percepción es que el consumo de chimó está sujeto a la cultura de la zona, pero también juega un papel importante el género ya que no había prohibición para los consumidores de chimó del género masculino sin importar la edad, al contrario que en las jóvenes del género femenino, ya que no iban a tener la misma aceptación o aprobación como en el caso de los varones, pero si era común el consumo de chimó en las adultas del género femenino.

**(9) ¿No había tabú para el sexo masculino en consumir chimó y para el sexo femenino? — No porque en la finca éramos más que todo hombres... mi tía abuela que era una sola de ella que vivía en la finca... éramos puros hombres en la finca íbamos para allá y éramos mis dos tíos el abuelo y un “cuidon” de la finca... pero de resto era mis dos tíos abuelos mis dos hermanos y yo mas nadie — ¿Que cree Ud. si hubiese existido una niña y hubiese querido iniciarse a consumir o probar chimó? — Nooo... no lo creo que las dejaran (consumir chimó) a pesar de que mis tías comían chimo ósea las hermanas de mi abuela y una tía comía bastante chimó... consumía mucho chimó.**

En el testimonio (9), la informante manifestó que el consumir chimó es parte

de la cultura de la familia, que el consumo del producto ha pasado de

generación en generación, aunque también señaló que cuando se inició en el consumo del chimó lo hacía a escondidas ya que era muy joven. Este comentario da a entender que a pesar que el hábito del chimó era común en su familia, pero sobre todo en los mayores, probablemente en el seno familiar no estaba bien visto que las niñas consumieran chimó. Este

**(10) En su casa sus familiares consumían chimó? — Sí era algo de familia mis abuelos... padres... hermanos... primo todo mundo comía o comemos chimó (risas)... pero yo lo hacía escondida porque era muy pequeña.**

En el mismo estudio por Granero y Escalona (16), el cual se mencionó anteriormente y es realizado en jóvenes de Venezuela, y se evidenció que el consumo de chimó es un fenómeno urbano, sin distinción de clase socio económica, también indicó que el consumo de chimó se ha hecho más frecuente en varones (7,8 %) que en hembras (3,5 %). En el próximo ejemplo (10) se combinan dos aspectos, el sociocultural con el psicológico:

testimonio coincide con el ejemplo (8), el cual narró que el consumo de chimó no era tan común en las jóvenes del género femenino, sino más bien cuando ya estaban adultas, cosa que no ocurre con el consumo de chimó en el género masculino y a cualquier edad.

Desde el punto de vista sociocultural, el informante hace mención a que consideraba al chimó y su consumo como algo “normal” y natural, ya que estaba ligado a su crianza como parte de la cultura donde creció, esto a su vez se encuentra en combinación con el aspecto psicológico, ya que en su narración también alega con resentimiento, que debido a la crianza que le dieron, ésta tuvo una parte negativa que él la califica como “mala”, esto debido a que empezó a consumir chimó desde muy temprana

edad, pero que en la actualidad no le genera importancia de que si es “bueno” o “malo” ya que dice que no tiene tabú,

igualmente tampoco tiene inconveniente que las personas se enteren de su consumo.

- (11) Siempre he visto al chimó como algo natural dentro de la crianza que tuve como toda crianza tiene sus dos aspectos el bueno y el malo de repente el aspecto malo que empecé a consumir chimó muy niño... pues pero toda la vida lo vi como algo normal el comer chimó para mí no es un tabú que la gente se entere... todo el mundo sabe... todo el que me conoce sabe que yo como chimó.**

### **Influencia Psicológica**

El aspecto psicológico es otro elemento que también juega un papel importante en el inicio del consumo del chimó, por las sensaciones que pudieran experimentar los consumidores entre éstas: curiosidad,

placer, entretenimiento, aliviar el frío o el hambre, entre otros. A continuación se presentarán cinco (05) testimonios de personas que se iniciaron en el consumo de chimó alegando el motivo de la curiosidad y posteriormente se realizará el análisis respectivo.

- (1) ¿Cómo llegas a consumir chimó? — Por la curiosidad...**
- (2) ¿Cómo se inician las personas a consumir chimó? — Algunas personas me preguntan a que sabe o que se siente... algunos piden que le dé un pedacito para probar otros no y si les gusta bueno...**

- (3) Lo hice al principio por curiosidad quería saber cómo era eso y me gusto allí tengo mi entretenimiento.**
- (4) ¿Cuándo probó por primera vez el chimó? — Bueno era una niña y en mi casa dejaban el chimó por todos lados y yo metía el dedo y me lo llevaba a la boca y así comencé a escupir chimó.**
- (5) ¿Cómo te iniciaste en el consumo de chimó? — Bueno mira este yo soy pueblerina pues resulta y pasa que mi papá comía mucho chimó y este casi era una cuestión del que hacer cultural de la familia muchos miembros de la familia comían chimó y uno se crio ahí pues y comenzó a ver eso normal pero siempre uno sentía como la curiosidad de que se sentía cuando se metían el chimó en la boca y entonces yo creo que comencé por curiosidad...**

Las personas pueden iniciarse en el consumo de chimó por la curiosidad, tal cual lo expresaron los testimonios (1), (2), (3), (4) y (5). Algunos informantes únicamente comentaron que por simple curiosidad, sin alegar otro tipo de comentarios como el ejemplo (1); otro informante alega que se inicio en el consumo del chimó con la excusa de conocer como era su sabor y cuál sería su reacción al probar el chimó, como el ejemplo del testimonio (2); otro bajo la excusa de la curiosidad alego que quería simplemente conocer el chimó, probablemente su sabor y que ahora lo utiliza como pasa tiempo como el caso

del testimonio (3); la informante (4) alega que se inicio en el consumo del chimo ya que sus familiares siempre dejaban el chimo en cualquier parte de su casa y ella tuvo la facilidad y se vio tentada a probar el chimó por la curiosidad. En el testimonio (5) se combinan varios aspectos en el inicio del consumo de chimó, ya que la informante expresó que en un principio lo hizo por curiosidad para saber que se sentía al probarlo, por otro lado quiso justificar su consumo indicando que ella es pueblerina y es parte de las costumbres de las personas del lugar donde vivía y creció, esto lo relaciona con el aspecto cultural, además

también comento que su padre consumía chimó con frecuencia, es decir que pudo también estar influenciada con el entorno social específicamente familiar, es decir en este testimonio se combinan varios aspectos el psicológico, cultural y social. Continuando con el aspecto psicológico, se presentará un ejemplo demostrativo en el cual el informante se inició en el consumo de chimó alegando como

motivo, el placer. En el testimonio (6), el informante manifestó que “agarró” el vicio del chimó, eso se interpreta que se inició en el consumo y tras la experiencia de utilizar el producto se presume que debió existir gusto por el mismo, ya que el informante cataloga que dicho consumo le generó “placer”. Por otro lado compara al chimó como otra droga lícita como el cigarro o el alcohol.

**(6) ¿Cómo llegas a consumir chimó? — Agarré el vicio siento placer como cualquier droga pues como el cigarrillo el alcohol.**

Se debe hacer mención que autores como Simón y cols. (9) refieren que el principal componente del chimó es la hoja de tabaco, ésta es una planta cultivada, sus hojas son preparadas y consumidas de diferentes maneras ya sean fumadas, aspiradas, inhaladas o masticadas, para experimentar una variedad de efectos, es una sustancia adictiva que contiene nicotina. A continuación se presentarán los testimonios (7), (8) y (9), de personas

que se iniciaron en el consumo de chimó alegando otros motivos que se relacionan con el aspecto psicológico como lo es el reducir la sensación del frío corporal, cuando las temperaturas del ambiente son bajas, siendo el chimó la excusa perfecta para iniciarse. Aunado en los testimonios (7) y (9), se combina el aspecto psicológico con el aspecto social que involucra el entorno familiar, ya que son

los miembros de la familia los que le ofrecen el chimó y les hacen saber que con el consumo de chimó, lograrían disminuir el frío; En el ejemplo (7) se trataba de un niño de 6 años y es su tío quien le ofrece el chimó, para que soportara o disminuyera el frío de la zona. En el ejemplo (8) igual consumió chimó para contrarrestar el frío, ya que a pesar de que era un niño, debía de levantarse muy temprano para trabajar en una finca,

y a esa hora la temperatura es muy baja, es probable que el niño observó que otras personas lo utilizaban en la jornada de trabajo del campo para soportar el frío de la zona. El ejemplo (9) la señora creció en un ambiente donde sus familiares y personas mayores consumía chimó y fue del mismo núcleo familiar (la madre) quien le ofrece el chimó, en un momento que el clima estaba frío. A continuación los testimonios:

**(7)¿Recuerda la primera vez que consumiste chimó? — Yo recuerdo que un día estaba haciendo mucho frío y mi tío abuelo me ofreció chimó y yo simplemente lo agarre y me lo comí yo tendría 6 años.**

**(8) Como estábamos en la finca siendo niños y hacía mucho frío así comencé yo a consumir chimó porque de verdad era como las 7 u 8 de la mañana estaba muy nublado estaba muy frío el clima... pues a mí el frío me afecta bastante se me ponen las manos heladas me duelen las manos cuando hace mucho frío ayer hizo tanto frío como a las 10 de la mañana que tenía las manos como un hielo imagínate a esa hora por allá y yo no tendría 7 años y recogiendo café.**

**(9) ¿Cómo se inicio usted en el consumo de chimó? — Pues yo un día viajaba con mi mamá en una buseta y estaba haciendo mucho frío y yo me le quedaba viendo como ella comía chimó y yo con aquellas ganas la miraba y ella como que me adivino el pensamiento (risas)... y me ofreció chimó y de allí para acá no he parado (risas)...**

En relación con los testimonios anteriores donde los informantes hacen mención en el inicio y consumo de chimó para contrarrestar las bajas temperaturas del tiempo, El Ministerio de Industria y Comercio, Superintendencia para la Promoción y Protección de la Libre Competencia (1,2), refieren que algunos pobladores refieren su consumo en la época de lluvia y frío ya que puede generar calor interno en las personas que los consumen, en temporadas de cosechas, es cuando se reporta su mayor

consumo. Adicionalmente, se quiso indagar con más profundidad con dos consumidores que manifestaron que se iniciaron en el habito de chimó, con la finalidad de contrarrestar el frío. Tal cual como si las personas estuviesen porejemplo consumiendo una bebida caliente u otro método que le pudiera generar un calor corporal y así sentir alivio de las bajas temperaturas. A continuación se presentarán los testimonios de los informantes y posteriormente se realizará el análisis:

**(10) ¿Por qué crees usted que el chimó bloquea el frío? — Pues realmente no lo pienso así pero en esa época era lo que decían ellos (familiares y amigos) pues comen chimó por el frío... igual échate un palito que está haciendo mucho frío pá que agarres calor... era la misma percepción que había si tu tomas un traguito se te quita el frío pero claro era la costumbre... ellos**

**veían el consumo de licor como diversión se volvieran como se volvieran un coleteo o no... entonces como tenía este otro cambiaban el licor por el chimó.**

**(11) Dicen que para el frío dicen que el chimó es bueno y de verdad que cuando hace frío a uno le provoca comer mucho chimó no sé porque pero lo hacemos con más frecuencia... el pueblo es caliente pero en la noche hace frío... aquí es un clima caliente (Ejido – Mérida) — ¿Ud. Actualmente lo utilizas para no sentir el frío? — No para el frío no simplemente cuando hace mucho frío a uno le provoca... por lo menos en la parte fría por decir**

**del paramo o los pueblos del sur uno consume mucho más de lo que debería consumir normalmente sí.**

En el testimonio (10) y (11), coinciden en su percepción de que el consumo de chimó no posee por sí una propiedad que genere un calor corporal o neutralice la sensación del frío, se percibe como un mito que ha pasado de generación en generación entre los consumidores de chimó; igualmente se aprecia como una costumbre o una excusa de consumir chimó cuando las temperaturas están bajas, por otro lado también están las creencias individuales de cada quien en

creer o no que el consumo de chimó si le ayuda a contrarrestar el frío, relacionándolo entonces con un motivo psicológico. El informante (10) manifestó que se inició en el consumo de chimó para contrarrestar las bajas temperaturas en las montañas andinas, comentó que lo hizo porque otras personas consumidores de chimó (familiares y amigos) le recomendaron que lo hiciera para tolerar el frío, al parecer este informante se dejó llevar por los comentarios y las

costumbres de otros consumidores de chimó, igualmente alegó que lo combinaba con el consumo de alcohol etílico aunque este último lo veían más como diversión que como generador de calor corporal. El informante (11) manifestó que cuando el clima esta frío o se encuentra en una zona fría como por ejemplo los páramos andinos, le provoca consumir chimó con más frecuencia, de lo que consume habitualmente, más no porque piense que el consumo de chimó le va a quitar el frío.

### **Influencia Clínica**

En las comunidades donde existe el mayor consumo le han atribuido muchas propiedades al chimó, como por ejemplo medicinal, odontológico, repelente de insectos, mágico religioso, entre otras. Muchas de éstas pudieran estar relacionadas con el inicio del consumo y uso del chimó. A continuación se presentará un testimonio (1), alusivo al inicio del consumo y uso del chimó, por

razones de salud, específicamente odontológica ya que el informante trae acotación de que no lo usó por motivos medicinales, pero a su vez alega que la persona con quien él se inició en el consumo de chimó, si lo utilizó por motivo odontológico particularmente un dolor de muela, coincidiendo con estudios previos <sup>(4, 29)</sup>. A lo último de su narración el informante también expresó que él era del campo, queriendo justificar su uso y consumo por las costumbres de las personas que allí habitan, en este ejemplo se combina el aspecto clínico con el aspecto cultural. A los nuevos consumidores de chimó se le facilitaría a un más su consumo si otras personas que ya tienen el habito del consumo le hacen comentarios positivos o le atribuyen supuestas propiedades que pudieran ser benéficas para la salud o a la cavidad bucal como es el caso del chimó.

**(1) ¿Con el vigilante con quien probaste chimó hablaron sobre los efectos que tenían? — No jamás lo que me decía era que quita el dolor de muela que él lo probó la primera vez porque tenía un dolor de muela entonces lo probó y le gusto... él también era del campo.**

En relación con el aspecto clínico, específicamente en el inicio y consumo de chimó en las odontalgias, así como con el aspecto psicológico, anteriormente analizado, en el inicio y consumo de chimó para contrarrestar el frío, refieren que dentro de las principales razones por las que los pobladores de Los Andes consumen la pasta tabáquica, se encuentra rendir en las jornadas de faenas, calmar el dolor de muela y por último para soportar las bajas temperatura de la zona. Es

importante hacer referencia a que se indica que probablemente la causa que motivó a los indios a la preparación del chimó, fue la acción medicinal de tipo preventiva y curativa; los aborígenes pensaron que su acción sería más eficaz al obtener un extracto de la hoja del tabaco (20, 26-29).

## CONCLUSION

- El consumo de chimó es un problema de salud pública; es un fenómeno muy complejo, cuya comprensión supone un abordaje integral que involucra aspectos subjetivos del consumidor, su clínica y el contexto sociocultural.

Existen distintos factores asociados al consumo de chimó. Resaltan el componente social, psicológico y clínico. En cualquier caso, el consumo se inicia como una práctica cultural que se hereda de generación en generación. Al ser una práctica común en la

vida cotidiana, su consumo y uso se percibe como normal, especialmente por sus múltiples aplicaciones clínicas.

- Por lo general tiene un significado que trasciende el hábito sin sentido. Reproduce, de alguna manera, las prácticas socioculturales de los ancestros.
- Se sugiere explorar los factores asociados al hábito del chimó en consumidores que interactúen predominantemente en zonas urbanas.

#### AGRADECIMIENTO

Este trabajo forma parte del proyecto de Investigación Código O-303-14-09-B “Aproximación sociohistórica, cultural y clínica del consumo de chimó”, financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico y

de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes, Venezuela.

#### REFERENCIAS

1. Jarpa P. Medición del pH de 12 preparaciones distintas de pasta de tabaco de mascar, relacionándolas con la adicción a la nicotina. Revista de la Facultad de Farmacia. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela. 2003; 45(2):7-11.
2. Jarpa P. Potencial mutagénico del tabaco de mascar venezolano. Revista de la Facultad de Farmacia. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela. 2003; 45(2):2-6.
3. Durán R. El chimó, origen y referencias históricas. Casa de fragua. Revista Cultural y Humanística, 11(6) octubre 2002-diciembre 2003, pp. 67-68.

4. Durán R. El chimó. Serie testimonios el folklore tachirenses. Cuaderno del Museo del Táchira y Consejo Nacional de la Cultura, 2003; N.º 8.
5. Cárdenas Y. Chimó: entre la cultura popular y los hechos científicos. Revista Investigación 2008; 16. -ULA, Universidad de Los Andes. Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico. Disponible en: [www.saber.ula.ve/revista.investigacion.investigacion-N016](http://www.saber.ula.ve/revista.investigacion.investigacion-N016)
6. Granero R y Jarpa P. Uso de chimó entre adolescentes en Venezuela. Encuesta mundial sobre el tabaquismo e jóvenes 1999-2008.
7. Corredor A et al. Determinación del nivel de nicotina en el chimó venezolano. Revista de la Facultad de Farmacia, 2014; Vol. 55 (2).
8. Grinspan D. Enfermedades de la boca, semiología, patología, clínica, terapéutica de la mucosa bucal. Tomo IV. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1982.
9. Simón H et al. Riesgos del Consumo de Tabaco. 2000; Recuperado el 5 de diciembre de 2007 en <http://www.mgh.harvard.edu/library/printpage.asp?page=wc/doc415.html>.
10. Bentolila R et al. Prevalencia de las alteraciones bucales en niños y adolescentes asociadas al uso de tabaco no fumado (chimó) en cuatro comunidades del estado Portuguesa, Venezuela. Revista Avances en Odontología. 2007; Vol. 23 no.5 Madrid – España.
11. Bentolila R. Prevalencia de las alteraciones de los tejidos duros dentarios y tejidos blandos en cuatro poblaciones del estado Portuguesa asociados al consumo de chimó en edad escolar y adolescente [Tesis]. Caracas Venezuela: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Odontología. 2007.
12. Sosa M, Urdaneta L, González A y cols. Caracterización preliminar de la flora bacteriana en la biopelícula dental en individuos consumidores de chimó.

Revista Odontológica de Los Andes. 2008; Vol. 3 –Nro. 2.

13. Sánchez N, Sosa M, Urdaneta L y Cols. Cambios en el flujo de pH salival de individuos consumidores de chimó. Revista odontológica de Los Andes. 2009; Volumen 4 nro. 1- enero- junio. Pág. 6-13.

14. Parakrama CH. Patología general. México: Manual Moderno. 1994.

15. Urbina J. Especies regulada por el estanco del tabaco. Fundación Editorial el Perro y la Rana. Ministerio del Poder Popular para la Cultura. Fundación para el Desarrollo Cultural del estado Mérida - FUNDECEM. 2009.

16. Granero R y Escalona N. El Problema del tabaquismo en Odontología: creencias, conocimientos, actitudes y prácticas clínicas de profesionales de la Odontología. Con relación al tabaco de uso oral. 2006; Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/edicion/2006/1/tabaquismo\\_odontologia.asp](http://www.actaodontologica.com/edicion/2006/1/tabaquismo_odontologia.asp)

17. Pirona M. Representaciones de la boca y la salud bucal en los wayuu. Barrio cujicito de Maracaibo, en Meneses, I. et al (editores). Hacia la antropología del siglo XXI.; Mérida. 1999. Pgs.167-175.

18. González J. Prevalencia de consumo de tabaco no inhalado (chimó) en el municipio Miranda del estado Mérida, Venezuela: asociación con ansiedad y estrés. Rev Venezolana Endocrino Metab. 2011; 9(3): 99-105.

19. Canelón J y García M. Representaciones sociales en Venezuela: una experiencia en el área de la salud, en *FERMENTUM*, Revista Venezolana de Sociología y Antropología, GISAC-ULA. 2001; NRO. 30, Enero – Abril. Mérida. Págs. 59-68.

20. Kelly I. La antropología, la cultura y la salud pública. Universidad de Los Andes. Facultad de Medicina, Mérida. 1960; Págs. 91.

21. Clarac J. La enfermedad como lenguaje en Venezuela, Universidad de

- Los Andes, Mérida. Consejo de publicaciones, Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico, Universidad de Los Andes, Venezuela. 1992; Págs.528.
22. Serbia J. Diseño, Muestreo y Análisis en la Investigación Cualitativa. Hologramática – Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. 2007; 7(3), 123 – 146.
23. Berg B. Qualitative Research Methods for the Social Sciences. Boston, MA: Allyn Bacon. 2001.
24. Glaser B y Strauss A. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. Chicago: Aldine. 1967.
25. Strauss A y Corbin J. Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. (Editorial Universidad de Antioquia, Facultad de Enfermería. Primera edición (en español). Colombia. 2002.
26. González J. Prevalencia de consumo de tabaco no inhalado (chimó) en el municipio Miranda del estado Mérida, Venezuela: asociación con ansiedad y estrés. Rev Venezolana Endocrino Metab. 2011; 9(3): 99-105.
27. Pinkhan J. Odontología pediátrica. (3era edición). Pensilvania, Estados Unidos: McGraw-Hill Interamericana. 2001.
28. Guerrero A. El folklore, el trasplante y las proyecciones, aspectos importante de la identidad cultural, en Manrique, L at Al. Aporte Culturales a la Venezuela. Fondo editorial IPASME. 2da Ed. Caracas – Venezuela. 2004; Págs. 150.
29. Tong V et al. Patterns and predictors of current cigarette smoking in women and men of reproductive age-Ecuador, El Salvador, Guatemala, and Honduras. Revista Panamericana de Salud Pública. 2011; 30(3), 240-247.



## LA HIPERGLUCEMIA Y EL DAÑO OXIDATIVO A LÍPIDOS Y PROTEÍNAS.

**Danay Heredia<sup>1</sup>, Douglas Fernández<sup>1</sup>, Jesús Rodríguez<sup>1</sup>, Elba Rodríguez<sup>2</sup>, Lucy Santana<sup>2</sup>, Emilio González<sup>3</sup>, María Gómez<sup>4</sup>.**

- 1. Unidad de Investigaciones Biomédicas. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba**
- 2. Centro de Atención y Educación al Paciente Diabético de Villa Clara.**
- 3. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.**
- 4. Policlínico “Chiqui Gómez Lubián” de Santa Clara. Villa Clara**

**Correspondencia:** Laboratorio Clínico. Edificio 109 apto 9, entre 6ta y Doble Vía. Reparto Vigía Sur. Santa Clara. Villa Clara. Cuba

**Email:** [danayhr@infomed.sld.cu](mailto:danayhr@infomed.sld.cu)

Los cambios significativos en la estructura y metabolismo de los lípidos y proteínas en la diabetes mellitus, por lo general son de naturaleza oxidativa, lo que conlleva al desarrollo de complicaciones vasculares. Determinar parámetros bioquímico clínicos e indicadores de daño oxidativo en lípidos y proteínas en pacientes diabéticos tipo 1. Fueron utilizadas 100 muestras de suero; 40 de pacientes diagnosticados con Diabetes mellitus tipo 1 provenientes de las consultas de endocrinología del “Centro de Atención al Paciente Diabético” de la provincia de Villa Clara y 60 individuos supuestamente sanos tomados como control. Los estudios químicos clínicos incluyeron la glucemia, colesterol total, triglicéridos y proteínas totales. El daño a lípidos y proteínas se midió mediante la determinación de malonildialdehído y de los productos avanzados de



oxidación de proteínas respectivamente; en todos los casos se emplearon métodos espectrofotométricos. Las diferencias entre ambos grupos se analizaron mediante pruebas no paramétricas para un nivel de significación de un 95%. Se evidenció un aumento altamente significativo ( $p=0,000$ ) de la glucemia y un aumento significativo del colesterol ( $p=0,047$ ) y los triglicéridos ( $p=0,012$ ) en los diabéticos, mientras que las proteínas totales se comportaron de manera similar en ambos grupos. Las concentraciones de malondialdehído y proteínas oxidadas aumentaron de manera muy significativa ( $p=0,000$ ) en los enfermos. Se evidenció deficiencias en el control metabólico y daño oxidativo en los pacientes diabéticos tipo 1 incluidos en el estudio, dado por un aumento en la oxidación de lípidos y proteínas.

**PALABRAS CLAVE:** hiperglucemia, daño oxidativo.

## **THE HYPERGLYCEMIA AND THE DAMAGE TO LIPIDS AND PROTEINS**

### **ABSTRACT**

Significant structure and metabolism changes in lipids and proteins during diabetes mellitus have, in general, oxidative nature that's way it involve the development of vascular complications. To determine biochemical-clinic parameters and indicators of oxidative damage to lipids and proteins in type 1 diabetic patients. It was studied 100 serum samples; 40 from type 1 mellitus diabetes diagnosed patients that come from endocrinology surgery belong to "Centro de Atención al Paciente Diabético" of Villa Clara and 60 individuals used as control group. Biochemical-clinic studies involved glycemia, total cholesterol, triglycerides and total proteins. Lipids and proteins damage was measure assessing serum concentrations of malondialdehyde and advance products of proteins oxidation respectively. In all case it was used spectrophotometric methods. Differences between both groups were analyzed by non parametrical tests with

significance value of 95%. It was evidenced a high significant increase ( $p=0,000$ ) of glycemia and a significant increase of cholesterol ( $p=0,047$ ) and triglyceride ( $p=0,012$ ) in diabetic patients whereas total proteins were similar in both groups. Malonildialdehyde concentrations and oxidized proteins increase in significant way ( $p=0,000$ ) in diabetic patients. It was evidenced deficiency in metabolic control and oxidative damage in type 1 diabetic patients included in our study due to an increased of lipid and proteins oxidation.

**KEY WORD:** Hyperglycemia, oxidative damage.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónico-degenerativa asociada a fallas en la acción o producción de la insulina que conlleva a alteraciones del metabolismo intermedio de carbohidratos, lípidos y proteínas. Específicamente la diabetes tipo 1 (DM1) se caracteriza en general, por una reacción de tipo autoinmune que se manifiesta por una destrucción selectiva de las células beta del páncreas productoras de insulina, cuya ausencia en el organismo conduce a la hiperglucemia crónica (1). Múltiples son los estudios que se realizan para desentrañar los mecanismos bioquímicos que permiten explicar la

alta prevalencia de DM, y a pesar que se ha demostrado la alta predisposición hereditaria a padecerla con la intervención de diversos factores ambientales, son varios los factores de riesgo que pueden asociarse.

El estrés oxidativo (EO) podría considerarse uno de estos factores, por estar involucrado en el mecanismo fisiopatológico de más de 100 enfermedades crónico-degenerativas, entre las que se encuentra la DM y sus complicaciones micro y macroangiopáticas (2). Se conoce que la alteración redox que conlleva al EO es propiciada por un desequilibrio bioquímico entre la producción de radicales libres (RL) o especies

reactivas y los antioxidantes, donde la balanza se inclina a favor de los primeros (3). Este desbalance trae consigo daño a nivel celular, tisular y sistémico que afecta la homeostasis del organismo (4). En condiciones de hiperglucemia las especies reactivas del oxígeno (ERO) se generan principalmente durante la autooxidación de la glucosa y en diferentes reacciones oxidativas (5) que acompañan a la glicación de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Las modificaciones de las proteínas inducidas por carbohidratos son producidas durante la hiperglucemia crónica y son causadas por la interacción de la glucosa y de otros carbohidratos —como la fructosa y la glucosa-6-fosfato o sus derivados— con las proteínas, ácidos nucleicos, y lípidos, para formar productos de glicación avanzada, conocidos como AGE o AGEs (6,7) (por sus siglas en inglés, *advanced glycation end products*). El EO está íntimamente vinculado a la glicación, por lo cual la acción combinada de estos dos procesos

se conoce como glucooxidación. Las ERO conducen también a modificaciones estructurales de las proteínas, originando compuestos en ocasiones similares a los productos de glicación. Además, los compuestos resultantes de la lipoperoxidación, como el malondialdehído, se pueden unir a las proteínas y amplificar el daño inducido por la glucooxidación. Las investigaciones realizadas en la DM han estado encaminadas por lo general a desentrañar los mecanismos que provocan las serias complicaciones en órganos y sistemas sensibles provocadas por la hiperglucemia. No obstante, cada resultado podría aportar elementos que logren explicar algunas de las causas y/o consecuencias de tales alteraciones. De manera que el objetivo principal de nuestro estudio fue determinar la existencia de daño oxidativo en macromoléculas importantes como los lípidos y proteínas, en una muestra de pacientes diabéticos tipo 1 que presentaron hiperglucemias.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el laboratorio de Química Sanguínea perteneciente a la Unidad de Investigaciones Biomédicas se realizó una investigación analítica transversal de casos y controles con el fin de determinar la existencia de daño oxidativo a lípidos y proteínas en pacientes aquejados de Diabetes mellitus tipo 1. Los individuos involucrados en el estudio fueron atendidos en el Centro de Atención y Educación al Paciente Diabético de la provincia de Villa Clara, durante el año 2014.

Se realizó un muestreo intencional partiendo de los siguientes criterios:

### Criterios de inclusión

- Grupo de estudio: Pacientes con criterio diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 1, mayores de 18 años y menores de 50, de ambos sexos y que otorgaron el consentimiento informado para la investigación.
- Grupo control: Individuos aparentemente sanos, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 18 y

50 años y que emitieron su consentimiento.

### Criterios de exclusión

- Pacientes con Diabetes mellitus tipo 1 que padecían de otra patología crónica que pudiera interferir en el análisis y que no dieron su consentimiento.
- Muestras de suero con interferentes analíticos como lipemia, ictericia o hemólisis.

Las determinaciones de los parámetros estudiados se realizaron en 100 muestras de suero: 40 de pacientes diabéticos tipo 1 y 60 de individuos aparentemente sanos provenientes de un estudio de pesquiasaje tomados como control.

Fueron empleados métodos espectrofotométricos (Genesys 10 UV®), con reactivos suministrados por la firma Merck KGaA 64271 Damstadt. Germany ([www.merck.de](http://www.merck.de)) y de la HELFA Diagnosticos® Cuba ([epbcjf@ip.minbas.cu](mailto:epbcjf@ip.minbas.cu)).

### Determinaciones

Para determinar el daño a lípidos o lipoperoxidación se realizó la técnica de

Malonildialdehído (MDA) la cual se basa en la reacción de dos moléculas del reactivo cromogénico N-metil-2-fenil indol con una molécula de MDA a 45 °C, lo que conduce a la formación de un cromóforo estable con un máximo de absorbancia a 586 nm (8). La concentración de MDA fue cuantificada mediante la utilización de una curva patrón de 1, 1, 3, 3 Tetramethoxypropan y expresada en  $\mu\text{M}$ .

Para determinar el daño a proteínas se cuantificaron los Productos Avanzados de Oxidación de Proteínas (PAOP) por el método de Witko-Sarsat (9), donde las proteínas susceptibles al daño por radicales libres dan lugar mediante reacciones de agregación, entrecruzamiento y fragmentación a los PAOP. La concentración de estos es expresada como equivalentes de Cloramina T (patrón) en condiciones acídicas a 340 nm en presencia de yoduro de potasio, siguiéndose la transformación de iones yodo a yodo diatómico que provocan estos PAOP. La concentración es expresada en  $\mu\text{M}$ .

Se cuantificaron además las proteínas totales por el método de Lowry (10) y por métodos hemoquímicos convencionales se determinó la glucemia, el colesterol total y los triglicéridos.

#### Análisis de Datos

Los resultados fueron procesados mediante hojas de cálculos en Excel y posteriormente las concentraciones fueron sometidas al programa estadístico SPSS versión 18 para Windows. A partir de una base de datos, se realizaron análisis descriptivos para las variables de estudio. Al aplicar pruebas de normalidad se comprobó que no existía una distribución gaussiana ( $p < 0,05$ ) por lo que se aplicaron pruebas no paramétricas para la comparación de medianas, específicamente el test de Mann-Whitney. En todos los casos se tuvo en cuenta un nivel de confiabilidad del 95 y 99 %.

#### Aspectos éticos

El protocolo de investigación fue valorado por el Comité Científico y aprobado por el Comité de Ética del centro. El estudio fue diseñado teniendo

en cuenta la Declaración de Helsinki (11) sobre los aspectos éticos para el trabajo en humanos. De esta forma todos los individuos incluidos, emitieron su autorización por escrito (12), respetándose el principio de autonomía.

## RESULTADOS

La edad de los participantes involucrados en el estudio estuvo comprendida entre 18 y 50 años. Los pacientes diabéticos tipo 1 mostraron un promedio de 41,6 años y el grupo de individuos tomados como control presentó una edad promedio de 43,8 años. Se analizaron muestras de ambos sexos; en el grupo de diabéticos: 18 mujeres y 22 hombres y en el grupo control: 30 mujeres y 30 hombres. En ninguno de los casos se evidenció

diferencias entre los sexos por lo que la muestra se tomó como única permitiendo la comparación entre los grupos.

Las Tablas 1 y 2 muestran las comparaciones de las variables estudiadas en el grupo de pacientes diabéticos y grupo control, así como la significación obtenida.

La tabla 1 refleja las concentraciones de glucemia, colesterol, triglicéridos y proteínas totales en pacientes diabéticos y controles, donde se evidencia un aumento altamente significativo ( $p < 0,01$ ) de la glucemia y un aumento significativo del colesterol total y triglicéridos en los diabéticos. Las proteínas totales se comportaron de manera similar en ambos grupos.

Tabla 1. Concentraciones de parámetros bioquímicos clínicos en diabéticos y controles

	Grupos de estudio	n	X ± DS	p
<b>Glucemia (mmol/L)</b>	Sanos	60	4,42 ± 1,12	0,000**
	Diabéticos	40	7,56 ± 1,96	
<b>Colesterol</b>	Sanos	60	5,71 ± 0,54	0,047*

(mmol/L)	Diabéticos	40	6,85 ± 1,32	
<b>Triglicéridos</b> (mmol/L)	Sanos	60	1,08 ± 0,21	0,012*
	Diabéticos	40	3,83 ± 1,35	
<b>Proteínas Totales</b> (g/L)	Sanos	60	43,8 ± 2,5	0,086
	Diabéticos	40	42,6 ± 3,2	

La tabla 2 expone las comparaciones de los parámetros de daño oxidativo estudiados. El MDA se usó como medida de la peroxidación lipídica y los PAOP como medida del daño a

proteínas. En ambos caso se produjo un aumento altamente significativo ( $p < 0,01$ ) en los pacientes diabéticos, con respecto a los controles.

**Tabla 2. Concentraciones de MDA y PAOP en sujetos diabéticos y controles**

Grupos de estudio		n	X ± DS	p
<b>MDA</b> ( $\mu$ M)	Sanos	60	1,17 ± 0,44	0,000**
	Diabéticos	40	3,58 ± 2,89	
<b>PAOP</b> ( $\mu$ M)	Sanos	60	60,63 ± 19,38	0,000**
	Diabéticos	40	153,12 ± 95,38	

## DISCUSIÓN

El EO presente en los sujetos diabéticos se asocia con la hiperglucemia crónica que caracteriza a esta enfermedad, ya que ante un exceso de glucosa circulante se activan varias vías

metabólicas no muy usuales en el organismo, lo que conduce a la generación de otros metabolitos entre los cuales se encuentran los radicales libres del oxígeno (13).

Los niveles elevados de marcadores de oxidación asociados con el control glucémico y los AGEs confirman la vinculación entre la hiperglucemia crónica y el EO (6). Aunque también los bajos niveles de insulina se han asociado a este estado, ya que se ha demostrado que las células beta del páncreas no son inmunes al daño por los RL (7). De manera que una vez instaurada la enfermedad es posible que empeore la situación del sujeto diabético, dado que disminuye la secreción de insulina en el páncreas por interferencia de los RL sobre el proceso normal de producción y secreción de insulina. Los cambios significativos en la estructura y metabolismo de los lípidos y proteínas en la DM por lo general, son de naturaleza oxidativa. La oxidación de los lípidos y lipoproteínas del plasma en las membranas celulares están asociados con el desarrollo de complicaciones vasculares en la diabetes. Sin embargo, estudios epidemiológicos sugieren que los niveles de peroxidación de lípidos en el

plasma humano están más asociados con hipertrigliceridemia y enfermedades vasculares que con la diabetes directamente (14).

En un estudio realizado en ratas diabéticas, la peroxidación lipídica incrementada fue también asociada con hipertrigliceridemia, pero la oxidación y la toxicidad resultante de las lipoproteínas oxidadas fueron inhibidas por la administración de un antioxidante lipofílico sin ningún efecto en la hiperlipidemia (15).

El incremento de lípidos peroxidados en el plasma podría resultar de la activación de procesos enzimáticos por inflamación vascular generalizada que por consiguiente conduce al incremento en los niveles de prostaglandinas y productos lipooxygenados. Alternativamente, los lípidos peroxidados podrían ser formados por reacciones no enzimáticas de lípidos insaturados con radical superóxido, peróxido de hidrógeno, e iones metálicos fortuitos en la circulación, el espacio extravascular o en la superficie

del endotelio y las células fagocíticas (16,17).

La distinción entre la oxidación enzimática y no enzimática de los lípidos *in vivo* no es absoluta. De este modo, la síntesis enzimática de prostaglandinas puede ser estimulada por lípidos peroxidados derivados desde vías no enzimáticas, y los lípidos peroxidados generados enzimáticamente pueden también reaccionar con iones metálicos para iniciar reacciones de auto-oxidación. El peróxido de hidrógeno y el anión superóxido, intermediarios de la vía auto-oxidativa, son también producidos por ambas vías (enzimáticas y no enzimáticas) (18,19).

Por otro lado las complicaciones de la diabetes inducida por la hiperglucemia se originan en gran medida por cambios químicos y funcionales de las proteínas, alteración en la expresión de los genes y daño del endotelio. Al parecer la disfunción del endotelio es la causa principal de las complicaciones vasculares (20), porque en este tejido se presenta un desequilibrio en la

producción de sustancias vasoactivas, que consiste en la disminución de la producción de vasodilatadores como el óxido nítrico, y en el aumento de la liberación de vasoconstrictores como la endotelina-1 (ET-1). Asimismo, hay aumento en la liberación de factores procoagulantes. En conjunto estas alteraciones pueden explicar, en parte, la mayor incidencia de aterosclerosis e hipertensión en este tipo de pacientes. Pero además, en el endotelio y en otras células se incrementa la expresión del inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1), de proteínas de la matriz extracelular, citocinas y factores del crecimiento [entre los que se encuentran: el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), el factor de crecimiento transformante  $\beta$  (TGF  $\beta$ ) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF  $\alpha$ )] (21). Lo anterior provoca alteraciones celulares y orgánicas, dependiendo del lugar donde se producen.

La glicosilación no enzimática también puede afectar la funcionalidad de las

células, ya que afecta la actividad biológica de las proteínas por medio de tres mecanismos generales: la modificación de proteínas extracelulares (de bajo recambio), el desencadenamiento de procesos intracelulares por unión a receptores extracelulares y alteraciones de proteínas intracelulares (22). En los sujetos diabéticos, donde se conjuntan las condiciones para que se generen los productos finales de glicosilación avanzada (AGEs), se ha descrito la unión de éstos a receptores específicos del tipo de las gammaglobulinas, en la superficie celular de macrófagos, monocitos y células endoteliales, desencadenando la liberación de RL de oxígeno y EO (23).

En general, los estudios de peroxidación lipídica son consistentes con los estudios de glicosilación de proteínas en la diabetes (24). De manera que el incremento en la oxidación tanto de lípidos como de proteínas está asociado con el desarrollo de complicaciones.

El daño por peroxidación lipídica puede no estar limitado al compartimiento de los lípidos porque los lípidos peroxidados pueden causar coloración y entrecruzamiento de colágeno y contribuir al desarrollo de fluorescencia en las proteínas del plasma en la diabetes (24). Este cruzamiento entre la química oxidativa y los lípidos y proteínas plantea que la glicación de proteínas causa oxidación de los lípidos asociados y aumentan la generación de fluorescencia durante la oxidación de proteínas (25).

De este modo, se considera que la glicación incrementada del colágeno y las proteínas del plasma en la diabetes pueden estimular la oxidación de lípidos, los cuales pueden cambiar las reacciones autoxidativas de azúcar, aumentando el daño tanto en lípidos como en proteínas en la circulación y la pared vascular, continuando y reforzando el ciclo de estrés oxidativo y daño.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo del proyecto PROCDEC en recursos materiales que permitieron la realización del presente trabajo.

## REFERENCIAS

1. American Diabetes Association. Executive summary: Standards of medical care in diabetes--2012. *Diabetes Care* 2012; 35(1): 4–10.
2. Suziy de MB, Lucas José SF, Glaucévane SG, Luíza AR, Marília OFG, Sandra ML, et al. Oxidative stress as an underlying contributor in the development of chronic complications in diabetes mellitus. *Int J Mol Sci* 2013; 14: 3265-3284.
3. Maldonado-Saavedra O, Jiménez-Vázquez EN, Guapillo-Vargas MRB. Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. *Rev Med UV* 2010. Disponible en: [http://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol10\\_num2/articulos/radicales.pdf](http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/radicales.pdf).
4. Orasanu G, Plutzky J. The pathologic continuum of diabetes vascular disease. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53 (5): 35.
5. Anabela RP, Carlos PM. Diabetes and mitochondrial function: Role of hyperglycaemia and oxidative stress. *Toxicology and Applied Pharmacology* 2006; 212: 167-78.
6. Nessar A. Advanced glycation end products-role in pathology of diabetic complications. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 67: 3-21.
7. Houstis N, Evan D, Rosen, Lander ES. Reactive oxygen species have a causal role in multiple forms of insulin resistance. *Nature* 2006; 440: 944-8.
8. Esterbauer H, Cheeseman KH. Determination of aldehydic lipid peroxidation products: malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. *Meth. Enzymol* 1990; 186: 407 – 421.
9. Witko-Sarsat V, Friedlander M. Advanced oxidation protein products as novel mediators of

- inflammation and monocytes activation in chronic renal failure. *J Immunol* 1998; 161: 2524-2532.
10. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin-Phenol reagent. *J Biol Chem* 1951; 193: 265-75.
11. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Análisis de la 5° Reforma, aprobada por la Asamblea general de la Asociación Médica Mundial en octubre del año 2000 en Edimburgo. En: Lolas F, Quezada A, (eds.). Pautas éticas de investigación en sujetos humanos: nuevas perspectivas. Chile: Serie Publicaciones 2003: 21-34.
12. Rodríguez E. El consentimiento informado en el uso de muestras biológicas humanas y de registros médicos. En: Lolas F, Quezada A, (eds.) Pautas éticas de investigación en sujetos humanos: nuevas perspectivas. Santiago de Chile: Programa Regional de Bioética OPS/OMS 2003: 45-55.
13. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin M T, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease *Int J Biochem Cell Biol* 2007;39 (1): 44-84.
14. Bigagli E, Raimondi L, Mannucci E, Colombi C, Bardini G, Rotella CM, et al. Lipid and protein oxidation products, antioxidant status and vascular complications in poorly controlled type 2 diabetes. *The British Journal of Diabetes & Vascular Disease* 2012; 12: 33-39.
15. Kowluru RA, Abbas SN, Odenbach S. Reversal of hyperglycemia and diabetic nephropathy. Effect of reinstatement of good metabolic control on oxidative stress in the kidney of diabetic rats. *J Diabet Complications* 2004; 18: 282-288.
16. Martín-Gallán P, Carrascosa A, Gussinyé M, Domínguez C. Estimation of lipoperoxidative

- damage and antioxidant status in diabetic children: relationship with individual antioxidants. *Free Radic Res* 2005; 39: 933-942.
17. Ozkul A, Ayhan M, Yenisey C, Akyol A, Guney E, Ergin FA. The role of oxidative stress and endothelial injury in diabetic neuropathy and neuropathic pain. *Neuro Endocrinol Lett* 2010; 31(2): 261-4.
18. Emina Čolak. New markers of oxidative damage to macromolecules. *JMB* 2008; 27: 1-16.
19. Marra G, Cotroneo P, Pitocco D, Manto A, Di Leo M, Ruotolo V, et al. Early increase of oxidative stress and reduced antioxidant defenses in patients with uncomplicated type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 370-375.
20. Navarro-Gonzalez J, Mora-Fernandez C, Gomez-Chinchon M, Muros M, Herrera H, Garcia J. Serum and gene expression profile of tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 in hypertensive diabetic patients: effect of amlodipine administration. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2010; 23(1): 51-9.
21. Lau YS, Tian XY, Huang Y, Murugan D, Achike FI, Mustafa MR. Boldine protects endothelial function in hyperglycemia-induced oxidative stress through an antioxidant mechanism. *Biochem Pharmacol* 2013; 85: 367-75.
22. Gugliucci A. Glycation as the glucose link to diabetic complications. *J Am Osteopath Assoc* 2000; 100: 621-633.
23. Kalousová M, Skrha J, Zima T. Advanced glycation end-products and advanced oxidation protein products in patients with diabetes mellitus. *Physiol Res* 2002; 51: 597-604.
24. Erciyas F, Taneli F, Arslan B, Zulu Y. Glycemic control, oxidative stress, and lipid profile in children with type 1 diabetes mellitus. *Arch Med Res* 2004; 35: 134-140.



25. Rosado Pérez J, Mendoza Núñez VM. Mini-revisión: Inflamación crónica y estrés oxidativo en la diabetes mellitus. *Bioquimia* 2007; 32 (2): 58-69.



**BLASTOCYSTIS SPP. Y ENTEROPARÁSITOS EN PACIENTES QUE ASISTEN A  
DOS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE ATENCIÓN A LA SALUD, OCCIDENTE  
VENEZOLANO**

**José Vielma<sup>1,5</sup>, Isbery Pérez<sup>1</sup>, Juana Villarreal<sup>2</sup>, María Vegas<sup>3</sup>, Yunasaiki Reimi<sup>3</sup>,  
Maigualida Belisario<sup>4</sup>, María Prieto<sup>4</sup>, David Uzcátegui<sup>1</sup>, Helvis Hernández<sup>1</sup>, Carmen  
Pineda<sup>1</sup>, Eleannys González<sup>1</sup>, Luis Gutiérrez<sup>1</sup>.**

- 1. Laboratorio de Análisis Químico, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum” (LAQUNESUR), Santa Bárbara de Zulia, estado Zulia.**
- 2. Escuela Técnica Agropecuaria Robinsoniana Nacional Mesa Cerrada, Timotes, estado Mérida.**
- 3. Ambulatorio Urbano tipo II del Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME), Barinas, estado Barinas.**
- 4. Hospital Sor Juana Inés de La Cruz, Mérida, estado Mérida, Venezuela.**
- 5. Laboratorio de Neurobiología, Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Hospital Universitario de Maracaibo, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.**



**Correspondencia:** Laboratorio de Neurobiología, Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), 9° Piso, Hospital Universitario de Maracaibo, Avenida Goajira/SN, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Teléfono: +58261-3231795.

**E-mail:** joravig@yahoo.com.

#### **RESUMEN.**

Con el objeto de determinar la prevalencia de *Blastocystis* spp. y los enteroparásitos en pacientes que asistieron al servicio de laboratorio clínico del hospital Sor Juana Inés de La Cruz y al ambulatorio urbano tipo II del Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME) de los municipios Libertador del estado Mérida y Barinas del estado Barinas respectivamente, se realizó un estudio descriptivo a un total de 3.514 muestras de heces de personas con edades comprendidas entre 0 a 98 años. Empleando examen directo y Kato-Katz un 32,61% de las muestras se encontraron parasitadas, destacando el cromista *Blastocystis* spp. (22,05%), los protozoarios *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* (2,13%), *Giardia duodenalis* (1,79%), comensales: *Endolimax nana* (4,15%), *Entamoeba coli* (2,48%) y una menor proporción de helmintos: *Ascaris lumbricoides* (0,05%), *Trichuris trichiura* (0,03%) y *Enterobius vermicularis* (0,03%). No hubo diferencias en cuanto al sexo y todos los grupos etarios fueron afectados, destacando el grupo de los niños (0 - 9 años), por las inadecuadas condiciones sanitarias y el difícil acceso al agua potable.



**PALABRAS CLAVE:** Enteroparásitos, *Blastocystis* spp., prevalencia, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*, cromista, occidente venezolano.

**BLASTOCYSTIS SPP. AND INTESTINAL PARASITES IN PATIENTS  
ATTENDING TWO PUBLIC INSTITUTIONS OF HEALTH CARE,  
VENEZUELAN WESTERN**

**ABSTRACT**

In order to determine the prevalence of *Blastocystis* spp. and intestinal parasites in patients who attended the clinical laboratory of the hospital “Sor Juana Inés de la Cruz” and urban outpatient II of the “Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME)” of the Libertador and Barinas municipality of Mérida and Barinas States respectively. A descriptive study was conducted at a total of 3,514 stool samples from people aged between 0-98 years old. Using direct examination and Kato-Katz one 32,61% of the samples were found parasitized, highlighting the chromists *Blastocystis* spp. (22.05%), protozoans: *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* (2.13%), *Giardia duodenalis* (1.79%), *Endolimax nana* (4.15%), *Entamoeba coli* (2.48%) and a lower proportion of helminths *Ascaris lumbricoides* (0.05%), *Trichuris trichiura* (0.03%) and *Enterobius vermicularis* (0.03%). There were no differences in gender and all age groups were affected, highlighting the group of children (0-9 years), due inadequate sanitation and poor access to drinking water.

**KEYWORDS:** intestinal parasites, *Blastocystis* spp, prevalence, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*, chromist, Venezuelan western.



## INTRODUCCIÓN

La percepción de creer como “naturales”, “normales”, “inofensivas” a las infecciones por parásitos es errónea: su alta prevalencia, el compromiso del desarrollo cognitivo en los niños, las altas tasas de morbimortalidad aunada a la cantidad de horas de trabajo que se pierden por el ausentismo laboral, plantean un panorama complejo difícil de encarar por el clínico en su consulta diaria, difícil de diagnosticar por parte del licenciado en bioanálisis al no contar con herramientas moleculares de rutina que le permitan diferenciar por ejemplo: *E. histolytica* de *E. dispar* (un protozooario patógeno de uno no patógeno), la resistencia a los fármacos comúnmente

disponibles, las precarias condiciones sanitarias en las que viven la mayor parte de personas en países pobres o en vías de desarrollo, el difícil acceso al agua potable y al saneamiento ambiental básico, hacen del manejo de los parásitos intestinales y las enfermedades asociadas a estos uno de los temas de mayor interés en la práctica diaria de los profesionales de las ciencias de la salud en Venezuela y el mundo (1-4). Diversos trabajos epidemiológicos señalan a *Blastocystis* spp. como el cromista de mayor prevalencia en heces humanas en nuestro país (5-6).

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de *Blastocystis* spp. y de parásitos intestinales en pacientes que



asistieron a los servicios de laboratorio clínico en el hospital Sor Juana Inés de La Cruz, municipio Libertador, estado Mérida y al Ambulatorio Urbano tipo II del Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME), Barinas, estado Barinas durante el período comprendido desde enero hasta Julio de 2011.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de investigación.** El estudio fue de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal (7).

**Zona de estudio.** En el occidente venezolano la ciudad de Mérida es la capital del municipio Libertador ubicado

a una latitud: 8°, 49', 16" a 8°, 15', 13" N y longitud: 70°, 50', 40" a 71°, 13', 30" O. El municipio Libertador posee una extensión de 907 Km<sup>2</sup> y una población estimada de 242.578 hab/Km<sup>2</sup> (densidad = 267 hab / km<sup>2</sup>). De igual forma se seleccionó a la ciudad de Barinas con una población de 351.535 habitantes. El estado Barinas está localizado al suroeste de la República Bolivariana de Venezuela (76° 16' 48" - 9° 05' 00" N y 67° 30' 00" - 71° 49' 00" W). Posee una extensión de 35.200 km<sup>2</sup> y una población de 624.508 habitantes (8).

**Población y Muestra.** La población estuvo conformada por la totalidad de personas a las que se les realizó por referencia médica exámenes de rutina,



emergencia y de hospitalización en cada centro de atención a la salud seleccionados, entre los meses de enero-julio de 2011. La muestra por su parte correspondió al total de personas a las que se les realizó solamente el examen coproparasitológico. La muestra fue no probabilística, intencional o por conveniencia (7).

**Aspectos legales, éticos e impresión diagnóstica.** Al director de cada institución seleccionada se le solicitó por escrito una autorización para realizar la recopilación de datos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio a partir de los archivos de estadísticas y archivos de resultados de exámenes coproparasitológicos e impresión

diagnóstica cuando fue posible, en concordancia con la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial (9-10).

**Diagnóstico coproparasitológico.** Una muestra de heces obtenida por evacuación espontánea fue obtenida de cada persona incluida en el estudio. En 50 casos a petición del clínico se realizó una observación seriada de al menos 3 muestras en días no consecutivos. Las muestras fueron observadas en un lapso no mayor de 2 horas desde su recolección, mediante examen directo con montaje húmedo (0,9% de solución salina fisiológica y solución de lugol diluido) entre lámina y laminilla y Kato-Katz.

Para muestras de consistencia líquida se utilizó azul de metileno o Quensel (11).

**Análisis estadístico.** Los valores se presentan como valores absolutos, porcentuales y con el fin de evaluar la posible independencia entre grupos etarios (variables categóricas) se seleccionó el ji cuadrado ( $\chi^2$ ) con un nivel de confianza del 95% para las variables clínico - epidemiológicas consideradas.

Aplicamos razón cruzada u Odds Ratio para evaluar algunos factores de riesgo con la ayuda del programa Win Episcopy 2.0 (12).

## RESULTADOS

La prevalencia general de *Blastocystis* spp. y de enteroparásitos fue de 32,61%: 1.146/ 3.514 (tabla 1).

**Tabla 1. Prevalencia de *Blastocystis* spp., protozoarios y helmintos por géneros y especies, en pacientes del IPASME-Barinas y hospital Sor Juana Inés de La Cruz.**

Género y especies	Infectados	Prevalencia (%)
<b>Cromista</b>		
<i>Blastocystis</i> spp.	775	22,05
<b>Protozoarios</b>		
<i>Endolimax nana</i>	146	4,15
<i>Entamoeba coli</i>	87	2,48
<i>Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar</i>	75	2,13
<i>Giardia duodenalis</i>	63	1,79

<i>Iodamoeba butschlii</i>	6	0,17
<i>Pentatrichomonas hominis</i>	3	0,09
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	0,05
<b>Helmintos</b>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2	0,05
<i>Trichuris trichiura</i>	1	0,03
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	0,03

**Tabla 2. Total de pacientes parasitados por sexos en el IPASME-Barinas y hospital Sor Juana Inés de la Cruz.**

Sexo	Muestra	Parasitados	Prevalencia %	OR*	RP <sup>+</sup>
Masculino	1.345	486	13,83	0,387	0,914
Femenino	2.169	660	18,78		
Total	3.514	1146	32,61		

\*OR = razón cruzada para un intervalo de 0,335-0,448; <sup>+</sup>RP = razón de prevalencia para un intervalo de 0,528-0,623; sesgo (error) = 0,186.

No hubo diferencias significativas en torno al sexo (tabla 2). La institución con mayor prevalencia de enteroparásitos fue el IPASME-Barinas (37,8%: 311/823) seguido del hospital Sor Juana Inés de La Cruz con un 30,9%: 835/2701.

*Blastocystis* spp. fue el principal cromista encontrado con una prevalencia de 22,05% (tabla 1). Este es seguido de protozoarios comensales como: *E. nana* (4,15%) y *E. coli* (2,48%). En 75 muestras de heces estuvo presente el

complejo *E. histolytica/E. dispar* (2,13%), por su parte el patógeno *G. duodenalis* representó el 1,79% de todos los casos (63 muestras parasitadas). Existió una relativa baja prevalencia de helmintos <0,5% (tabla 1).

Los enteroparásitos y *Blastocystis* spp. afectaron a todos los grupos etarios con diferencias significativas importantes (tabla 3). El valor de  $\chi^2$  crudo o general fue de 54,836, OR = 1,624, IC = 1,483 - 1,779; el valor agrupado (Mantel-H) por su parte fue  $\chi^2 = 8,492$ , OR = 1,498, IC = 1,363 - 1,647. De todos los estratos, el correspondiente a los niños entre 0 y 9 años fue el de mayor interés

epidemiológico ( $\chi^2 = 34,687$ , OR = 1,820, IC = 1,591 - 2,082).

*Giardia duodenalis* fue el principal patógeno identificado si nos atenemos a la interpretación de los resultados de la tabla 4, encontrándose una fuerte asociación con la diarrea (Valor de razón cruzada OR = 14,99, IC = 7,94 - 28,28,  $p < 0,01$ ) y a la presencia de moco (Valor de razón cruzada OR = 6,74, IC = 3,84 - 11,82,  $p < 0,05$ ) y al dolor abdominal (Valor de razón cruzada OR = 3,87, IC = 2,18 - 6,85,  $p < 0,05$ ). Con respecto al complejo *E. histolytica/E. dispar* no se encontró asociación con la presencia de leucocitos fecales y de sangre ( $p > 0,05$ ). *Blastocystis* spp., solo se asoció al dolor

abdominal en 568 pacientes del total de 775 personas infectadas con el stramenopile (OR = 14,29, IC = 11,81 - 17,28,  $p < 0,05$ ) (tabla 3). Características clínicas importantes como la diarrea, presencia de moco, presencia de sangre, náuseas, fiebre y aún las flatulencias no se relacionaron a la presencia de *Blastocystis* spp.

## DISCUSIÓN.

En Venezuela gran cantidad de reportes epidemiológicos describen presencia de enteropatógenos en ambulatorios urbanos y hospitales públicos. Durante los meses de septiembre a octubre de 2008 se evaluó la prevalencia de enteroparásitos y

cromistas en 400 personas que acudieron al ambulatorio rural Monay en el estado Trujillo con el uso de la solución salina fisiológica, lugol y como técnica de concentración Ritchie (formol-éter) encontrándose una prevalencia general del 57%, destacando: *Giardia* (37%), *E. histolytica* / *E. dispar* (30%), *Blastocystis* (26%), *E. coli* (5%) (13). Todos estos valores son mayores a los reportados en la presente investigación. Uno de los aspectos coincidentes fue el predominio del monoparasitismo sobre el poliparasitismo (resultados no mostrados). Sin embargo el predominio del poliparasitismo ha sido ampliamente reportado en Venezuela (14-17). Otros enteropatógenos son difíciles de



identificar por técnicas convencionales y es necesario recurrir a la biología molecular. En el año 2013 el grupo de Rivero-Rodríguez y col., (18) empleando la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, acrónimo en inglés) en 50 muestras de heces de pacientes VIH positivos de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, determinaron una elevada prevalencia del 36% de microsporidios (10 casos con infección por *Encephalitozoon intestinales*, 4 con infección por *Enterocytozoon bienewisi* y 4 personas con infecciones por ambos géneros), observando además una relación inversamente proporcional entre las cifras de linfocitos T CD4+ y la presencia de microsporidios. Este trabajo fue realizado

en pacientes atendidos en el Servicio Autónomo Hospital Universitario de Maracaibo (SAHUM). Representan una menor cantidad los reportes epidemiológicos de agentes micóticos (microsporidios) como causa de enfermedad o infección con respecto a los descritos por virus, bacterias y parásitos.

La estrategia de evaluación empleando una única muestra en más del 98% de los casos con el uso de solución salina fisiológica, solución de lugol, Quensel, azul de metileno y Kato- Katz presenta limitaciones en cuanto a la sensibilidad para estimar la presencia de enteroparásitos en muestras de heces. Bajo este enfoque no es posible estimar la



presencia de coccidios intestinales como *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli*, entre otros, los cuales necesitan por la composición química de las estructuras de sus ooquistes una tinción ácido-grasa como Ziehl-Neelsen o Kinyoun, estos apicomplexas son importantes agentes etiológicos de diarreas agudas y crónicas en pacientes con compromiso de la respuesta inmune (19-20). En Venezuela se ha reportado una prevalencia de 11,9% para *Cyclospora cayetanensis* en la población aborígen de San Antonio de Morichal, estado Bolívar (21), 13% para *Cryptosporidium* en personas de la isla de San Carlos en el estado Zulia (22) y 24,2% para *Cyclospora cayetanensis* en

Sabaneta, estado Falcón (23). En este sentido la tinción de Kinyoun no representaría un costo elevado para los laboratorios clínicos de atención a la salud en Venezuela, pero si consume tiempo en horas de trabajo para bioanalistas y asistentes de laboratorio clínico; pero el costo-beneficio para los pacientes debería llamar a la reflexión y su propuesta e inclusión en laboratorios públicos debería ser discutida ante las instancias correspondientes.

Debido al número de muestras de heces evaluadas (3.514) se dificultó la búsqueda de todos los posibles agentes etiológicos de diarreas y trastornos intestinales. La inclusión del coprocultivo no fue posible

en los laboratorios del IPASME-Barinas y del hospital Sor Juana Inés de La Cruz debido a que no se cuenta con la infraestructura, equipos y reactivos necesarios para la preparación de medios de cultivos, ni los estuches de aglutinación con partículas de látex para la búsqueda de agentes virales. Cermeño y col., 2008 (24) realizaron la búsqueda de los agentes etiológicos de diarrea aguda en 110 muestras de heces de niños menores de cinco años en Ciudad Bolívar, estado Bolívar empleando las técnicas de coprocultivo, tinción tricrómica modificada de Ryan-Blue, detección de antígenos virales de Adenovirus y Rotavirus mediante Látex Diarlex, examen directo de heces, Kato-Katz,

formol-éter y tinción de Kinyoun. *Blastocystis* spp. fue el microorganismo más prevalente (11,8%), seguido de Rotavirus (10%) *Giardia* (9,2%), Adenovirus (2,7%), *Escherichia coli* enteropatógena (2,7%), *Salmonella* spp. (1,8%) y *Shigella* spp. (0,9%), lo cual acentúa la etiología predominante de protozoos y virus en la enfermedad diarreica aguda (EDA) este grupo etario en Venezuela.

*Blastocystis* spp. es un microorganismo cuya patogenicidad se encuentra en discusión. En la interpretación de los resultados que se muestran en la tabla 4 puede resultar paradójico la no asociación del protozoario a signos y síntomas

intestinales como la presencia de moco (OR = 0,60, IC = 0,50 - 0,72,  $p > 0,05$ ), leucocitos fecales (OR = 0,05, IC = 0,04 - 0,08,  $p > 0,05$ ), sangre (OR = 0,10, IC = 0,08 - 0,13,  $p > 0,05$ ), vómitos (OR = 0,34, IC = 0,33 - 0,44,  $p > 0,05$ ), flatulencias (OR = 0,24, IC = 0,20 - 0,28,  $p > 0,05$ ) y diarrea (OR = 0,52, IC = 0,44 - 0,62,  $p > 0,05$ ). Solo el dolor abdominal presentó una asociación importante con la presencia de *Blastocystis* spp. con un valor de razón cruzada OR = 14,29, IC = 11,81 - 17,28,  $p < 0,05$ . El panorama pudiese parecer contradictorio a la luz de los trabajos históricos que presentan a la blastocistosis o enfermedad de Zierdt-Garavelli asociada a las características antes descritas (25). En la actualidad

estudios clínicos, epidemiológicos y moleculares señalan a *Blastocystis* spp. como responsable de la génesis del síndrome de intestino irritable (26).

En el presente estudio se notó una fuerte asociación entre la diarrea y la presencia de *G. duodenalis* en personas de los municipios Libertador y Barinas (tabla 4). En giardiosis la severidad de la infección esta relacionada con el genotipo. En poblaciones de China y Korea se han podido caracterizar hasta 15 genotipos de *Giardia* por PCR tomando en cuenta la secuencia de los genes del ADN ribosomal. El genotipo B se relaciona con mayor severidad de la enfermedad (27-28). Para los 75 pacientes infectados con

el complejo *E. histolytica/E. dispar* no se evidenció una asociación significativa entre la presencia de sangre y leucocitos fecales, pero si con la diarrea con un valor de razón cruzada  $OR = 3,10$ ,  $IC = 1,93 - 4,97$ ,  $p < 0,05$  (tabla 4). Este hecho coincide con lo reportado por otros autores, quienes sostienen que la ausencia de sangre en una muestra de heces no excluye la presencia del patógeno *E. histolytica*. El examen directo no permite la inequívoca diferenciación entre especies y eso dificulta la interpretación de los resultados por parte del clínico. En Venezuela el grupo de Mora y col., 2008 (29) mediante la PCR a partir de muestras de heces demostraron una prevalencia

para *E. histolytica* de 6,31% y para *E. dispar* de 4,44%.

## CONCLUSION

La prevalencia de *Blastocystis* spp y de enteroparásitos es relativamente elevada en los pacientes que asistieron a las dos instituciones públicas seleccionadas con predominio de protozoarios sobre helmintos y el cromista *Blastocystis* spp. se constituye en el principal “patógeno” presente en muestras de heces de humanos independientemente del área geográfica, siendo útil y necesario profundizar en la discusión, aplicación y supervisión de los programas de educación para la salud en los pacientes

objeto de estudio y sus respectivas comunidades.

### REFERENCIAS

1. Urdaneta H, Guimarães S, Silva EF, Tavares CA. *Entamoeba histolytica*: detection of coproantigens by purified antibody in the capture sandwich ELISA. Rev Inst Med Trop São Paulo. 1994 36 (6): 539-545.
2. Urdaneta H, Rangel A, Martins MS, Muñoz JF, Hernández M. *Entamoeba histolytica*: fecal antigens capture immunoassay for the diagnosis of enteric amebiasis by a monoclonal antibody. Rev Inst Med Trop São Paulo. 1996 38 (1): 39-44.
3. Londoño-Álvarez J, Hernández A, Vergara-Sánchez C. Parasitismo intestinal en hogares comunitarios de dos municipios del departamento del Atlántico, norte de Colombia. B Malariol Salud Amb. 2010 50 (2): 251-260.
4. Overeem MM, Verhagen LM, Hermans PW, del Nogal B, Sánchez AM, Acevedo NM, Ramírez Murga R, Roelfsema J, Pinelli E, de Waard JH. Recurrent wheezing is associated with intestinal protozoan infections in Warao Amerindian children in Venezuela: a cross-sectional survey. BMC Infect Dis. 2014 14: 293. DOI: 10.1186/1471-2334-14-293.
5. Devera R, González J, Cerrón I. *Blastocystis hominis*: una revisión de casos diagnosticados en el laboratorio de parasitología de la escuela de medicina, ciudad Bolívar, 1986-1995. Saber. 2002 14 (1): 36-42.
6. Requena I, Hernández Y, Ramsay M, Salazar C, Devera R. Prevalencia de *Blastocystis hominis* en vendedores ambulantes de comida del municipio Caroní, Estado Bolívar, Venezuela.

- Cad Saude Pub. 2003 19 (6): 1721-1727.
7. Espinosa-Morales M., Alazales-Javiqué M, García-Socarrás AM. Parasitosis intestinal, su relación con factores ambientales en niños del sector “Altos de Milagro”, Maracaibo. Rev Cubana Med Gen Integr. 2011 27 (3): 396-405.
  8. Instituto Nacional de Estadística (INE). 2001. XII Censo nacional de población y Vivienda, República Bolivariana de Venezuela. En: <http://www.ine.org.ve>. [Acceso 22 de octubre 2012].
  9. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta bioeth. 2000 VI (2): 323-334.
  10. de Abajo FJ. La declaración de Helsinki VI: una revisión necesaria, pero ¿suficiente? Rev Esp Salud Pública. 2001 75 (5): 407-420.
  11. Vielma JR, Delgado-Cayama Y, Bravo YA, Gutiérrez-Peña LV, Villarreal JC. Enteroparasites and thermotolerant coliforms in water and human feces of sectors Juan de Dios González and EL Moralito, Colón Municipality, Zulia State. Acta Bioclínica. 2016 6 (11): 25-43.
  12. Thrusfield M, Ortega C, de Blas I, Noordhuizen JP, Frankena K. WIN EPISCOPE 2.0: improved epidemiological software for veterinary medicine. Vet Rec. 2001 148 (18): 567-572.
  13. Pineda-González A, Sosa M, Pérez ME, Gil ME, Durán I, Castillo-Colombo CE, Guédez de Olivar C. Protozoos intestinales en pacientes que acuden al ambulatorio rural Monay, estado Trujillo-Venezuela. Academia. 2008 9 (18): 73-81.
  14. Chacín-Bonilla L, Sánchez-Chávez Y. Intestinal parasitic infections, with a

- special emphasis on cryptosporidiosis, in Amerindians from western Venezuela. *Am J Trop Med Hyg.* 2000 62 (3): 347-352.
15. Chacín-Bonilla L, Bonilla E, Parra AM, Estevez J, Morales LM, Suárez H. Prevalence of *Entamoeba histolytica* and other intestinal parasites in a community from Maracaibo, Venezuela. *Ann Trop Med Parasitol.* 1992 86 (4): 373-380.
16. Barón MA, Solano-R L, Páez MC, Pabón M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, estado Carabobo, Venezuela. *An Venez Nutr.* 2007 20 (1): 5-11.
17. Urquiza-Yero Y, Domínguez-Caises LM, Artilles-Yanes M. Caracterización clínico-epidemiológica del parasitismo intestinal en niños de 0 a 5 años. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2011 27 (1): 105-113.
18. Rivero-Rodríguez Z, Hernández-Sierra A, Arráiz N, Bracho-Mora A, Villalobos-Perozo R. Prevalencia de *Encephalitozoon intestinalis* y *Enterocytozoon bienewisi* en pacientes VIH positivos de Maracaibo, Venezuela. *Invest Clin.* 2013 54 (1): 58-67.
19. Montalvo R, Ticona E, Ñavincopa M, García Y, Chávez G, Chávez V, Arévalo J., Soria J, Huiza A. Diarrea recurrente por *Cystoisospora belli* en pacientes con infección por VIH con TARGAD. *Peru Med Exp Salud Publica.* 2013 30 (2): 326-330.
20. Marathe A, Parikh A. Severe diarrhea due to *Cystoisospora belli* in renal transplant patient on immunosuppressive drugs. *Indian J Med Microbiol.* 2013 31 (2): 185-187.

21. Devera R, Blanco Y, Cabello E. Elevada prevalencia de *Cyclospora cayentanensis* en indígenas del estado Bolívar, Venezuela. Cad Saude Publica. 2005 21 (6): 1178-1184.
22. Chacín-Bonilla L, Barrios F, Sanchez Y. Environmental risk factors for *Cryptosporidium* infection in an island from Western Venezuela. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2008 103 (1): 45-49.
23. Cazorla D, Acosta ME, Acosta ME, Morales P. Estudio clínico-epidemiológico de coccidiosis intestinales en una población rural de región semiárida del estado Falcón, Venezuela. Invest Clin. 2012 53 (3): 273-288.
24. Cermeño JR, Hernández de Cuesta I, Camaripano M, Medina N, Guevara A, Hernández Rivero C. Etiología de diarrea aguda en niños menores de 5 años Ciudad Bolívar, Venezuela. Rev Soc Ven Microbiol. 2008 28 (1): 55-60.
25. Garavelli PL. Blastocystosis or Zierdt-Garavelli disease: a clinical pathway. Recent Prog Med. 2006 97 (7-8): 397-400.
26. Jimenez-Gonzalez DE1, Martinez-Flores WA, Reyes-Gordillo J, Ramirez-Miranda ME, Arroyo-Escalante S, Romero-Valdovinos M, Stark D, Souza-Saldivar V, Martinez-Hernandez F, Flisser A, Olivo-Diaz A, Maravilla P. *Blastocystis* infection is associated with irritable bowel syndrome in a Mexican patient population. Parasitol Res. 2011 110 (3): 1269-1275.
27. Yong TS, Park SJ, Hwang UW, Lee KW, Min DY, Rim HJ. Genotyping of *Giardia lamblia* isolates from humans in China and Korea using ribosomal DNA sequences. J Parasitol. 2000 86 (4): 887-891.



28. Homan WL, Mank TG. Human giardiasis: genotype linked differences in clinical symptomatology. Int J Parasitol. 2001 31 (8): 822-826.
29. Mora L, García A, De Donato M, Urdaneta H. 2008. Caracterización epidemiológica y molecular de cepas de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en pacientes con diarrea en Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. Invest Clin. 49 (2): 225-237.

## ANADAMIOS AUTOLOGOS A BASE DE PLASMA Y GEL Y SILICIO ORGANICO EN REGENERACION DE TEJIDOS

Gladys Velazco<sup>1</sup>, Aurimar Saavedra<sup>1</sup>, Eliana Ramirez<sup>1</sup>,  
Anajulia Gonzalez<sup>1</sup>.

1. Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología,  
Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela

**Correspondencia:** Calle 23 entre avenidas 2 y 3 edificio adjunto al rectorado de la  
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

**Email:** gvelazcoula@gmail.com

### RESUMEN

Los defectos óseos o pérdidas de hueso se dan tras graves traumatismos o después de resecciones quirúrgicas en enfermedades como tumores, infecciones, quistes, entre otros. En la actualidad para solventar estos problemas se utilizan técnicas de Regeneración Ósea Guiada(ROG), que implican el uso de diferentes materiales y métodos, teniendo como objetivo promover la formación de hueso sano. En la búsqueda de nuevas propuestas en regeneración ósea se emplea el silicio orgánico con plasma gel por presentar ambos alto grado de compatibilidad en los tejidos, es por ello que se planteó como objetivo determinar la efectividad del Silicio y plasma-gel para la regeneración ósea en ratas *Wistar*. Se realizó un estudio experimental preclínico tipo descriptivo en 33 ratas macho de la cepa *Wistar*, divididos en 4 grupos; 10 animales por cada grupo experimental (Grupo 1,2 y 3), y 3 animales del grupo control (Grupo 4), se crearon dos defectos óseos uno en cada tibia del animal, a la izquierda se le colocó

el material de regeneración y la derecha se tomó como control. Se realizó el sacrificio a las 3 y 9 para el posterior análisis histológico y radiográfico. En los resultados se concluyó que el silicio orgánico promueve la regeneración ósea siendo repotenciado su efecto cuando se combina con plasma gel.

**PALABRAS CLAVE:** Silicio, Plasma gel, Regeneración ósea.

### **AUTOMATIC ANADAMENTS BASED ON PLASMA AND GEL AND ORGANIC SILICON ON REGENERATION OF FABRICS**

#### **ABSTRACT**

Bone defects or bone loss occur after severe trauma or after surgical resections in diseases such as tumors, infections, cysts, among others. Guided Bone Regeneration (ROG) techniques, which involve the use of different materials and methods, are used to overcome these problems, aiming to promote the formation of healthy bone. In the search for new proposals in bone regeneration, the organic silicon with plasma gel is used because it presents both high degree of compatibility in the tissues, that is why it was proposed as objective to determine the effectiveness of Silicon and plasma gel for bone regeneration in Wistar rats. A preclinical experimental descriptive study was performed in 33 male Wistar rats, divided into 4 groups; 10 animals per experimental group (Group 1,2 and 3), and 3 animals of the control group (Group 4), two bone defects were created in each tibia of the animal, on the left the regeneration material was placed and the Right was taken as control. Sacrifice was performed at 3 and 9 for subsequent histological and radiographic analysis. In the results it was concluded that

organic silicon promotes bone regeneration and its effect is reported when combined with plasma gel.

**KEY WORDS:** Silicon, Plasma gel, Bone regeneration.

### INTRODUCCION

En la reparación de tejidos se han empleado diversos biomateriales, para ello los materiales tienen que promover la capacidad de curación. Los biomateriales a base de silicio se han sugerido para ser usado como materiales de relleno en huesos o como parte de andamios de ingeniería de tejidos en reparación ósea (1). El silicio tiene una función esencial involucrada en la formación de la matriz orgánica en lugar de la mineralización de hueso. Hace más de 25 años atrás, se informó de que la restricción dietética de silicio resulta en cambios indeseables en los huesos y el cartílago articular de animales de experimentación (2). En la búsqueda de nuevos biomateriales que ayuden en la regeneración de tejidos, hoy en día se

puede contar con una gran variedad, entre ellos el plasma rico en plaquetas (PRP), si bien ya se han realizado algunas técnicas quirúrgicas para la aplicación de PRP es aún muy limitada, parece razonable aplicar PRP en forma de gel pues asegura su permanencia dentro del defecto (3), pudiendo funcionar a su vez como vehículo para la utilización de sílice. El objetivo general de esta investigación es determinar la efectividad del Silicio con plasma-gel para la regeneración ósea en ratas *Wistar*. En la búsqueda de nuevos materiales biocompatibles para la regeneración ósea surge el silicio pues se ha comprobado que el silicio está implicado en la regeneración de las estructuras óseas, acelera la mineralización del hueso y se halla en altas concentraciones en zonas de

neoformación del hueso (4, 5, 6, 7). Así mismo, existe evidencia de su participación en la síntesis de colágeno y/o su estabilización en la mineralización de la matriz ósea y formación de las células que constituyen las paredes de los vasos sanguíneos. Igualmente su deficiencia produce alteraciones y deformaciones en el crecimiento óseo (7). Muchas han sido las propuestas para promover la formación ósea y tejidos subyacentes con la incorporación del silicio entre ellas podemos encontrar la combinación de fibrina de seda con partículas de silicio obteniendo un material compuesto, poniendo en evidencia la formación de hueso temprano en forma de fibras de colágeno y los nódulos de apatita obtenidos de las películas de seda / sílice (8). Otra combinación es la cerámica de hidroxiapatita de alúmina y silicio carburo como material compuesto de andamio siendo una opción viable para la reparación del

tejido óseo (9). También se ha demostrado en animales de experimentación como el silicio soluble en altamar estimula el crecimiento celular tanto en los osteoblastos y los osteoclastos en cultivo celular promovido hacia el recambio óseo metabólico en favor a la formación del hueso (10). Así mismo la absorción del silicio encontrada en el agua embotellada de algunas casas comerciales dejó en evidencia su efecto sobre los marcadores metabólicos, demostrando que el silicio no afecta el recambio óseo a corto plazo aunque es un potencial mineral como alternativa de prevención o de tratamiento en terapias con medicamentos para la osteoporosis (11). De igual manera se ha evidenciado que las concentraciones del silicio en la cerveza, han mejorado la densidad ósea en los individuos bebedores en comparación con los no bebedores. Después de ajustar la ingesta de silicio todas las deficiencias entre grupos para la cerveza no eran

significativos (12). Otro agente de relleno, es el plasma gel el cual podría ser un excelente vehículo para introducir materiales en los tratamientos de regeneración ósea como el silicio y del mismo modo servir como relleno ante defectos óseos, sin embargo ha sido poco estudiado. Aunque se sabe que el silicio juega un papel importante en la formación ósea, no se ha observado en humanos su deficiencia total. Las investigaciones encontradas no reflejan la acción directa del silicio en la regeneración ante un defecto óseo. Por lo anteriormente planteado se propone la realización de un estudio experimental de regeneración ósea incorporando silicio orgánico mediante plasma gel en ratas *Wistar*.

## METODOLOGIA

La presente investigación corresponde a un enfoque cuantitativo puesto que generó resultados, brindó la posibilidad de réplica y facilitó la comparación

entre estudios similares. El diseño es de tipo experimental ya que la muestra fue sometida a determinadas condiciones (variable independiente), para poder observar la respuesta del tejido óseo (variable dependiente) ante la implantación de los mismos (34). Es de tipo analítico dado a que en la investigación se comparan diversos grupos de estudio, adicionalmente se obtuvo un grupo control de igual manera se manipularon factores diferentes al de interés principal (35).

## Variables

En esta investigación se encuentran tres tipos de variables; la **Variable independiente:** El Silicio y Plasma gel, se presenta como una variable cualitativa, dicotómica y simple, cuyo nivel de medición es nominal, es decir, se midió según su ausencia o presencia en cada individuo, a lo largo del experimento (13). La **Variable dependiente:** representada por la regeneración ósea. Se clasifica como

una variable cualitativa, policotómica y compleja, descompuesta en dos (2) dimensiones; Hallazgos Radiográficos y Hallazgos Histológicos; con nivel de medición ordinal y nominal, de acuerdo a la dimensión que se evalúe (13). Para la evaluación de esta variable, se determinaron diferentes indicadores para cada una de sus dimensiones (13), y la **Variable interviniente:** el tiempo, constituida por las 9 semanas del estudio y las evaluaciones realizadas en el transcurso del mismo (3 y 9 semanas), ya que por medio de ella ocurrirán los cambios sobre la variable dependiente (13).

### **Ejemplares biológicos y tamaño de la muestra**

Los ejemplares biológicos y tamaño de la muestra fueron constituidos por 36 animales (Ratas de la cepa *Wistar*) aprobado por el comité de ética el Bioterio de la Universidad de los Andes CEBIOULA # 045 de los cuales 3 corresponden a la prueba piloto, 3 al

grupo control-control y 30 al estudio, con un peso entre 250 y 300 gr cada uno, dichos animales estuvieron internados en las instalaciones del Bioterio de la Universidad de Los Andes (BIOULA).

### **Instrumentos de recolección de datos:**

La técnica de recolección de datos fue la observación estructurada, definida por Hurtado (2000) (14). Como aquella en la cual se utilizan elementos detallados y categóricos para la recopilación de los datos presentes de la muestra. El instrumento consta, de una lista de cotejo la cual consiste en los aspectos relacionados con el evento de investigación que se pueden presentar durante el estudio, permitiéndonos registrar sistemáticamente si la condición aparece o no. Se recolectaran los datos en dos fichas de evaluación: radiográfica e histológica.

**Hallazgos Radiográficos:**

Se realizaron radiografías a los animales de estudio a las 3 y 9 semanas; fueron analizadas de acuerdo a la evaluación radiográfica cualitativa propuesta por Molina en el 2008 y la evaluación cuantitativa planteada por Suárez en el 2011.

***Evaluación radiográfica cualitativa de la Regeneración Ósea, según Molina 2008 (15).***

0. *Radiolúcido.* Sin variación radiográfica del defecto.
1. *Relleno óseo limitado.* Imágenes radiopacas en los márgenes del defecto óseo.
2. *Relleno óseo parcial.* Defecto óseo parcialmente radiopaco, con regiones de radiolucidez y radiopacidad, indicativo de formación de hueso nuevo desde los márgenes del defecto sin establecer una continuidad.
3. *Relleno óseo completo.* Defecto óseo totalmente radiopaco.

***Evaluación radiográfica Cuantitativa de la Regeneración Ósea, Según Suárez 2011 (16)***

Para realizar este análisis, se restó la medida inicial del defecto (radiolucidez presente), a la medida final del mismo (radiolucidez total al momento de la regeneración), obteniéndose así la regeneración ósea alcanzada.

**Hallazgos Histológicos:**

Evaluados a través de los siguientes indicadores, según los criterios de Rodríguez M. y cols. 2011 y otros autores (17). **Tejido de Granulación:**

Ausente, Escaso, Moderado y Elevado, de igual manera se aplicó para **Hueso Inmaduro, Hueso Maduro.** Estos indicadores estuvieron valorados según la presencia celular en las muestras, con los siguientes ítems: ausente, escaso, moderado, elevado; los cuales no podrán ser definidos ya que son criterios subjetivos que dependen de la experiencia del profesional anatomopatólogo y según los valores que revelen los tejidos de la muestra

control. Es importante resaltar que cada una de las muestras de este estudio fue procesada por un mismo profesional, para cuidar y mantener la precisión y exactitud de los métodos empleados y lograr la obtención de resultados fiables. Otro indicador utilizado fue el **Nivel de Regeneración ósea** el cual se clasifico en cuatro niveles siguiendo la escala propuesta por Castillo (2009) (18). Para medir y determinar el porcentaje de regeneración ósea en los cortes histológicos. **Nivel I (25%):** Predominio de tejido de granulación y presencia de infiltrado inflamatorio, **Nivel II (50%):** Presencia de tejido de granulación, presencia de osteoblastos y zonas de formación de osteoide, **Nivel III (75%):** Predominio de osteoblastos, osteoide llena gran parte del defecto creado, focos de mineralización del osteoide (trabéculas osiformes). **Nivel IV (100%):** Mineralización de osteoide en el defecto, presencia de hueso maduro.

## FASES DE LA INVESTIGACIÓN

### Fase I.

#### Prueba piloto

Para asegurar la viabilidad y confiabilidad de esta investigación y cumplir con las normas de bioética requeridas para el trabajo con animales de laboratorio se realizó una prueba piloto, en la cual se utilizaran 3 ratas de la cepa *Wistar* con un peso aproximado de 300gr. La misma fue realizada dentro de las instalaciones del Bioterio de la Universidad de Los Andes, durante la semana previa al inicio de la investigación.

El propósito de esta prueba fue comprobar la biocompatibilidad de los materiales que utilizaron durante el proceso de la investigación (silicio y plasma gel) con los animales de experimentación, así como la dosificación de los materiales de relleno y manipulación correcta de los animales durante el acto quirúrgico. El procedimiento a realizar se describe en la fase II.

## Fase II.

### Fase pre-operatoria (Selección de los grupos).

Se utilizaran 33 ratas machos, de la cepa *Wistar*, en las cuales se crearon dos defectos óseos uno en cada tibia del animal, a una de las tibias se le colocó la combinación propuesta (Silicio, plasma gel o Plasma gel/Silicio) y la otra tibia se tomó como control. Estuvo constituido por 4 grupos: Grupo 1: 10 animales para el tratamiento de regeneración con plasma gel.

Grupo 2: 10 animales para el tratamiento de regeneración con silicio.

Grupo 3: 10 animales para el tratamiento de regeneración con silicio y plasma gel.

Grupo 4: 3 animales que servirán como grupo control-control, los cuales no se les crearon defectos óseos ni se les aplicó ningún tratamiento.

### Fase operatoria (procedimiento)

#### Obtención de las muestras sanguíneas y del plasma gel-silicio.

- Se tomaron muestras de sangre mediante la técnica de Sangrado del seno venoso orbital que implica pinchar el seno venoso detrás del globo del ojo lo cual fue un método útil para obtener buenas muestras (Figura 1). Se realizó bajo anestesia y se utilizó una sola órbita. En la cual fueron recolectados de 1,5 a 2mm de sangre que se utilizaron para la obtención del plasma gel mediante el siguiente procedimiento:
- Una vez obtenida la muestra, se lleva a la centrifuga por 10 min a 1.800rpm
- Con una cánula se procede a la extracción del plasma para unirse con el silicio y obtener el plasma gel-silicio.
- Posteriormente se divide 4cc de plasma en cuatro jeringas de 1 cc y se coloca en los bloques de calentamiento durante 5

minutos a 70° y 8 minutos en 90° C.

- Finalmente se colocará el en el bloque de enfriamiento durante

5 minutos para el proceso de refrigeración.



**Figura 1. Obtención de la muestra. Técnica de Sangrado del seno venoso orbital**

### Procedimiento quirúrgico

- Se aplicó el anestésico Ketamina en dosis de 50 mg/kg combinada con xilacina 10 mg/Kg, vía intramuscular, se realizara la incisión con hoja de bisturí No 15, se realizara una incisión de 2 cm de longitud sobre la cara anterior de ambas patas traseras, luego se separó la piel y el espacio intramuscular

hasta observar el musculo. Se cortó el periostio cuidadosamente y se separa del hueso (figura 2-A), con un Mini Dril y fresa tronco cónica 702 se creó un defecto óseo de 3mm (Figura 2-B).

- Se colocó el material de relleno que corresponde a cada grupo (figura 2-C) en el defecto creado y se suturo el musculo

con sutura reabsorbible Vicryl® 4-0 (figura 3-D) y la piel con sutura no reabsorbible. Para las patas control solo se creó el defecto y se suturo.

- Inmediatamente terminada la cirugía se le administro

analgésicos-antiinflamatorio

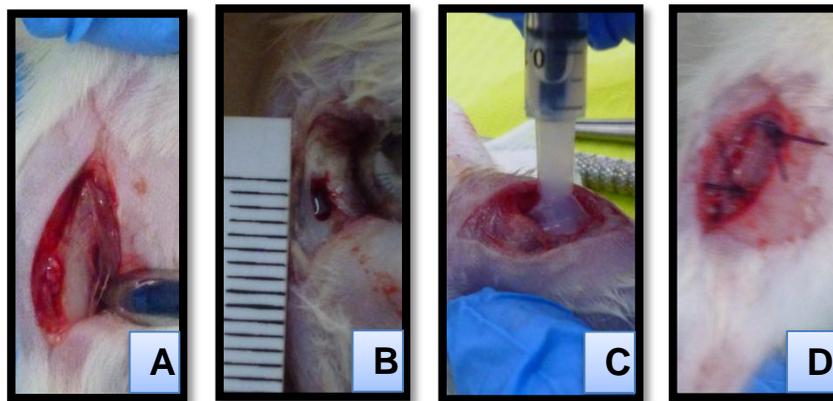
Meloxicam y antibiótico

Lincomicina 1mg/kg vía

subcutánea en dosis únicas. Los

animales fueron vigilados por el

personal técnico del BIOULA.



**Figura 2. Procedimiento quirúrgico. A; separación de musculo, B; defecto 3mm, C; inoculación del material, D; sutura muscular.**

### Fase post-operatoria

Posterior a la cirugía se aplicó analgésicos-antiinflamatorio

Meloxicam y antibiótico Lincomicina 1mg/kg vía subcutánea cada 24 horas por 3 días.

A las 3 y 9 semanas, se escogieron 5 ratas por grupo de experimentación para el sacrificio mediante la sobredosis de Enfurano, USP para luego obtener las muestras del tejido óseo mediante la decepción y su posterior identificación para los análisis histopatológicos y

radiográficos correspondientes. Para el análisis histológico las muestras fueron descalcificadas con Ácido nítrico al 2% centrifugándolas a 4.000rpm por 20 minutos cada 8 horas durante un día, luego se cortaron con una hoja de bisturí #10 y se colocaron en casete previamente identificados, fueron introducidas en una maquina procesadora de tejido marca start tissue - tek II en la cual se cumplían las siguientes fases: Deshidratación con alcoholes de gradación creciente.

Aclaramiento con xilol, que desplaza el alcohol para permitir la miscibilidad con la parafina fundida. Embebimiento en parafina líquida. Inclusión en parafina. Cortes de 5 micrómetros con un microtomo y montaje en láminas portaobjetos. Tinción con Hematoxilina y Eosina. Una vez realizado esto las muestras fueron observadas en un microscopio Nikon®Labophot-2 y luego se realizó el llenado del instrumento. Los datos serán recolectados en dos fichas de registro,

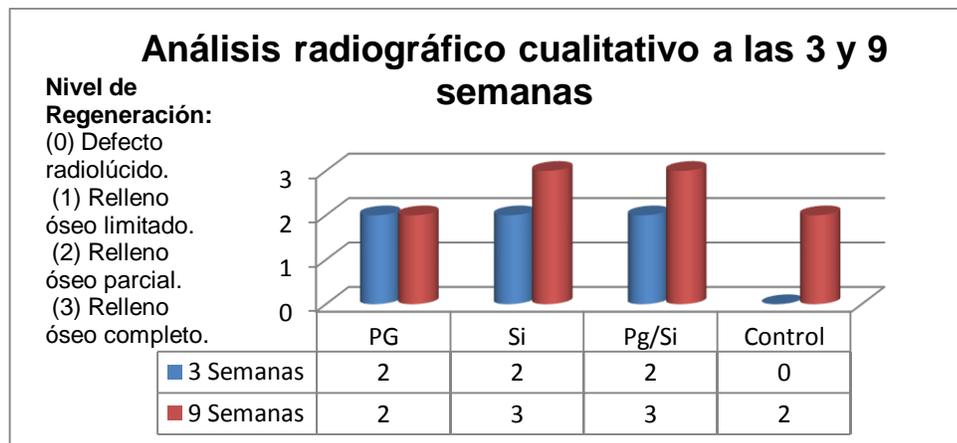
que se analizaron mediante estadística descriptiva a través de la medida de distribución y frecuencia, para el análisis de las variables se utilizó el programa Microsoft Office Excel 2007, para la valoración radiográfica cuantitativa se realizó llevando la imagen a tamaño real con el programa CorelDRAW Graphics Suite X7. Posterior a la inoculación del material, se realizó el sacrificio a las tres semanas de cinco animales del grupo 1, 5 animales del grupo 2, 5 animal del grupo 3 y los restantes a las 9 semanas respectivamente, consecutivamente al sacrificio se realizaron las evaluaciones radiográficas e histopatológicas correspondientes. Cabe destacar que durante la fase postoperatoria fallecieron por inanición dos animales del grupo 2 y uno del grupo 3.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Evaluación Radiográfica:

Se tomaron las radiografías por cada grupo de evaluación (a las 3 y 6 semanas). En la pata izquierda se ubicaron los defectos óseos tratados con el material de regeneración ósea (Sílice Plasma gel, Sílice/pasma gel) y en la pata derecha los defectos no tratados. El 100% de los animales tratados en cada grupo a las 3 semanas (5 por cada grupo) presentaron un nivel

de regeneración ósea tipo 2 el cual representa el relleno óseo parcial, sin embargo la totalidad de las ratas control presentaron un nivel 0 de regeneración ósea que corresponde una radiolucidez total. Este comportamiento cambia cuando se evalúa a las 9 semanas donde los grupos tratados con Si o PG/Si (Grupo 2 y 3) aumentan al nivel 3 la regeneración ósea; mientras que el grupo 1 (PG) permanece sin cambios (nivel 2) en contraste con el grupo control aumento por mecanismos fisiológicos a un nivel 2. (Figura 3)



**Figura 3. Análisis radiográfico cualitativo a las 3 y 9 semanas. Abreviaturas: Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

Se ha realizado la evaluación del sílice inyectable embebido en un sustituto óseo de nano hidroxapatita en la tibia de ratas, induciendo la regeneración ósea rápida. Por lo tanto podemos inferir la relación que tiene el silicio en el proceso de regeneración ósea (19). Un estudio experimental con geles plaquetarios en la curación de los defectos óseos de 30 conejos raza Nueva Zelanda, ellos utilizaron plasma rico en plaqueta (PRP) y plasma pobre en plaquetas (ppp), el PRP actuó acelerando la regeneración ósea en las primeras semanas, sin diferencias significativas respecto al grupo en el que utilizaron ppp y el control, a partir de la cuarta semana se produjo una ralentización en el crecimiento hasta el

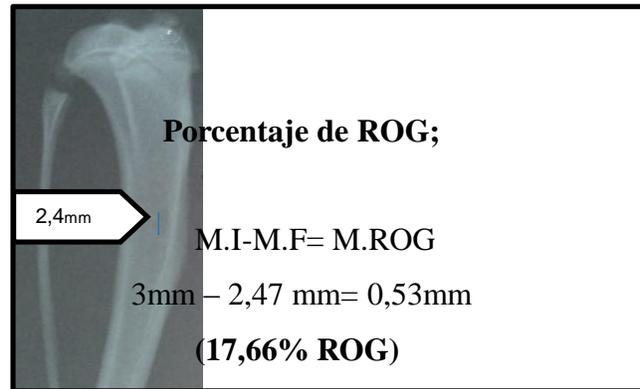
**M.I-----100%**

**M. ROG-----X%**

punto de ser superado mínimamente por el grupo ppp y el control a las 8 semanas (20). Para la evaluación radiográfica cuantitativa se empleó el porcentaje de extensión de Regeneración Ósea Guiada (%ROG) en los defectos óseos tratados con plasma gel, silicio y plasma gel/silicio a las 3 y 9 semanas. Estos porcentajes se obtuvieron restando la Medida Inicial (M.I) del defecto óseo, el cual fue de 3mm para todos los casos, con la Medida Final (M.F) que corresponde a la longitud del defecto óseo radiográfico, y la diferencia es la Medida de la ROG (M. ROG). (Figura 4), por ejemplo:

**3 mm-----100%**

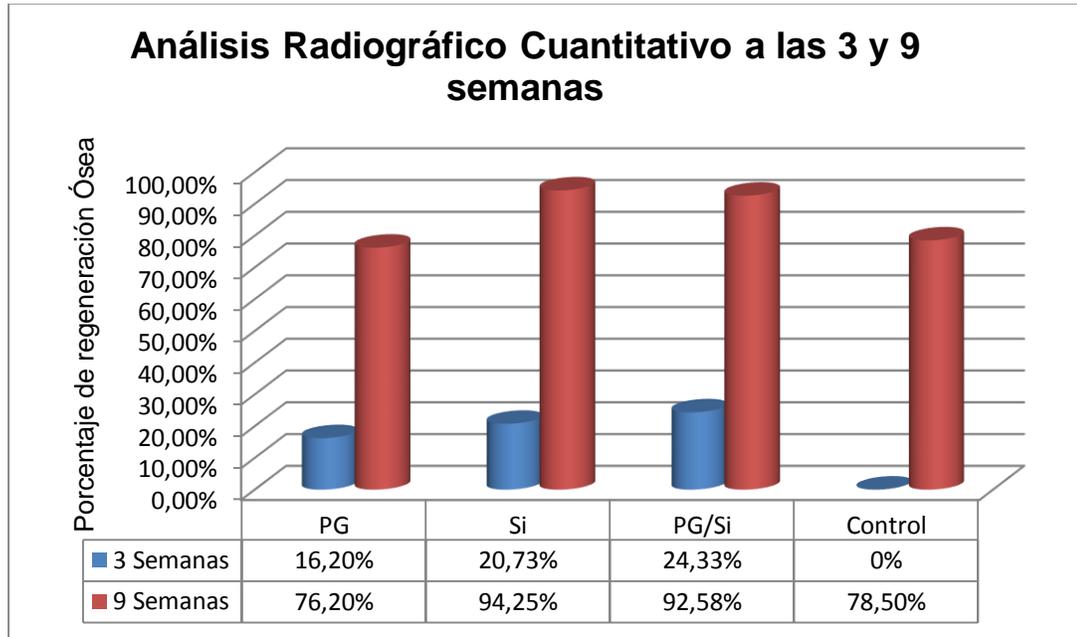
**0,53mm-----17,66%**



**Figura 4. Obtención del porcentaje de la RPG de los defectos óseos. Abreviaturas; Medida Inicial (M.I), Medida Final (M.F), ROG (M. ROG)**

Con los porcentajes de ROG obtenidos de los defectos óseos se calcula la media de cada grupo a las 3 y 6 semanas para así obtener el porcentaje total de los grupos. Los animales sacrificados a las 3 semanas (5 por cada grupo) reflejaron que los tratados con PG llegaron a 16,20% de regeneración, aumentando para el grupo de Si con 20,73%, una cantidad de regeneración ósea muy parecida al grupo tratado con PG/Si siendo este de 24,33%, sin

embargo para el grupo control no se evidencio signos de regeneración. Esto cambia al compararlos con los grupos de las 9 semanas donde mostraron porcentaje mayor de regeneración ósea, los tratados con PG (76,20%) algo similar a los del grupo control (78,50%), mientras que aumento de forma considerable para el grupo de PG/Si con un 92,58%, siendo aun mayor los evaluados con Si con un 94.25% (Figura 5).



**Figura 5. Análisis radiográfico cuantitativo a las 3 y 9 semanas. Abreviaturas: Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

Esto tiene relación con lo expuesto un un trabajo d donde observaron el agotamiento de silicio a largo plazo en el desarrollo del esqueleto de un animal de 21 días de edad, en ratas *Sprague-Dawley*(n = 20), al ver los resultados sugieren que las ratas activamente deben mantener los niveles corporales de silicio ya que esto interviene en el desarrollo y longitud de los huesos (21). Por otra parte hay estudios que contradicen nuestros resultados;

quienes realizaron un estudio experimental en defectos mandibulares de conejos, observando que la aplicación de gel de PRP solo o en combinación con la regeneración ósea guiada hace que no mejore proceso de curación del hueso (22)

### **Resultados del análisis histopatológico.**

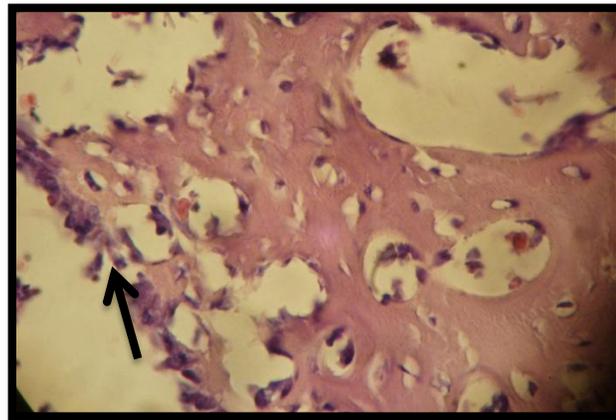
Luego de Obtener todas las muestras se procedió a realizar el análisis

histológico, el cual fue ejecutado por un único profesional anatomopatólogo se observaron con detalle las muestras correspondientes a las ratas control para definir los parámetros histológicos normales y a partir de allí evaluar las muestras experimentales donde se fijaron los siguientes criterios; Presencia de tejido de granulación,

Hueso inmaduro, Hueso maduro y Nivel de regeneración.

### **Presencia de Tejido de Granulación (TG).**

En la Figura 6 Podemos Observar un tejido de granulación, que se caracteriza por presentar abundantes capilares y una alta actividad fibroblástica.



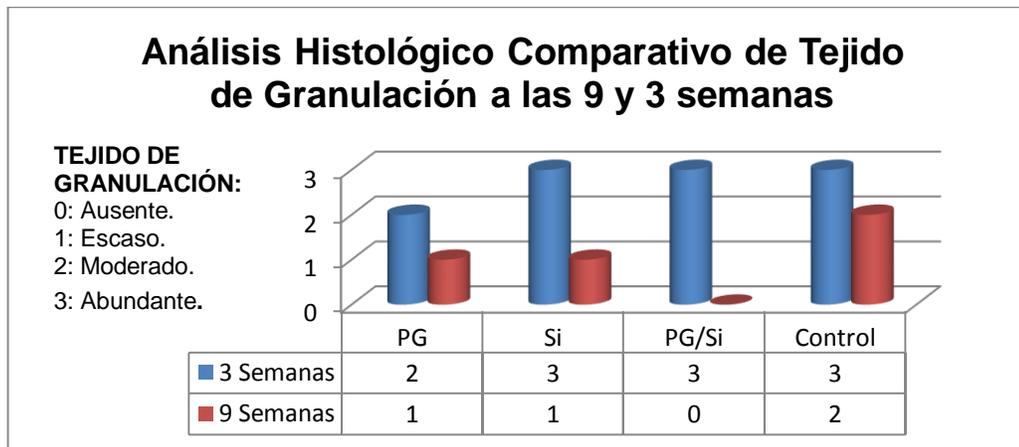
**Figura 6. Preparado histológico del tejido de granulación tinción H/E 40x. Rata tratada con Plasma gel a las 3 semanas. Flecha negra tejido de granulación.**

Los animales sacrificados a las 3 semanas (5 por cada grupo) tratados con PG en un 100% de los casos presentaron un TG moderado, esto

cambia en aquellos tratados con Si (100% de los casos), PG/Si en un 90% de los casos y grupo control (80% de los casos) los cuales llegaron a un

abundante TG, siendo más bajo en aquellos grupos evaluados a las 9 semanas donde los tratados con PG (80% de los casos) y Si (100% de los casos) presentaron un escaso TG, al

evaluar los grupos de PG/Si(90% de los casos) evidenciaron un ausente TG, algo diferente para el grupo control donde todas las muestras presentaron un moderado TG (Figura 7).



**Figura 7. Análisis Histológico Comparativo de Tejido de Granulación a las 9 y 3 semanas. Abreviaturas: Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

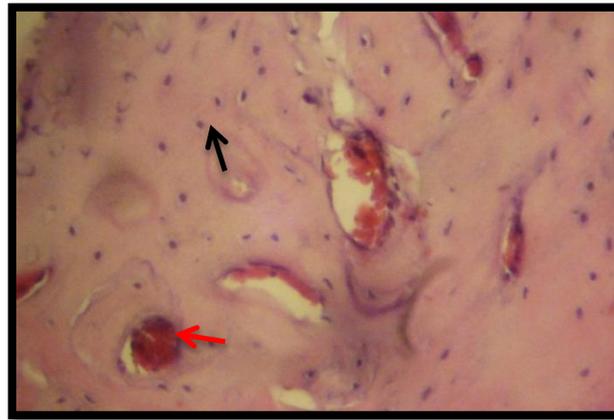
El plasma rico en plaquetas es una nueva alternativa para estimular y acelerar el proceso de cicatrización en los procedimientos de regeneración ósea (23). En otro estudio determinaron que la composición de sílice xerogeles pueden ajustarse de manera que provoca en el hueso características

bioactivas de vidrios bioactivos convencionales (24).

**Presencia de Hueso Inmaduro (HI).**

En la Figura 8 podemos observar como el hueso inmaduro cuenta con abundantes vasos sanguíneos, osteocitos y cantidades irregulares de

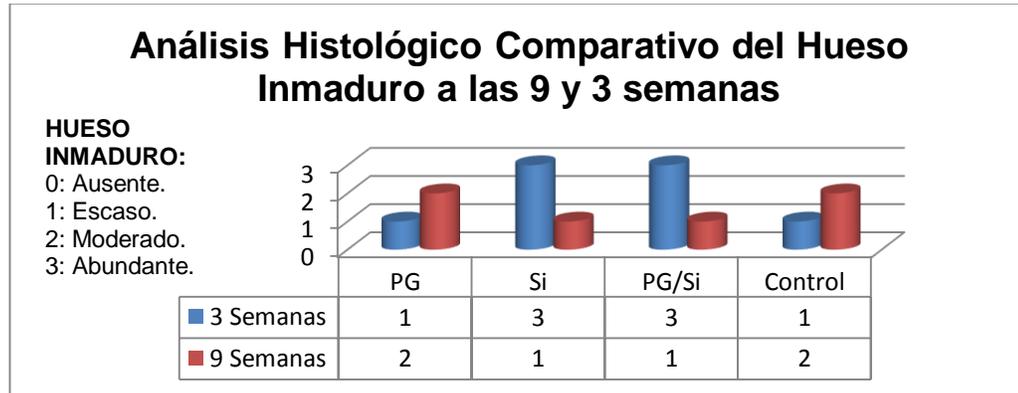
colágeno que se forman más adelante como hueso maduro.



**Figura 8. Preparado histológico del hueso inmaduro tinción H/E 40x. Rata tratada con silicio a las 3 semanas. Flecha negra; señala los osteocitos, Flecha roja; Vasos sanguíneos.**

A las 3 semanas de sacrificio los animales tratados (5 por cada grupo) con PG y el animales control (90% y 50% de las muestras) generaron un escaso HI, algo diferente a los tratados con Si y PG/Si (100% y 80% de los casos) donde se observó un abundante HI. Este comportamiento cambia

cuando se evalúa a las 9 semanas donde los grupos tratados con Si o PG/Si (100% de los casos) presentaron un escaso HI; mientras que los grupos tratados con PG y animales control (80 y 100% de los casos) evidenciaron un moderado HI.(Figura 9).



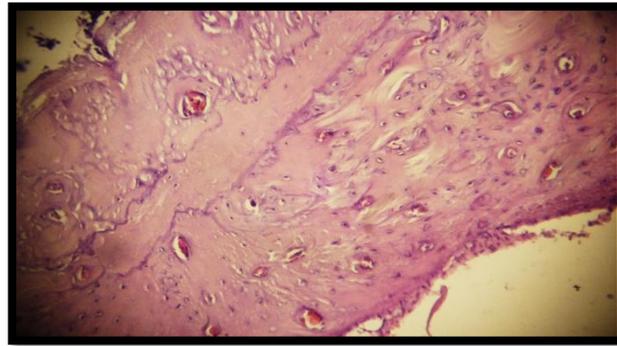
**Figura 9. Análisis Histológico Comparativo del Hueso Inmaduro a las 9 y 3 semanas.**

**Abreviaturas: Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

Esto concuerda con un estudio en ratas observando que el silicio puede afectar el volumen nuevo de colágeno en el hueso (2). Por otra parte difiere con quienes realizaron un estudio en conejos concluyendo que no hay diferencia significativa al realizar la aplicación de geles de fibrina o PRP en los defectos óseos, por esto no es mejor que dejar el defecto sin tratar (25).

### **Presencia de Hueso Maduro (HM)**

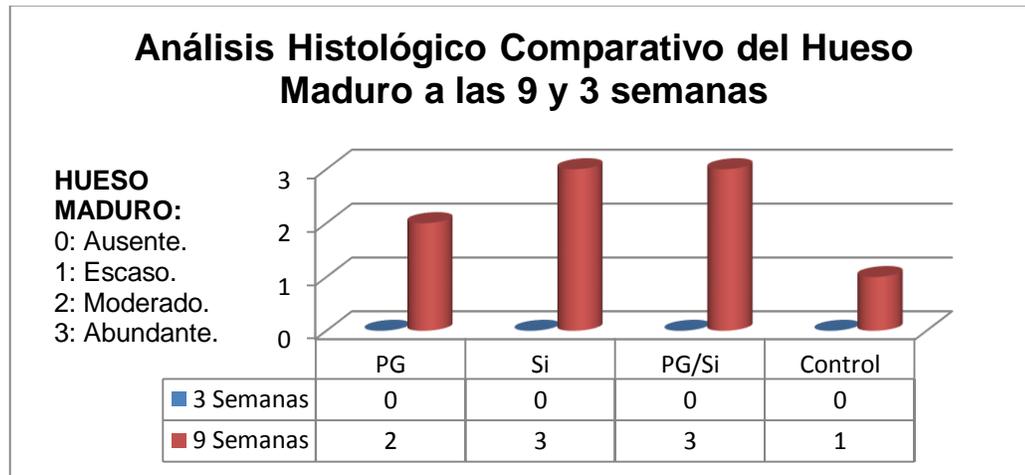
En la figura 10 podemos observar la presencia de una gran cantidad de osteocitos envueltos dentro de una matriz ostoide con presencia de algunos capilares sanguíneos.



**Figura 10. Preparado histológico de hueso maduro tinción H/E 40x. Rata tratada con silicio a las 9 semanas.**

El 100% de los animales (5 por cada grupo) sacrificados a las 3 semanas (PG, Si, PG/Si y control) presentaron un ausente HM. Esto cambia para los tratados a las 9 semanas donde el nivel más bajo fue para el grupo control el cual generó un escaso HM (50% de los

casos), aumentado para el grupo de PG con formación de moderado HM (80% de los casos), siendo más evidente la formación de abundante HM en los animales tratados con Si y PG/Si (90% y 100% de los casos) (Figura 11).



**Figura 11. Análisis Histológico Comparativo del Hueso Maduro a las 9 y 3 semanas. Abreviaturas:**

**Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

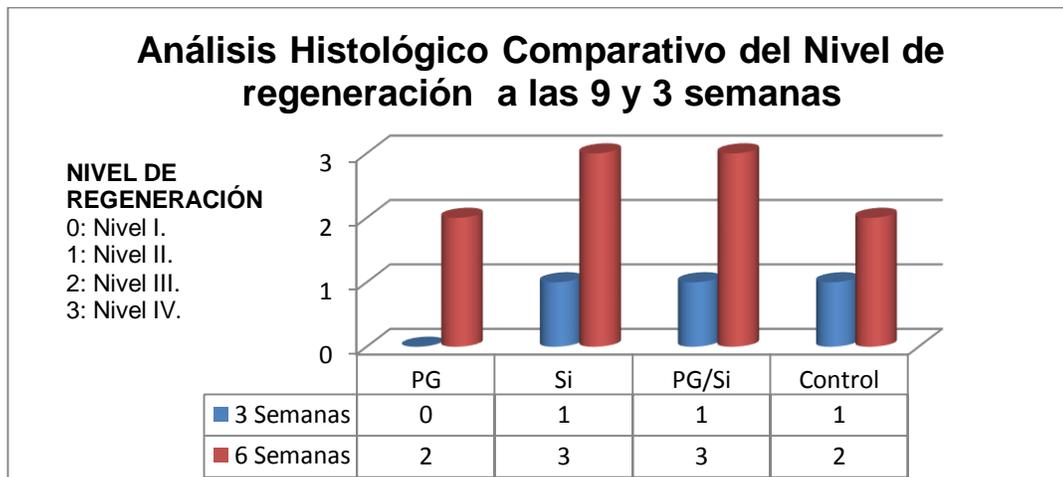
### Nivel de Regeneración Ósea (NRO)

Esto se relaciona con lo descrito por Torres en el 2006, quien afirma que la utilización de PRP asociado a un biomaterial osteoconductor mejora la regeneración ósea vertical con respecto al uso aislado del biomaterial osteoconductor en la calota de conejas osteoporóticas (26). Otro estudio concuerda con que los iones que libera el silicio tiene un efecto beneficioso sobre las células que lo rodean (277).

A las 3 semanas de sacrificio (5 por casa grupo) los animales tratados con PG (90% de los casos) llegaron a un nivel I; donde predominó el tejido de granulación y la presencia de infiltrado inflamatorio, para el resto de los defectos en un 100% de los casos (Si, PG/Si, control) llegaron a un nivel II; en el cual además de encontrar el tejido de granulación se pudo observar la presencia de osteoblastos y zonas de formación osteoide. Este

comportamiento cambia cuando se evalúa a las 9 semanas donde se puede ver como las tratadas con PG y animales control (75 y 50%) llegaron a un nivel III; observando Predominio de osteoblastos, los osteoide llena gran parte del defecto creado y focos de

mineralización del osteoide (trabéculas osiformes), mientras que los grupos de Si y PG/Si en un 100% de las muestras la alcanzaron un nivel IV donde hay mineralización de osteoide en el defecto y presencia de hueso maduro (Figura 12).



**Figura 12 Análisis Histológico Comparativo del Nivel de regeneración a las 9 y 3 semanas. Abreviaturas: Plasma Gel (PG), Silicio (Si) y Plasma Gel/Silicio (PG/Si).**

Esto concuerda con lo referido por en un reporte donde quienes realizaron un estudio en ratas observando que el silicio tiene una función bioquímica afectando al hueso en procesos de crecimiento antes de la formación de cristales de hueso al afectar el volumen de negocios de colágeno del hueso y proteínas de la matriz extracelular tales como la osteopontina que contiene ácido siálico (2, 3). Por otra parte se realizó un estudio en la tibia de conejos donde observaron que el uso de PRP con injerto de hueso mejora significativamente la calidad de la curación del hueso. Sin embargo, el uso de PRP sin sustituto óseo no proporciona tejido de reparación adecuada y, por lo tanto, ofrece poco beneficio cuando se usa de manera independiente (28).

## CONCLUSION

La colocación de silicio en defectos óseos promueve favorablemente la regeneración ya que al ser un catión favorece la unión a las membranas celulares las cuales poseen cargas negativas. El silicio favorece a la promoción de bioceánicas inorgánicas

como la hidroxiapatita dentro del tejido óseo. El plasma gel se comportó como un vehículo ideal para llevar el silicio al defecto sin desplazarlo a otras áreas. El plasma gel ayuda en el proceso de regeneración ósea guiada, sin embargo resulta más efectivo al ser combinado con silicio. Se recomienda realizar otros estudios donde se combine el silicio con otros materiales y así mismo continuar la línea de investigación en seres humanos ya que ambos compuestos (Plasma gel y sílice) han sido utilizados en tejido humano.

## REFERENCIAS

1. Wilson t. Effects of silica based biomaterials on bone marrow derived cells. Turku (2011). pag; 1-72.
2. Forrest H, Rhonda P. Dietary Silicon Affects Bone Turnover Differently in Ovariectomized and Sham-Operated Growing Rats. TheJournal of Trace Elements in Experimental Medicine. (2004), Pag; 137–149.

3. Hyunchul c. Arthroscopic rotator cuff repair with platelet-rich plasma (PRP) gel :A technical note. *ActaOrthop. Belg.*, 2011, Pag; 676-679.
4. Peral B, Redondo L, Hernández V, Serrat S, Torres N, Vaquero P. Estudio experimental sobre la regeneración ósea mandibular de la rata con diferentes biomateriales. *RevEspCir Oral y Maxilofac* (2008). Pag; 313-323.
5. Dimitriou R, Jones E, McGonagle D, Giannoudis P. Bone regeneration: current concepts and future directions. *Medicine* (2011), Pag 1-10.
6. Lobato M, Criado A. Plasma rico en plaquetas en la clínica dental. (2009). Pag 104-123.
7. Jugdaohsingh. Silicon and bone health. *jnutr health aging*. (2007); Pag: 99-110.
8. Mieszawska A, Fournaligas N, Georgakoudi I, Ouhib N, Perry C, Kaplan D. Osteoinductive silk-silica composite biomaterials for bone regeneration. *Biomaterials*. (2010);. Pag: 8902–8910.
9. Saki M, Kazemzadeh M, Samadikuchaksaraei A, Basir H, Gorjipour F. Biocompatibility Study of a Hydroxyapatite-Alumina Silicon Carbide Composite Scaffold for Bone Tissue Engineering. *Medical Journal*, Vol 11, No 1, (2009), Pag: 55-60.
10. Miyagi I, Teruya S. Effects of soluble silicon compound and deep-sea water on biochemical and mechanical properties of bone and the related gene expression in mice. (2008) 26. pag:446–455.
11. Li Z, Karp H, Zerlin A, Lee A, Heber D. Absorption of silicon from artesian aquifer water and its impact on bone health in postmenopausal women: a 12 week pilot study: un

- estudiopiloto de 12 semanas. *J. Nutr* (2010). Pag;1-6.
12. Tucker K, Jugdaohsingh R, Powell J, Ning Q, Hannan M, SupaneeCupples A, Kiel D. Efectos de la cerveza, el vino y la ingesta de bebidas alcohólicas en la densidad mineral ósea en hombres y mujeres mayores. *Am J Clin Nutr*. abril de 2009. Pag; 1188-1196.
13. Arias F. El proyecto de investigación inducción a la metodología científica. 2006. 5ta Ed. Caracas Venezuela: Episteme; 2006.
14. Jugdaohsingh R., Calomme M., Increased longitudinal growth in rats on a silicon-depleted diet. *Bone* 43. 2008. Pág. 596-606.
15. Kazakos k, Nikolaos D, Thomaidis V, Agrogiannis G, Botaitis S, Drosos G, Kokka A, Verettas D. Application of PRP gel alone or in combination with guided bone regeneration does not enhance bone healing process: An experimental study in rabbits. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 39 (2009).
16. [Xu](#), [Ganz](#), [Weber](#), [Adam](#), [Holzhüter](#), [Wolter](#), [Frerich](#), [Vollmar](#), [Gerber](#). Evaluation of injectable silica-embedded nanohydroxyapatite bone substitute in a rat tibia defect model. *Int J Nanomedicine*. (2011); 6. Pag; 1543–1552.
17. Ogundipe K, Olufemi K, Vincent I, Folusho J. Autologous Platelet-Rich Plasma Gel Enhance Healing After Surgical Extraction of Mandibular Third Molars?. (2011), Pag; 2305-2310.
18. Welsh, *Histología*. Panamericana, Madrid; España. (2006). Pag; 131.
19. Fernández, Tresguerres, Hernández, Gil I, Gracia A, Pingarrón M, Jerez B. Physiological bases of bone regeneration I. Histology and physiology of bone tissue. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* (2006); Pag; 47-51.

20. Valentich y Rovasio. Histología y embriología del ser humano. cuarta edición editorial panamericana, Argentina; (2008) pag; 200- 213.
21. Torres J, Garcia A, Prados J, FrutosF, Gomez F, Marino T. Regeneracionosea vertical a base de cementos de brushitaFacultadde Ciencias de la salud departamento de estomatologia, UniversidadMadrid, 2012
22. Garzón A, Cortes C, Analisis por elementos finitos del proceso de regeneración ósea, universidad nacional de colombia, bogota, (2004), Pag 1-10.
23. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinizedanorganic bovine bone (Bio Oss). Clin Oral Implants Res. (2007); Pag; 620–9
24. Estrada C, Paz A, López L. Ingeniería de tejido óseo: consideraciones básicas. Rev EIA. (2006); Pag; 93-100.
25. Sfeir C, Ho L, Doll B, Azari K, Hollinger J. Fracture Repair. En: Lieberman J, Friedlaender G. Bone regeneration and repair. Biology and clinical applications, Totowa: Humana Press; (2005); Pag; 21-44.
26. Suarez, D. Principios básicos en regeneración ósea guiada. Acta bioclinica, (2012) volumen 2 N°3, Pag; 89-116.
27. Plasencia J, Cuesta M, Fernández-Alba J, Calderón J. Regeneración ósea guiada en implantología. En: Navarro C, García F, Ochandiano S. Cirugía oral. Madrid: Arán Ediciones; (2008), Pag; 207-24.
28. Monte, M. Acebal, F., Labrot, I., Carrero, A. Gel plaquetario, actualización de su uso en técnicas de regeneración. (2008). Pag; 25-42.

**ENFERMEDAD PERIODONTAL Y AMENAZA DE PARTO PRETERMINO  
HOSPITAL JOSÉ MARÍA BENÍTEZ. LA VICTORIA, EDO. ARAGUA**

**Pablo Hernández-Rojas<sup>1</sup>, Jesús García<sup>1</sup>, Argelín Colina<sup>1</sup>, Luis Salazar<sup>1</sup>, José Rojas<sup>1</sup>.**

**1. Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de La Salud, Núcleo La Morita, Escuela de Medicina “Dr. Witremundo Torrealba”. Departamento Clínico Integral de La Victoria, Hospital José María Benítez, La Victoria, Edo. Aragua, Venezuela.**

**Correspondencia:** Dirección de contacto: Centro Clínico La Fontana, Piso 1, Consultorio 26. Unidad de Medicina Materno Fetal, Calle Rivas c/c Longoria, La Victoria, Edo. Aragua.

**Email:** [pfernandez10@uc.edu.ve](mailto:pfernandez10@uc.edu.ve)

## **RESUMEN**

La amenaza de parto Pretérmino (APP) es un proceso clínico sintomático que sin tratamiento, o cuando este fracasa, podría conducir a un parto pretérmino. En la mayoría de los casos de APP no se aísla una etiología precisa sin embargo, se ha establecido el rol de enfermedades infecciosas alejadas de la unidad feto placentaria que pueden interferir en la duración de la gestación, ejemplo de ellas es la enfermedad periodontal (EP). El objetivo es determinar causalidad para APP en pacientes que cursan con EP. Estudio retrospectivo con diseño de Casos y Controles, incluyo a 80 pacientes que acuden a la consulta de emergencia del servicio de ginecoobstetricia del Hospital José María Benítez, fueron divididas en 2 grupos: casos y controles (40 integrantes cada uno). La edad

promedio fue de  $24 \pm 4,6$  años, el Graffar más frecuente fue el IV, la EP se encontró en un 56,25% de las gestantes, la EP más frecuente fue la periodontitis moderada en su variante generalizada. El OR fue de 14,93 (IC: 4,31-45,39) entre la asociación de variables como APP y EP. La atención odontológica estuvo restringida al 16% de la muestra. La EP representa un factor de riesgo para el desarrollo de APP, el bajo nivel socioeconómico y la ausencia de atención odontológica contribuyen aún más a la presencia de patologías bucales en el embarazo pudiendo llevar a un desenlace no deseado.

**PALABRAS CLAVE:** Amenaza de parto pretérmino, enfermedad periodontal.

**PERIODONTAL DISEASE AND PRETERM UTERINE CONTRACTIONS  
HOSPITAL JOSÉ MARÍA BENITEZ. LA VICTORIA, ARAGUA, VENEZUELA**

**ABSTRACT**

Preterm uterine contraction is a clinical symptomatic process that, without treatment or when it fails, it could produce a preterm birth. In most cases there is not an etiology. However it has been established the role of infectious diseases far from the fetal-placental union that can interfere with the duration of pregnancy for example the periodontal diseases. The aim of this study is to determine if it exists an increased risk to initiate uterine preterm contractions in patients with periodontal disease. Material and Methods: Non-experimental research, case-control study, 80 patients included, who went to the emergency room of the obstetrical service of the Jose Maria Benitez Hospital. They were divided in two groups: Cases and Controls (40 patients each one of them). Results: The Age average was  $24 \pm 4,6$  years, the most frequent Graffar was IV. The periodontal disease was found in a 52.25% of patients, the most frequent periodontal disease was moderate



periodontitis. The Odds Ratio was 14.93 (IC: 4.31 - 45.39) between the association of preterm uterine contractions and Periodontal disease. The dental attention was only to the 16% of the sample. Summary: The periodontal disease represent a risk factor to develop preterm birth, the socio-economic low level and the absence of dental care, contribute even more in the development of oral disease during the pregnancy, these may lead to an unfavorable outcome during pregnancy.

**KEY WORDS:** Preterm Delivery, Preterm uterine contractions. Periodontal disease.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de las causas más frecuentes de morbilidad y muerte neonatal se encuentra el parto pretérmino, patología que representa un grave problema de salud pública a nivel mundial. En Venezuela es la primera causa de muerte neonatal y en países desarrollados como Estados Unidos de América afecta el 12-13% de los embarazos<sup>1</sup>. Esta entidad es la expresión final de diversos factores que conllevan a que se desarrollen contracciones uterinas antes del término del embarazo (36,6 semanas), clínicamente es diagnosticado de forma rápida, siendo así la amenaza de parto pretérmino (APP) tratable desde el punto de vista médico evitándose la expulsión del feto antes de que este sea viable (1,2). Por tal motivo el profesional de la salud debe estar en capacidad de reconocer, tratar y diagnosticar un episodio de APP así como también debe discernir las posibles causas que desencadenarían una amenaza de parto para tratarlas y evitar algún evento subyacente (3). A pesar de que en muchos casos no se aísla una causa asociada a la

APP se han propuesto numerosas etiologías para su desarrollo. Una de las causas más estudiadas son las de origen infeccioso, dichas infecciones pueden ubicarse principalmente en el tracto genitourinario sin embargo pueden localizarse también a distancia y a través de la producción de mediadores inflamatorios provocar contracciones uterinas prematuras (1, 4,5). Igualmente se ha establecido la presencia de APP en ausencia de infecciones clínicamente detectables u otros factores de riesgo por lo que surge la hipótesis de que focos infecciosos crónicos pueden estar asociados a la producción de contracciones uterinas antes del término. Dentro de estas se encuentra la enfermedad periodontal (EP) una entidad que afecta las estructuras del periodonto y puede pasar desapercibida en estadios iniciales (6). La EP es una de las enfermedades crónicas de origen infeccioso más conocida en humanos, es causada principalmente bacterias Gram negativas y anaerobias que colonizan el área subgingival y producen significativas cantidades de citoquinas

proinflamatorias que pueden ejercer efectos sistémicos en el huésped (4). El diagnóstico de una EP depende de una inspección y exploración odontológica minuciosa que ponga en evidencia parámetros establecidos (7), es responsabilidad del médico canalizar a la gestante hacia la consulta odontológica para determinar la salud o enfermedad bucal en la misma y así eliminar focos infecciosos evidentes o subclínicos que puedan repercutir en el desarrollo normal del embarazo (8,9). Nikolaos P. Polyzos y col. Realizan un trabajo titulado “Effect of periodontal disease treatment during pregnancy on preterm birth incidence: a metaanalysis of randomized trials” cuyo objetivo principal es comparar el resultado terapéutico en un grupo de pacientes que recibió tratamiento para la EP y otro grupo que no. Finalmente se arroja una disminución en las tasas de parto pretérmino y bajo peso al nacer en las pacientes que fueron tratadas desde el punto de vista odontológico (1). Galicia P. en su investigación titulada “Enfermedad periodontal y amenaza de parto

pretérmino” realiza un estudio tipo descriptivo transversal donde se estudia la relación directa de ambas entidades. El estudio arrojó que la gran mayoría de las pacientes de la muestra padecían EP y dichas pacientes presentaban APP o parto pretérmino asociado a mayor morbilidad perinatal (APGAR de 5 y 8 al primer y quinto minuto respectivamente) y a un menor rango de peso al nacer (10). Por su parte Castaldi J y col. Exponen en su investigación titulada “Enfermedad periodontal: ¿es un factor de riesgo para parto pretérmino, bajo peso al nacer o preeclampsia?” que no existe una relación estadística significativa entre ambas entidades ya que el riesgo para presentar parto pretérmino solo aumento en las gestantes que sufrían una enfermedad periodontal severa (11). Numerosas investigaciones han sido realizadas en relación al tema, se puede evidenciar que entre los diversos trabajos realizados se encuentran metodologías distintas y números de muestras mayores o menores entre los mismos. De esta manera queda expuesta la discrepancia existente entre un

sinfín de investigadores que se dedican a esclarecer si existe una relación entre enfermedad periodontal y amenaza de parto prematuro. Haciendo énfasis en los antecedentes existentes respecto al tema surge la iniciativa de realizar una investigación con la intención de relacionar la presencia de EP como factor de riesgo para desarrollar APP en las pacientes hospitalizadas o que acuden a la emergencia del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital José María Benítez de La Victoria. Se plantea como principal objetivo establecer la asociación causal entre la EP y la APP a través de la realización de exploraciones odontológicas así como también establecer las principales condiciones socio económicas de las pacientes de la muestra.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo con diseño de casos y controles con temporalidad de enero a junio del 2013 en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Licenciado José María

Benítez La Victoria Estado Aragua al cual asisten en promedio 30 gestantes al mes con APP igualmente son atendidas un gran número de pacientes que acuden por diversas patologías distintas a la APP en edades gestacionales antes del término del embarazo. La población en estudio fue dividida en dos grupos: casos y controles, 40 gestantes para cada uno, con edades gestacionales comprobables por fecha de última menstruación (FUM) o ecografía obstétrica del primer trimestre comprendidas entre 20 y 36,6 semanas, se excluyeron pacientes con patologías de base como: Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes Mellitus (DM), entidades que cursan con inmunosupresión, malformaciones fetales, oligohidramnios, retardo del crecimiento intrauterino (RCIU). El grupo casos estuvo conformado por pacientes que acudieron a la emergencia o se encuentran hospitalizadas en el Servicio bajo el diagnóstico de APP, el grupo control estuvo conformado por gestantes que acudieron a la emergencia con motivos de consulta distintos a la APP. Los datos

clínicos obstétricos y epidemiológicos, así como los antecedentes patológicos fueron interrogados y vaciados en un cuestionario, mientras que los datos ecográficos y de laboratorio fueron tomados de las historias clínicas o aportadas por la paciente, previo consentimiento informado y entrevista personalizada con cada paciente, cuya aplicación fue aprobada por la jefa de Servicio de Ginecología y Obstetricia. En todas las pacientes se procedió apegado a normas bioéticas según el Protocolo de Helsinki, Ley de Ejercicio de la Medicina y Normas de Investigación Clínica del Ministerio del Poder Popular para la Salud, y con la aprobación del Comité de Bioética del Hospital José María Benítez de La Victoria. Luego de la captación de las pacientes se procedió a realizar exploración odontológica a cada una de las integrantes de la muestra utilizando Sonda Periodontal de precisión marca ( ) y espejo dental número 5 de acero quirúrgico. Dicha exploración se llevó a cabo por el Servicio de Odontología del Hospital con 3 odontólogos en el área. A través de dicha

exploración se buscó valorar parámetros de salud periodontal por medio de la evaluación clínica de cada una de las piezas dentales de ambas arcadas tanto en la cara lingual como en la cara vestibular. Para iniciar el examen se realizó detección visual de signos clínicos de destrucción o pérdida de tejido, seguidamente se realizó medición del nivel de inserción clínico con la sonda periodontal, la misma se insertó suavemente de forma paralela al eje longitudinal de cada pieza dentaria, posteriormente utilizando los extremos romos de la sonda periodontal y el espejo dental se aplicó presión en sentido vestíbulo-lingual para evidenciar o no movilidad dental. Los parámetros a evaluar fueron presencia o ausencia de: cálculo dental, bolsa periodontal (considerándose normal una profundidad < 3mm al sondaje), sangrado gingival al sondaje, inflamación a la inspección, movilidad dental, considerándose normal una movilidad <1mm y estadiándose en grados: I: 1-2mm; II: 2-3mm; III: >3mm, recesión gingival y pérdida ósea evidenciable clínicamente (8, 12).

Posterior a la realización del examen odontológico se arrojó un diagnóstico clínico para cada paciente según los hallazgos encontrados, se consideró Periodontitis Leve aquellas pacientes que presentaron sangrado al sondaje, profundidad de la bolsa periodontal >4mm, áreas localizadas de recesión; Periodontitis Moderada, pacientes con sangrado al sondaje, profundidad de la bolsa periodontal 4-6mm, movilidad dental Grado I y Periodontitis severa, pacientes con sangrado al sondaje, pérdida ósea clínica, profundidad de la bolsa >6mm, movilidad dental Grado II o III. El diagnóstico final se clasifica según si afecta el 30% o más de las piezas dentarias en localizada o generalizada respectivamente (12, 13). Los datos generados fueron vaciados en una tabla de Excel 2003, obteniéndose por medio del programa EpiInfo frecuencia de las variables nominales expresada en porcentaje y el programa EpiDat versión 3.1 para obtener valores de *Odds ratio* (OR) y *Chi Cuadrado*. Se estimó el

intervalo de confianza (IC), con una confiabilidad de 95% y error estándar de 5%, y a fin de verificar la significancia estadística del estudio se consideró un valor de *p* menor de 0.05.

## RESULTADOS

Se estudiaron 80 pacientes divididos en 2 grupos integrados por 40 gestantes cada uno, la edad promedio para ambos grupos fue de  $24 \pm 4,6$  años; mientras que para el grupo casos fue de  $23,5 \pm 4,4$  años y para el grupo control  $24,3 \pm 4,7$ . El promedio global de la edad gestacional fue de  $31,5 \pm 3,5$  semanas;  $31,9 \pm 3$  y  $31,2 \pm 3,8$  para los grupos caso y control respectivamente. En la tabla 1 se muestran los valores específicos de las variables y se abordan características generales de las pacientes en estudio. Las pacientes del grupo casos fueron diagnosticadas con APP, mientras que las pacientes del grupo control acudieron por otras patologías, las cuales se describen en el grafico 1 tabla 1.

Gráfico 1. Patologías en pacientes de grupo control

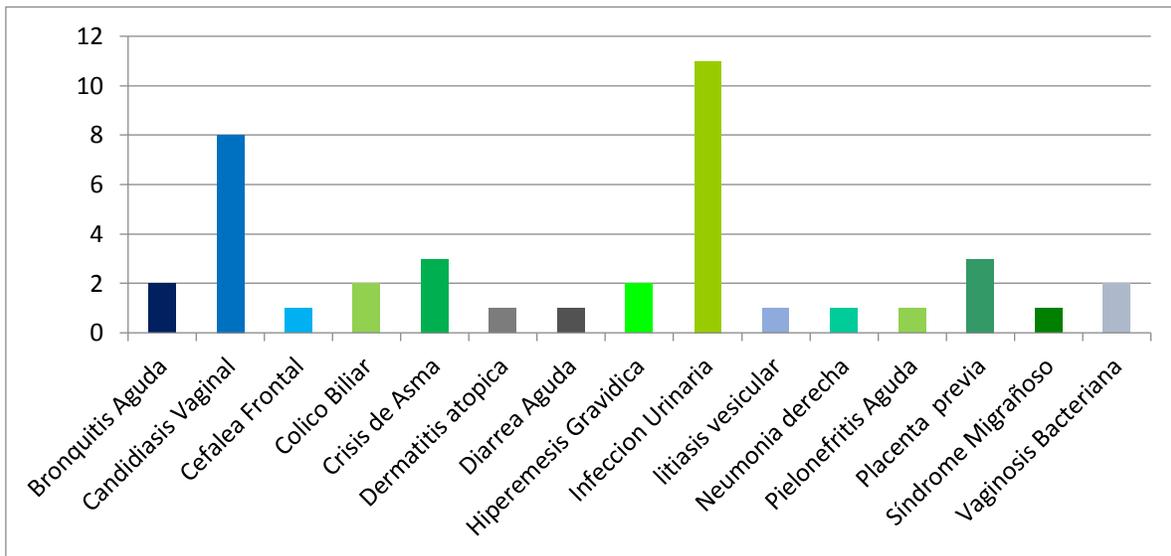


Tabla 1. Características generales de las pacientes de la muestra

Variables	Global		Casos		Controles		IC 95%
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
	<b>80</b>	<b>(100)</b>	<b>40</b>	<b>(50,0)</b>	<b>40</b>	<b>(50,0)</b>	
<b>Edad (años)</b>							
13-19	13	(16,2)	8	(20,0)	5	(12,5)	8,95-26,18
20-24	32	(40,0)	14	(35)	18	(45,0)	9,05-35,65
25-29	26	(32,5)	15	(37,5)	11	(27,5)	20,63-51,68
>30	9	(11,2)	3	(7,5)	6	(15,0)	22,37-54,20
<b>EG (Sem)</b>							
23-27	14	(17,5)	4	(10,0)	10	(25,0)	14,60-43,89
28-31	24	(30,0)	13	(32,5)	11	(27,5)	5,71-29,84
32-36	42	(52,5)	23	(57,5)	19	(47,5)	12,69-41,20
							18,57-49,13
							40,89-72,96
							31,51-63,87

**Graffar**

III	22 (27,5)	18,10-38,62	11 (27,5)	14,60-43,89	11 (27,5)	14,60-43,89
IV	50 (62,5)	50,96-73,08	26 (65,0)	48,32-79,37	24 (60,0)	43,33-75,14
V	8 (10,0)	4,42-18,76	3 (7,5)	1,57-20,39	5 (12,5)	4,19-26,80
<b>Peso f.* (gr)</b>						
900-1999	46 (57,5)	45,94-68,49	20 (50)	33,80-66,20	26 (65)	48,32-79,37
>2000	34 (42,5)	31,51-54,06	20(50)	33,80-66,21	14 (35)	20,63-51,68
<b>EA* de APP</b>						
Si	19 (23,7)	14,95-34,58	10 (25)	12,69-41,20	9 (22,5)	10,84-38,45
No	61 (76,2)	65,42-85,05	30 (75)	58,8-87,31	31 (77,5)	61,55-89,16

\*EG: Edad gestacional, Sem: semanas, Peso f: peso fetal, gr: gramos, EA: episodios anteriores

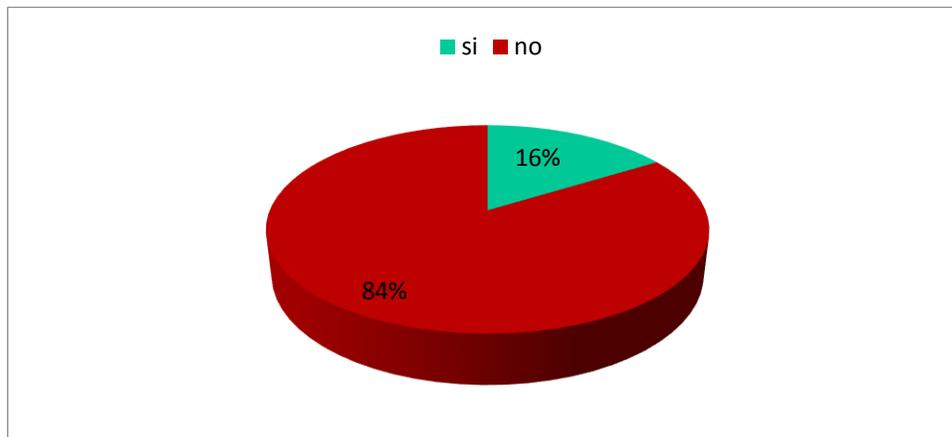
La exploración odontológica mostró que la enfermedad periodontal estuvo presente en el 56,25% de la muestra total, se obtuvo que la enfermedad periodontal más frecuente en las gestantes fue la periodontitis moderada con una frecuencia del 60%, dentro de este grupo el 74,07% presentó la forma generalizada de la enfermedad. Los análisis arrojaron que en el grupo casos hubo un total de 34 pacientes (85%) con enfermedad periodontal, de las cuales 25 (73,52%) cursaron con EP moderada (19 EP generalizada y 6 localizada); en contraste con 27,5% (11 pacientes) del grupo control

Con 18,8% de gestantes con EP moderada (1 generalizada y 1 localizada). La infección urinaria estuvo presente en un 53,75% del total de la muestra con 72,5% y 35% para los grupos caso y control respectivamente. La tabla 2 especifica los hallazgos periodontales clínicos e ITU asociada. Los resultados arrojados producto del cálculo de los OR proveniente del cruce de variables en tablas de 2 x 2 se resumen en la tabla número 3 así como la estimación del valor P para cada uno. Dicho cruce de variables se realizó con la finalidad de estimar la asociación entre la amenaza de parto pretérmino y la enfermedad periodontal. Del total de pacientes integrantes de la muestra se obtuvo que el mayor porcentaje

no recibe atención odontológica como parte de su control prenatal. Dicha

aseveración se ve reflejada en el grafico 2 y la tabla 2 y 3

**Gráfico 2. Atención Odontológica en pacientes de la muestra**



**Tabla 2. Hallazgos periodontales e ITU en pacientes de la muestra**

Variables	Global		Casos		Controles	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
	<b>80</b>	<b>(100)</b>	<b>40</b>	<b>(50,0)</b>	<b>40</b>	<b>(50,0)</b>
<b>EP</b>						
Si	45	(56,25)	34	(85)	11	(27,5)
No	35	(43,75)	6	(15)	29	(72,5)
<b>Tipo de EP*</b>						
Leve	11	(24,44)	4	(11,76)	7	(63,64)
Moderada	27	(60)	25	(73,53)	2	(18,18)
Severa	7	(15,56)	5	(14,71)	2	(18,18)
<b>Extensión</b>						
Loc.**	13	(28,89)	7	(20,59)	6	(54,55)

Gen.**	32 (71,11)	55,69-83,63	27 (79,41)	62,10-91,30	5 (45,55)	16,75-76,62
ITU**						
Si	43 (53,75)	35,03-57,76	29 (72,50)	56,11-85,40	14 (35)	20,63-51,68
No	37 (46,25)	42,24-64,97	11 (27,50)	14,60-43,89	26 (65)	48,32-79,37

\*\*EP: enfermedad periodontal; Loc: localizada; Gen: generalizada; ITU: infección del tracto urinario.

**Tabla 3. Valores de OR de las asociaciones realizadas en gestantes**

Variable	OR	IC 95%	Valor P
APP/SAPP*+ITU	8,75	3,08-24,83	0,0001
APP/SAPP+EP	14,93	4,91-45,39	0,001
APP/SAPP+EP leve	0,67	0,19-2,33	0,75
APP/SAPP+EP moderada	31,66	6,65-150,60	0,0001
APP/SAPP+EP severa	2,71	0,49-14,50	0,42

APP: Amenaza de Parto pretérmino, ITU: Infección del tracto urinario, EP: Enfermedad Periodontal, SAPP: Sin amenaza de parto pretérmino,

## DISCUSIÓN

El rol etiológico de las infecciones maternas en la APP, ya sea del tracto genitourinario o de otro sitio, es motivo de controversias, pero puede ser una consecuencia indirecta de la producción de elevados niveles de mediadores inflamatorios que acorten la gestación (5, 6, 14). La hipótesis de que una infección *Acta-Bioclin 2017; 7(14):128-144*

alejada de la unidad feto placentaria puede influir en la producción de una APP ha llevado a un acrecentado conocimiento del potencial rol de infecciones bacterianas crónicas localizadas en cualquier parte del cuerpo (4). El promedio de edad de las población estudiada fue de  $24 \pm 4,6$  de hecho la mayoría de las gestantes tenían entre 20 y 30 años lo cual sugiere que la

APP es una entidad que afecta a mujeres jóvenes, estos datos coinciden con los obtenidos con Lydon-Rochelle quien realizó un informe con datos obtenidos por el Sistema de Valoración de Riesgo en el Embarazo del Departamento de Salud de Washington; allí se establecen que la mayoría de las pacientes con problemas dentales y gestacionales integraban el grupo etario comprendido entre los 20-29 años (15). Quintero realiza en el año 2004 una comunicación libre donde al evaluar los factores predisponentes para APP encuentran que 75,5% de las pacientes presentaban EP entre 29 y 36 semanas, estos hallazgos son coincidentes con los obtenidos por esta investigación ya que el promedio de la edad gestacional fue de  $31,5 \pm 3,5$  semanas (16). El Graffar más frecuente dentro de las pacientes estudiadas fue ubicado en el nivel IV, apuntando a la presencia de un bajo nivel socioeconómico en las pacientes integrantes de la muestra. Esto no discrepa con lo arrojado por la investigación de Grandi donde el promedio de edades estuvo comprendido entre 20 y 31 años de

edad sumada a bajo estrato social (analfabetas o con estrecho nivel educativo) (4). En relación a los hallazgos periodontológicos la enfermedad periodontal más frecuente fue la periodontitis moderada, seguida por la periodontitis leve y por último la variante severa de la enfermedad, dichos hallazgos se relacionan con los obtenidos por Galicia P. donde a partir de una muestra de 28 pacientes 18 padecían periodontitis moderada y 3 periodontitis severa (10). De igual forma la extensión de la enfermedad cursó con una tendencia a la presentación generalizada de la entidad con un 71,11% de pacientes incluidas en este grupo y 28,89 gestantes con EP localizada. Madianos P. y cols. Obtienen producto de su trabajo de investigación que de una muestra de 59 pacientes el 93,2% presentaba EP y de ellas el 50,9% lo hacía en su variante generalizada (17). El diseño de la investigación permitió estimar los valores de *Odds ratio* (OR) correspondientes a diversas asociaciones de variables correspondientes. En general en el estudio con un total de 80 pacientes

el 56,25% presento enfermedad periodontal. Esto coincide con numerosas investigaciones como la de Galicia donde la mayoría de las pacientes presento EP. De lo anteriormente expuesto se puede obtener que el OR entre la EP y la APP se traduce a un valor de 14,93 lo que sugiere una asociación positiva entre la posibilidad de padecer APP cuando coexiste una EP coligada a la gestación. Del cálculo de los OR surge que la enfermedad periodontal con mayor valor en relación a su razón de momio es la periodontitis moderada con 31,66 (p: 0,0001) contrasta significativamente con el valor de OR de 0,67 y 2,71 de la periodontitis leve y severa respectivamente. De lo anterior se puede aseverar que tanto la periodontitis moderada como la severa aumentan el riesgo de sufrir APP. Estos hallazgos no se alejan de los obtenidos por Castaldi et al. Donde se encontró una asociación entre APP y EP solo cuando la paciente sufría estadios avanzados de la entidad y no cuando presentaba periodontitis leve (11). En el presente estudio el 84% de la muestra refirió no recibir atención

odontológica como parte de su control prenatal, evidentemente eso sugiere que el desarrollo de enfermedades bucales de cualquier tipo es factible en estas pacientes y la ausencia de tratamiento para las mismas puede asociarse a cronicidad las mismas. Respecto a lo anterior Gerbero y cols. Realizaron un estudio acerca de salud oral en embarazadas donde se obtuvo que de una muestra de 258 pacientes solo un mínimo porcentaje era referido por el obstetra a la consulta odontológica igualmente fue reducido el número de pacientes que recibió cuidados odontológicos a pesar de haber percibido deterioro en su salud bucal (18). Mientras es trascendente en el cuidado de la salud perinatal la promoción de una adecuada salud bucal, nuestros resultados sugieren un estímulo específico para mejorar la salud periodontal en mujeres embarazadas como medio de optimizar los resultados perinatales. No obstante, no queda claro si la enfermedad periodontal juega un rol causal en los resultados perinatales adversos. Con un valor de OR de 14,93 (p: 0,001) entre la asociación de EP y APP se

puede concluir que la primera representa un factor de riesgo para el desarrollo de la segunda, la falta de atención odontológica contribuye a que la enfermedad pase desapercibida y se cronifique. La presencia de un bajo nivel socioeconómico y educativo contribuye aún más al desarrollo de patologías que puedan alterar el curso del embarazo y su finalización antes del término. El hecho de que la tendencia no alcanzara significación estadística mayor puede atribuirse al tamaño muestral y al ajuste de potenciales variables confusoras como la presencia concomitante de ITU, se requerirán más estudios epidemiológicos con valores muestrales suficientemente amplios para validar completamente la asociación de EP Y APP y poder determinar la asociación correcta.

## CONCLUSION

La presente investigación permite sugerir la realización del diagnóstico precoz de la EP durante la consulta del control prenatal y así evitar posibles complicaciones subyacentes a la primera. En relación a lo anterior las gestantes deben ser derivadas *Acta-Bioclin 2017; 7(14):128-144*

por el especialista en obstetricia a la consulta odontológica oportuna. Es responsabilidad del médico tratante impartir la psicoeducación necesaria hacia la gestante en relación a su salud bucal y la prevención de enfermedades en esta esfera para así llevar a feliz término su embarazo. A partir de esta investigación quedan abiertas las puertas a futuros estudios.

## REFERENCIAS

1. Polyzos N, Polyzos I, Mauri D; Effects of periodontal disease treatment during pregnancy on preterm birth incidence: a metaanalysis of randomized trials. *Rev Am J Obstet Gynecol* 2009; 200 (3): 1-3.
2. Arenas B, Melchor M. *Fundamentos de Obstetricia SEGO*, 4 ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2007, 425-428.
3. Babalola D, Omole F., *Periodontal Disease and Pregnancy Outcomes* *Rev Hindawi Journal of Pregnancy* 2009; 2010 (2010): 1-4

4. Grandi C, Trungadi M, Meritano J; Enfermedad periodontal maternal y riesgo de parto prematuro: un estudio caso-control. *Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá* 2009; 28 (3): 121-127.
5. Gibbs R, Klein L, Infección y parto pretérmino. Department of Obstetrics and Gynecology, University of Colorado Health Sciences Center 2005; 32 (3): 397-410.
6. Gutiérrez F, Pareja M, Parto prematuro y bajo peso al nacer y su relación con la enfermedad periodontal. *Rev. Kiru*. 2010; 7 (1):43-9.
7. Mella S, Inostroza C, Sanz A, Quintero A, Illanes S; Asociación entre periodontitis crónica, interleuquina -6e índice de masa corporal en embarazadas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* 2011; 4 (3): 97-101.
8. Casini S, Gustavo A, Hertz M, Andina E; Guía de control prenatal embarazo normal. *Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá* 2002; 21 (2): 57-58.
9. Garbero I, Delgado A, Benito I; Salud oral en embarazadas conocimientos y actitudes. *Acta odontol. venez.* 2005; 43 (2): 1-2.
10. Galicia P, Enfermedad periodontal y amenaza de parto pretérmino. Servicio de Ginecoobstetricia I. Hospital Central Universitario "Dr. Antonio María Pineda" Barquisimeto. 2005.
11. Castaldi J. Enfermedad periodontal: ¿Es factor de riesgo para parto pretermino, bajo peso al nacer o preeclampsia? *Rev. Panam Salud Pública* 2006; 19 (4): 253-8.
12. Botero J, Bedoya E; Determinantes del diagnóstico periodontal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* 2010; 3 (2): 94-99.
13. Carranza F, Periodontología clínica de Glickman, 6 ed, editorial Interamericana- Mc. Graw Hill, México D.F., 1996. 45-62.

14. Alarcon M, Proaño D, Lizarraga C; Evaluación de definiciones de periodontitis para determinar la asociación entre enfermedad periodontal y bajo peso al nacer un estudio de casos y controles 2010. Rev. estomatológica Herediana; 2010; 20 (2):57-62.

15. Rochelle L, Krakowiak P, Peters R, Use and self-reported dental problems in relation to pregnancy, Amer. Journal of Public Health 2004, 94 (5): 765-772.

16. Quintero A, Silli J, Somaroo J, Parto pretérmino comunicación libre XX congreso nacional de ginecología y obstetricia 2004. 24-27.

17. Madianos P, Lieff S, Murtha A, Bogges K, Auten R, Beck J, et al. Maternal periodontitis and prematurity. Part II: Maternal infection and fetal exposure. Annals of periodontology 2001. 175-182.

18. Gerbero I, Delgado A, Cardenas B, Ida L, Salud Oral en

embarazadas: Conocimientos y actitudes 2005; 43 (2): 1-7.

19. López N, Smith P, Gutierrez J, Higher risk of preterm birth and low birth weight in women with periodontal disease 2002; 81 (1) 58-63.

**ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS  
ASOCIADAS A LA LEPTINA Y EL SÍNDROME METABÓLICO.  
CASO DE UN GRUPO FAMILIAR CON EVIDENCIAS DE TRASTORNO  
BIPOLAR**

**Lucileima Rosales<sup>1</sup>, Elizabeth Torres<sup>2</sup>, Trino Baptista<sup>3</sup>**

- 1. Departamento de Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES). Universidad de Los Andes. Mérida - Venezuela.**
- 2. Instituto de Estadística Aplicada y Computación (IEAC). Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES). Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela.**
- 3. Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela.**

**Correspondencia:** Lucileima Rosales Mora. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES). Edificio F. Segundo Piso. Cubículo 261. Telf: 0414-7282629 – Oficina: 0274-2401011

**E-mail:** [lucileima@ula.ve](mailto:lucileima@ula.ve)

## **RESUMEN**

El síndrome metabólico se ha convertido en un problema de salud pública, siendo una de las principales causas de morbimortalidad, ya que aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus 2. Uno de los factores de riesgo que conforman este síndrome es la obesidad. La leptina es la hormona asociada con los

procesos de deposición de grasa y comorbilidades relacionadas a la obesidad. De acuerdo a esto, en esta investigación se planteó estudiar la relación entre las características genéticas asociadas a la leptina y el síndrome metabólico en un grupo familiar constituido por niños mayores de 9 años, adolescentes, adultos y ancianos de ambos sexos con frecuencia elevada de trastorno bipolar pertenecientes a una familia de la población de Bailadores, municipio Rivas Dávila del estado Mérida. La muestra analizada se refiere a 96 sujetos. El género femenino presentó el mayor número de sujetos con valores anormales en casi todas las variables constituyentes del síndrome metabólico y se caracterizan por padecer problemas de trastorno bipolar o del humor, síndrome metabólico, gen receptor Q/Q para la leptina y parentesco hijo. El género masculino no presenta problemas mentales ni síndrome metabólico; el gen receptor asociado para la leptina es Q/R y el parentesco bisnieto. Los tipos de trastornos están asociados a los factores de riesgo parentesco y edad, mientras que el factor determinante del trastorno bipolar es la edad.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome Metabólico, Trastorno Bipolar, Leptina, Regresión, Análisis de Componentes Principales.

**STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GENETIC  
CHARACTERISTICS ASSOCIATED WITH LEPTIN AND METABOLIC  
SYNDROME.**

**CASE OF FAMILY GROUP WITH EVIDENCE OF BIPOLAR DISORDER**

**ABSTRACT**

The metabolic syndrome has become a public health problem; it is one of the leading causes of morbidity and mortality, increasing the risk of cardiovascular disease and diabetes mellitus type 2. One of the risk factors that make up this syndrome is obesity. Leptin is a hormone associated with fat deposition processes and related comorbidities obesity. In this sense, this research is to study the relationship between genetic characteristics associated with leptin and metabolic syndrome in a family group. The

sample consisted of children over 9 years, adolescents, adults and elderly men and women in a family with high frequency of bipolar disorder in Bailadores town, which belongs to the municipality Rivas Dávila, state Mérida. The analyzed sample refers to 96 subjects. The female has the highest number of subjects with abnormal values in almost all constituent variables of the metabolic syndrome and are characterized by having problems with bipolar disorder or mood, metabolic syndrome, receptor gene Q/Q for leptin and relationship son. The male has not mental problems or metabolic syndrome; the receptor for leptin gene is associated with Q/R and the relationship great-grandson. The types of disorders are associated with risk factors relationship and age as the determinant factor of bipolar disorder is age.

**KEYWORDS:** Metabolic syndrome, Bipolar disorder, leptin.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico se ha convertido en un tema de debate en la comunidad médica; puesto que está estrechamente relacionado con múltiples enfermedades, principalmente con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las enfermedades cardiovasculares (EVC), siendo estas las mayores causantes de mortalidad en la población general. Según (1), su diagnóstico implica aumentar en cinco el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 y de dos a tres veces el de enfermedades cardiovasculares. Desde el punto de vista médico, ha sido definido como una

serie de desórdenes o anormalidades metabólicas que engloba un conjunto de factores de riesgo o rasgos característicos interrelacionados (2), como la obesidad central, la dislipidemia aterógena, la resistencia a la insulina, valores elevados de presión arterial, aumento de triglicéridos, disminución del colesterol HDL, tendencia a la inflamación y estado protrombótico (3). De manera particular, en el caso de la obesidad abdominal, se ha demostrado que juega un papel fundamental en el desarrollo del síndrome metabólico (SM) (4,5).

Dicho factor de riesgo está asociado con un aumento y acumulación de grasa a nivel visceral (depósito de tejido graso principalmente en hígado, músculo y páncreas) (2). El tejido adiposo secreta varias sustancias biológicamente activas, conocidas como adipocinas o adipocitocinas, tales como la leptina, resistina, adiponectina, visfatina, entre otras (6). Estas sustancias desempeñan un papel primordial en la homeostasis de varios procesos fisiológicos. Estos procesos incluyen el consumo de alimentos, la regulación del equilibrio energético, la acción de la insulina, el metabolismo de la glucosa, la remodelación de la vascularización, la regulación de la presión arterial y la coagulación. De estas adipocitocinas, la leptina es la hormona que más se ha asociado con los procesos de deposición de grasa y con comorbilidades asociadas a la obesidad, debido a que juega un papel importante en la regulación del peso corporal, ya que su función principal es el control del apetito. En diversos estudios se ha encontrado evidencias de una correlación positiva entre la concentración de leptina y factores

asociados al síndrome metabólico, entre éstos: circunferencia de cintura, índice de masa corporal, hiperlipidemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial. Se ha considerado que las concentraciones séricas altas de leptina se asocia con el SM, sugiriendo el uso de la concentración de dicha hormona como predictor del síndrome metabólico (2, 3, 7). Por otra parte, estudios a nivel mundial (8-13) han dado indicios de la existencia de una relación directa entre el síndrome metabólico (SM) y los trastornos mentales, específicamente, con el trastorno bipolar (TB). Estos estudios indican que el diagnóstico de TB implica un aumento de la probabilidad de SM, debido a que dicho trastorno se ha relacionado con alteraciones del metabolismo de la glucosa, hipertensión, adiposidad central y dislipidemias. El trastorno bipolar es una afección clínica caracterizada por la pérdida de control de las emociones, alternándose episodios de manía con estados depresivos (14). De acuerdo a esto, en esta investigación se planteó estudiar la relación entre las características genéticas asociadas a la

leptina y el síndrome metabólico con el síndrome bipolar, en un grupo familiar, con evidencias de trastorno pertenecientes a una familia de la población de Bailadores, municipio Rivas Dávila del estado Mérida, de los cuales han sido diagnosticados algunos casos de diabetes y tendencias depresivas.

## METODOLOGÍA

Este estudio se basa en una investigación observacional descriptiva transversal de prevalencia. La base de datos fue suministrada por (15).

### Variables

Las variables incluidas en el estudio fueron las siguientes: diagnóstico psiquiátrico, índice de masa corporal, tensión arterial, niveles de colesterol, triglicéridos, glicemia, circunferencia abdominal, síndrome metabólico, edad y sexo. La variable síndrome metabólico fue diagnosticada por (15) de la siguiente manera: En los adultos, los puntos de corte considerados para el síndrome metabólico son los establecidos según (16). En los niños (6

a 9 años) y adolescentes, se tomó como referencia (17).

### Muestra

La muestra quedó constituida por 96 individuos que incluyen escolares mayores de 9 años, adolescentes, adultos y ancianos de ambos sexos de una familia extendida de la población de Bailadores, municipio Rivas Dávila, del estado Mérida. El estudio se realizó en una población estimada de 150 sujetos.

Asimismo, los sujetos que conformaron el estudio fueron seleccionados considerando algunos criterios.

### Criterios de inclusión

Sujetos de ambos sexos y mayores de 9 años de edad que forman parte de la familia extendida residente en Bailadores, Municipio Rivas Dávila, del estado Mérida, y que además firman el consentimiento informado para participar en el estudio.

### Criterios de exclusión

No formar parte de la familia extendida residente en Bailadores, Municipio Rivas Dávila, del estado Mérida y no

aceptar ser incluido en el estudio o no ser autorizado por los padres o representantes en caso de ser menor de edad.

### **Análisis Estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo para cada una de las variables involucradas en el estudio. La descripción de las variables cualitativas se realizó en distribuciones de frecuencias absolutas y relativas expresadas en porcentajes, determinándose la frecuencia de valores normales y anormales, tomando como valores de referencia los establecidos por la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Las variables cuantitativas se expresaron en términos de frecuencia, porcentaje, media, desviación y sus respectivos valores mínimos y máximos. Asimismo, se efectuó un análisis bivariado de cada una de las variables que conforman el síndrome metabólico con la edad y el género. Se evaluó la asociación entre la leptina y las variables constituyentes del síndrome metabólico mediante un análisis de regresión simple. Para el uso de la técnica regresión lineal se estudió cada género por separado en vista de

que la Literatura indica que existen diferencias significativas en las concentraciones séricas de leptina en función del sexo (3).

Se utiliza el análisis de componentes principales para hacer un bosquejo del comportamiento de las variables, y con ello identificar grupos para ser usados en futuros estudios. Además, se llevó a cabo un análisis de regresión logística binomial y multinomial para conocer la relación o asociación de los trastornos con el resto de variables involucradas en el estudio. Las variables cualitativas se analizaron mediante el test exacto de Fisher. En el caso de las variables cuantitativas como la edad y la leptina, se utilizó el test ANOVA. Para obtener ambos modelos se utilizó el método Stepwise. Los contrastes se realizaron con el contraste de razón de verosimilitud, seleccionando en cada paso el modelo cuyo test fuera significativo. El nivel de significación se estableció con una  $p \leq 0.05$ . Para los diversos análisis realizados se usaron los siguientes software: SPSS, SPAD y R.

**RESULTADOS**

**Aspectos Sociodemográficos**

De los 96 sujetos que conformaron la muestra en estudio, el 69.8%

corresponde al género femenino y el 30.2%, observándose mayor porcentajes de mujeres respecto a los hombres (Tabla 1).

**Tabla 1. Descripción Demográfica de la Muestra**

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)	
<b>Género</b>			
Femenino	67	69.8	
Masculino	29	30.2	
<b>Parentesco</b>			
Hijo	14	14.6	
Nieto	36	37.5	
Bisnieto	31	32.3	
Otro	15	15.6	
<b>Edad (media ±desviación)</b>			
<20	36	37.5	
21-40	36	37.5	
41-60	17	17.7	29.51 ± 17.19
>60	7	7.3	6(mín)-76(máx)

**mín=Edad mínima; máx= Edad máxima**

La relación de parentesco que predomina (con el ascendiente inicial, ya fallecido) es nietos (37.5%) y bisnietos (32.3%) (Tabla 1). El grupo etario con mayor número de sujetos es el que corresponde a edades: <20 y 21-40 años de edad con 36 (37,5 %)

sujetos. La edad promedio de los sujetos estudiados es de 29,51 años, con una desviación típica de 17,19 años. Los valores mínimo y máximo son 6 y 76 años, respectivamente (Tabla 1).

**Síndrome Metabólico**

En la tabla 2, se presenta un resumen de las variables constituyentes del síndrome metabólico para la muestra

bajo estudio, donde se obtienen los siguientes resultados:

El 13.5% de los sujetos padecen síndrome metabólico.

**Tabla 2. Variables Constituyentes del Síndrome Metabólico**

Variable	Frecuencia	Porcentaje(%)	Media ± Desviación
<b>IMC (kg/m2)</b>			
<19.9	25	26	
20-24.9	26	27.1	24.75 ± 5.85
25-29.9	25	26	13.22(min) - 41.64(máx)
30-34.5	16	16.7	
≥ 35	4	4.2	
<b>Obesidad(kg/m2)</b>			
<30	76	79.2	
>30	20	20.9	
<b>Circunferencia Cintura(cm)</b>			
<88/<94	55	57.3	83.79 ± 18.60
≥88/≥94	40	41.7	48 (min) - 137(máx)
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>			
<150	91	94.2	90.42 ± 36.05
>150	5	5.2	38(min) - 230(máx)
<b>Colesterol LDL (mg/dL)</b>			
<100	27	28.1	133.6 ± 43.02
>100	69	71.9	54.6(min) - 262.40(máx)
<b>Colesterol HDL (mg/dL)</b>			
<40/<50	29	30.2	51.16 ± 11.65
>40/>50	67	69.8	31(min) - 84 (máx)
<b>Presión Arterial (mmHg)</b>			
<b>Sistólica</b>			105.47± 14.18
130 mmHg	88	91.7	76(min) - 153(máx)
<b>Diastólica</b>			66.53 ± 9.84
85 mmHg	8	8.3	40(min) - 88.3(máx)
<b>Glicemia(mg/dL)</b>			

<100	74	77.1	94.84 ± 12.73
>100	22	22.9	72(mín) - 190(máx)
<b>Síndrome Metabólico</b>			
Positivo	13	13.5	
Negativo	83	86.5	

mín = valores mínimos; máx=valores máximos

Asimismo, se observó que un 26% de sujetos presentan sobrepeso, 16,7% obesidad de segundo grado 4,2% obesidad de tercer grado. Los sujetos de la muestra tienen un índice de masa corporal promedio de 24,75 kg/m<sup>2</sup>, con una desviación típica de 5,85 kg/m<sup>2</sup>. Los valores mínimo y máximo son 13,22 kg/ m<sup>2</sup> y 41,64 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Respecto a la circunferencia de cintura, los sujetos tienen un valor de 83,7916 cms en cintura, con una desviación típica de 18,60 cms. Los valores mínimo y máximo son 48 cms y 137 cms, respectivamente, existiendo un 41,7% de sujetos con valores anormales. Un 22,9% de sujetos presentan valores anormales de glicemia. En promedio tienen un valor de 94,84 mg/dl, con una desviación típica de 12,73 mg/dl. Los valores mínimo y máximo son 72 mg/dl y 190 mg/dl, respectivamente. Existen un porcentaje bajo (5.2%) de sujetos con valores anormales de triglicéridos.

En promedio los sujetos de la muestra tienen un valor de 90,43 mg/dl para dicha variable, con una desviación típica de 36,05 mg/dl. Los valores mínimo y máximo son 38 mg/dl y 230 mg/dl, respectivamente. Asimismo, se observa un alto número de sujetos (49%) con valores de colesterol por encima del rango establecido, lo cual sugiere que este grupo tiene una hipercolesterolemia familiar (18). En promedio los sujetos de la muestra tienen un valor de 202,83 mg/dl para dicha variable, con una desviación típica de 49,34 mg/dl. Los valores mínimo y máximo son 109 mg/dl y 366 mg/dl, respectivamente. En cuanto al colesterol LDL, se encontró que el 71,9 % de los sujetos presentan valores anormales. En promedio los sujetos de la muestra tienen un valor de 133,60 mg/dl para dicha variable, con una desviación típica de 43,02 mg/dl. Los valores mínimo y máximo son 54,60 mg/dl y 262,40 mg/dl, respectivamente.

Por otra parte, se tiene un 30,2 % de sujetos con valores anormales en colesterol HDL. En promedio los sujetos de la muestra tienen un valor de 51,16 mg/dl en colesterol HDL, con una desviación típica de 11,65 mg/dl. Los valores mínimo y máximo son 31 mg/dl y 84 mg/dl, respectivamente. La presión arterial se resumió en una variable, la cual se consideró positiva si una de las dos: sistólica o diastólica (o ambas) era anormal, observándose que existen muy pocos sujetos (8.3%) con valores anormales.

### Diagnóstico Psiquiátrico

El 69.8% de los sujetos se ubican en la categoría "Sin diagnóstico del Eje I (sin enfermedad mental mayor). Un 10.4% y 9.4% sujetos de la muestra padecen trastorno de ansiedad y otros trastornos del humor, respectivamente. Solo 3 sujetos presentan trastorno bipolar.

### Leptina

En cuanto al gen para la leptina, un 47,9% de los sujetos poseen genotipo

homocigoto GG y un 40,6% genotipo heterocigoto GA.

El genotipo para el gen receptor de leptina que predomina es el homocigoto QQ con un 64,6 %.

### Regresión Lineal

Se usó como variable dependiente la leptina y como variables explicativas las variables constituyentes del síndrome metabólico según el Criterio de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD): glicemia, triglicéridos, presión arterial (sistólica / diastólica), colesterol, colesterol LDL / HDL, triglicéridos y obesidad abdominal ( $IMC \geq 30$ ). Cada género se estudió por separado en vista de que la Literatura indica que existen diferencias significativas en las concentraciones séricas de leptina en función del sexo (3).

### Género Femenino

En la tabla 3 se presentan los resultados del análisis de regresión. Para el género femenino, se observó que los niveles de

leptina están correlacionados con los valores de: glicemia, triglicéridos, colesterol, colesterol LDL, presión sistólica, circunferencia de cintura e

índice de masa corporal. Siendo las dos últimas las que presentan una mayor correlación  $r=0.753$  (56.6%),  $r=0.743$  (55%), respectivamente.

**Tabla 3. Regresión Lineal Género Femenino**

Variables	Coef. Correlación	R <sup>2</sup>	B	p_valor	IC95%
Glicemia	0.316	0.100	0.578	0.012	0.130 - 1.027
Triglicéridos	0.458	0.210	0.199	0.00	0.099 - 0.299
Colesterol	0.499	0.249	0.143	0.00	0.079 - 0.207
Colesterol LDL	0.479	0.229	0.168	0.00	0.102 - 0.234
Presión Sistólica	0.455	0.207	0.499	0.00	0.246 - 0.751
Circunferencia Cintura	0.753	0.566	0.569	0.00	0.440 - 0.699
Índice de Masa Corporal	0.743	0.550	1.806	0.00	1.384 - 2.227

### Género Masculino

Para este género se observó que los niveles de leptina están correlacionados con la circunferencia de cintura y el índice de masa corporal,  $r=0.410$  y  $r=0.443$ , respectivamente. Dichas

variables explican el 16,8% y 19,6% de la variabilidad de la leptina (Tabla 4). Cabe resaltar que en este estudio de regresión, se obtienen resultados que ya han sido demostrados en la literatura, ejemplo de ello puede ser revisado en (19,20).

**Tabla 4. Regresión Lineal Género Masculino**

Variables	Coef. Correlación	R <sup>2</sup>	B	p_valor	IC95%
Circunferencia Cintura	0.410	0.168	0.222	0.037	0.014 - 0.430
Índice de Masa Corporal	0.443	0.196	0.733	0.023	0.108 - 1.358

## Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis tomó como referencia la metodología de (21). Se incluyeron 18 variables, de las cuales: 11 son variables continuas activas (Tabla 5) y 7 variables suplementarias (Tabla 6). En la tabla 7 se presentan las correlaciones de las variables activas sobre los componentes (Ejes). Por otra parte, la tabla 8 muestra el valor test para cada variable suplementaria.

**Tabla 5. Variables Activas**

VARIABLES ACTIVAS	
1. EDAD	(Continua)
5. LEPTINA	(Continua)
6. SISTÓLICA	(Continua)
7. DIASTÓLICA	(Continua)
8. CINTURA	(Continua)
9. IMC	(Continua)
11. TRIGLICÉRIDOS	(Continua)
12. HDL	(Continua)
13. GLICEMIA	(Continua)
15. COLESTEROL	(Continua)
16. LDL	(Continua)

**Tabla 6. Variables Ilustrativas**

VARIABLES ILUSTRATIVAS	
2. SEXO	[AA] (2 Modalidades)
3. GENOTIPO RECEPTOR LEPTINA	[AB] (4 Modalidades)
4. GENOTIPO GEN LEPTINA	[AC] (4 Modalidades)
10. DIÁGNOSTICO	[AD] (5 Modalidades)
14. SÍNDROME METABÓLICO	[AE] (2 Modalidades)
17. GRADO DE INSTRUCCIÓN	[AF] (3 Modalidades)
18. PARENTESCO	[AG] (4 Modalidades)

**Tabla 7. Correlación de las Variables Activas**

Variable/Eje	Eje 1	Eje 2	Eje 3
EDAD	-0.85	-0.01	0.15
LEPT	-0.69	0.09	-0.18
SIST	-0.74	-0.30	0.44
DIAS	-0.57	-0.38	0.61
CINT	-0.87	-0.20	-0.19
IMC	-0.87	-0.17	-0.16
TRIG	-0.73	0.11	-0.29
HDL	0.08	0.70	0.50
GLIC	-0.40	-0.34	-0.13
COLE	-0.74	0.61	0.00
LDL	-0.75	0.49	-0.09

**Tabla 8. Variables Ilustrativas Valor Test**

VALOR - TEST			
MODALIDAD	Eje 1	Eje 2	Eje 3
<b>Sexo</b>			
F	-2.6	1.6	0.8
M	2.6	-1.6	-0.8
<b>Genotipo Receptor Leptina</b>			
Q/Q	-3.0	1.8	-0.6
Q/R	3.0	-1.2	-0.2
R/R	0.3	-0.6	1.1
PERDIDOS	0.3	-0.9	0.9
<b>Genotipo Gen Leptina</b>			
A/A	0.9	-0.9	0.4
G/A	0.1	-1.6	0.6
G/G	0.2	-0.7	-1.2
PERDIDOS	0.3	-0.9	0.9
<b>Diagnóstico</b>			
Otro Diagnóstico	0.6	0.1	1.1
Otro Trastorno del Humor	-3.2	0.8	-1.7
Sin diagnóstico en el eje 1	3.0	-1.7	-0.5
Trastorno Bipolar	-3.5	2.8	1.2
<b>Trastorno de Ansiedad</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.8</b>
<b>Síndrome Metabólico</b>			
Negativo	4.6	3.1	0.9

Positivo	-4.6	-3.1	-0.9
<b>Parentesco</b>			
Bisnieto	5.8	0.3	-0.3
Hijo	-6.2	1.4	0.6
Nieto	0.2	0.6	-0.2
Otro	-1.8	-2.5	0.1

**Tabla 9. Valores Propios**

N°	Valor Propio	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	53.777	48.89	48.89
2	15.371	13.97	62.86
3	10.447	9.50	72.36
4	0.9973	9.07	81.43
5	0.6905	6.28	87.70
6	0.5116	4.65	92.35
7	0.3130	2.85	95.20
8	0.2676	2.43	97.63
9	0.1975	1.80	99.43
10	0.0629	0.57	100.00
11	0.0000	0.00	100.00

En la tabla 8 y 9, se presenta la información de cada componente o eje (valor propio) para las 11 variables continuas bajo estudio. El primer factor explica el 48,89% de la variabilidad total, el segundo resume el 13,97% y el tercer factor 9,50%. Por tanto, la combinación lineal de las variables originales con los dos primeros componentes sintetiza el 62,86 % de la

variabilidad total del conjunto de datos. El resto de factores se desprecia porque no aportan un porcentaje alto de información, además recogen muy poca variabilidad. Estos análisis se representan en la Figura 1. El primer factor (o componente) se denominó “Factores de Riesgo Metabólico”, recogiendo el 48,89% de la información. Presentó alta correlación

con las variables edad, leptina, presión sistólica, cintura, índice de masa corporal, triglicéridos, colesterol, LDL. Este componente agrupa el mayor

número de variables, tanto aquellas relacionadas con medidas físicas como con estudios de laboratorio. Constituye un factor de talla (medidas de valores).

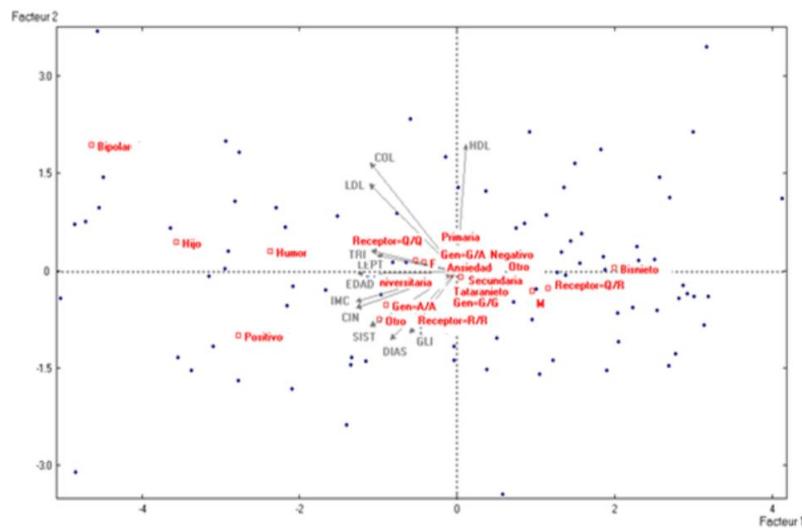


Figura 1. Representación de las variables continuas e ilustrativas

En lo que se refiere a las variables suplementarias, se observó que las que mayor correlación presentan con este componente son: género, genotipo receptor leptina, diagnóstico, síndrome metabólico y parentesco. El segundo factor se denominó “Nivel de lipoproteínas en sangre”, el cual explica el 13.97% de la información. Solo presentó correlación positiva con el

colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad).

### Regresión Logística Multinomial

En este apartado se ajustó un modelo de regresión logística multinomial para la variable diagnóstico, usando el método de selección stepwise forward-backward y el software estadístico R (Tabla 10).

**Tabla 10. Modelo de Regresión Logística Multinomial**

Tipo de Diagnóstico	Var. Indep.	B(EE)	Test de Wald	OR	IC95% (OR)	p-valor
Trastorno Bipolar	Intersección	-11.149 (1.903)	-5.860	1,44E-02	(3.456e-07; 5.989e-04)	<0.001
	Hijo	12.788(1.903e+00)	6.721	3,58E+08	(8.594e+03;1.489e+07)	<0.001
	Nieto	-5.326(6.180e-07)	-8,62E+09	4,86E+00	(4.862e-03;4.862e-03)	1.00
	Bisnieto	-10.115(6.091e-08)	-1,66E+11	4,05E-02	(4.048e-05;4.048e-05)	1.00
	Otro	-8.496(2.758e-08)	-3,08E+11	2,04E-01	(2.043e-04; 2.043e-04)	1.00
	Edad	-0.517(0.0722)	-0.716	0.95	(8.243e-01;1.094e+00)	0.76
Otro Trastorno del Humor	Intersección	-7.567(1.398)	-5.413	5,17E-01	(3.339e-05; 8.008e-03)	<0.001
	Hijo	1.421(1.180e+00)	1.210	4,14E+03	(4.098e-01;4.187e+01)	0.114
	Nieto	3.589(4.878e-01)	7,36E+03	3,62E+04	(1.391e+01;9.414e+01)	<0.001
	Bisnieto	-15.398(2.439e-08)	-6,31E+11	2,05E-04	(2.054e-07;2.054e-07)	1.00
	Otro	2.821(8.336e-01)	3,38E+03	1,68E+04	(3.279e+00;8601e+01)	<0.001
	Edad	0.080(0.039)	2.036	1.084	(1.003e+00;1.171e+00)	0.021
Trastorno de Ansiedad	Intersección	-10.179(0.93)	-10.854	3,79E-02	(6.037e-06;2.385E-04)	<0.001
	Hijo	-28.203(8.305e-14)	-3,40E+17	5,64E-10	(5.642e-13;5.642e-13)	1.00
	Nieto	6.053(5.728e-01)	1,06E+04	4.25e+02	1.384e+02;1.307e+03	<0.001
	Bisnieto	6.356(6.641e-01)	9,57E+03	5,76E+05	1.567e+02;2.116e+03	<0.001
	Otro	5.615(1.039e+00)	5,40E+03	2,75E+05	(3.579e+01;2.105e+03)	<0.001
	Edad	0.085(0.038)	2.245	1.088	(1.011e+00;1.172e+00)	0.012
Otro Diagnóstico	Intersección	-10.311 (1.100)	-9.368	3,33E-02	(3.846e-06;2.876e-04)	<0.001
	Hijo	-29.467(8.566e-15)	-3,44E+18	1,59E-10	(1.594e-13;1.594e-13)	1.00
	Nieto	6.327(6.876e-01)	9,20E+03	5,59E+05	(1.453e+02;2.153e+03)	<0.001
	Bisnieto	7.211(6.568e-01)	1,10E+04	1,35E+06	(3.737e+02;4.905e+03)	<0.001
	Otro	5.618(1.307e+00)	4,30E+03	2,75E+05	(2.124e+01;3.571e+03)	<0.001
	Edad	0.065(0.453)	1.433	1.067	(9.764e-01;1.166e+00)	0.076

La variable diagnóstico se clasificó en cinco categorías: sin diagnóstico en el eje I (sujetos que no presentaron ningún trastorno), trastorno bipolar, otro

trastorno del humor, trastorno de ansiedad y otro diagnóstico (enfermedades cerebrales, abuso y dependencia de sustancias). Para ello, se

analizaron previamente los factores asociados a los tipos de trastorno. Considerando como variables cualitativas para el estudio las siguientes: sexo, síndrome metabólico, gen leptina, gen receptor leptina y parentesco. Asimismo, las variables cuantitativas que se involucraron fueron: edad y leptina. El test exacto de Fisher arrojó que existe una asociación significativa del diagnóstico con el sexo ( $p=0.042$ ) y el parentesco ( $p=0.020$ ). Por su parte, el test ANOVA arrojó que tanto la edad como la leptina están asociadas significativamente con el tipo de diagnóstico del sujeto; con un  $p=0.0048$  y  $p=0.000225$ , respectivamente. El modelo de regresión multinomial ajustado tomó las covariables significativas (sexo, parentesco, edad y leptina) y como categoría base o de comparación “Sin diagnóstico en el eje I”. En la tabla 8, se presenta un resumen del modelo final con los parámetros ( $\beta$ ), sus errores estándares (EE), el estadístico de Wald, las Odds Ratio (OR), los intervalos de confianza (IC) al 95% de las OR y p-valor, observándose que padecer trastorno bipolar frente a un sujeto sin

diagnóstico en el eje 1 presenta mayor riesgo si el parentesco es hijo con respecto a otro tipo de parentesco. Presentar trastorno del humor, trastorno de ansiedad y otro diagnóstico distinto al trastorno bipolar, no resulta estar relacionado con el parentesco hijo, ya que los valores de  $p$  no son significativos ( $p=0.114$ ,  $p=1.00$  y  $p=1.00$ , respectivamente). El parentesco nieto y tataranieto tiende a estar relacionado con trastorno del humor, de ansiedad y otro diagnóstico, con un valor de  $p<0.001$  en los tres casos. Los bisnietos solo muestran relación con otro diagnóstico y trastorno de ansiedad. Finalmente, se observa que si la edad aumenta en un año, los sujetos tienen 1.084 y 1.088 veces mayor riesgo de padecer trastornos del humor y de ansiedad, respectivamente, respecto a aquellos que resultaron sin diagnóstico en el eje 1. El diagnóstico del trastorno bipolar no está relacionado con la edad ( $p=0.76$ ).

### Regresión Logística Binomial

Se ajustó el modelo de regresión logística binaria para la presencia del trastorno bipolar usando el método de

selección stepwise forward-backward y el software R.

Para el modelo se considera como variable dependiente el trastorno bipolar y se busca explicar la probabilidad de que un sujeto padezca trastorno bipolar (1) o no (0) en función de su edad, sexo, parentesco, gen leptina, gen receptor leptina y síndrome metabólico. La tabla 11 presenta los resultados del modelo, observándose que solo la edad resultó estadísticamente significativa, indicando que si la edad aumenta en un año, los sujetos tienen 1.055 veces mayor riesgo de padecer este tipo de trastorno.

## DISCUSIÓN

El género femenino predomina en la muestra bajo estudio con un 69.8%, son las que presentan mayor porcentaje de síndrome metabólico positivo (13.5%) encontrándose en los grupos etarios entre 40 y 50 años. Asimismo, se encontró que en las mujeres las variables índice de masa corporal y circunferencia de cintura están altamente correlacionados con los niveles séricos de leptina,  $R=0.753$  y

$R=0.743$ , respectivamente. Estas a su vez; se caracterizan por poseer problemas de trastorno bipolar, trastornos del humor, síndrome metabólico positivo (SM) (13.5%), gen receptor para la leptina Q/Q y son hijas del ascendiente inicial. En cuanto al género masculino se tiene que representan un 30.2% de la muestra bajo estudio. Asimismo, se encontró que en los hombres la correlación entre el índice de masa corporal y la circunferencia de cintura con los niveles de leptina fue baja,  $R=0.410$  y  $R=0.443$ , respectivamente. No presentan problemas mentales severos, ni síndrome metabólico, y el gen receptor asociado para la leptina es Q/R. Su relación con el ascendiente inicial es bisnieto. El análisis de componentes principales permitió reducir el conjunto de datos en dos factores que explican el 62.86% de la variabilidad de los datos. Un primer factor que se denominó “Factores de Riesgo Metabólico”, el cual recoge el 48,89% de información y presenta correlación alta con la mayoría de las variables continuas estudiadas: edad, leptina, presión sistólica, cintura, índice de masa corporal, triglicéridos,

colesterol, LDL. Al evaluar las variables suplementarias asociadas con dicho factor, se observó que las mujeres de la muestra estudiada presentan elevados valores en las variables constituyentes del síndrome metabólico, problemas de trastorno bipolar o trastornos del humor. Además se observó que las tres mujeres con problemas mentales tienen el gen receptor para la leptina Q/Q y parentesco hijo con el ascendiente inicial. Por su parte, el género masculino no presenta problemas mentales severos ni síndrome metabólico, el gen receptor asociado para la leptina es Q/R y parentesco bisnieto. El segundo factor, presentó correlación con los niveles de colesterol HDL, explicando el 13.97% de la información. En lo que se refiere a variables suplementarias, este factor no presenta relación con el género. Indica que los sujetos con niveles altos de lipoproteínas en la sangre no tienen riesgo de padecer síndrome metabólico, pero pueden padecer problemas mentales severos. Por otra parte, arrojó que los sujetos cuyo parentesco es "otro" con niveles bajos de

lipoproteínas en la sangre (valores anormales de HDL) tienden a presentar problemas metabólicos. En el modelo de regresión logística multinomial se obtuvo que los tipos de diagnóstico dependen de la edad y el parentesco, observándose que el trastorno bipolar está asociado con el parentesco hijo pero no con la edad. Por otra parte, se obtuvo, que el riesgo de los sujetos con trastornos del humor y de ansiedad aumenta en 1.084 y 1.088 si la edad aumenta en un año. Sin embargo, estos resultados deben ser tomados con precaución debido a que los coeficientes de bondad de ajuste del modelo indican que no es bueno dicho ajuste. Esto ocurre porque la frecuencia de sujetos con trastorno bipolar es baja, no es suficientemente grande (inferior a 5), lo cual ocasiona que la prueba chi-cuadrado usada arroje resultados poco confiables (infla los valores cuando se eleva la frecuencia observada al cuadrado) afectando como se mencionó previamente el ajuste global del modelo multinomial. Por ello, se plantea un modelo de regresión logística binomial donde se unieron las categorías: trastorno bipolar y del humor con el fin

de aumentar la frecuencia de sujetos en la categoría de interés y de esta manera encontrar un modelo que presente un buen ajuste. Efectivamente, ese nuevo modelo presentó un buen ajuste, y arrojó que la edad es el principal factor de riesgo en el diagnóstico del trastorno bipolar. Finalmente, es importante resaltar que la presente investigación está basada en un estudio observacional descriptivo de casos, debido al interés que ha generado para la parte médica el problema que venía presentando el grupo familiar, en vista de que por generaciones, se ha observado evidencias de trastornos mentales, frecuencias elevadas de diabetes y obesidad. Asimismo, es de hacer notar que el ajuste de los modelos se ve afectado debido a la existencia de muy pocos sujetos con trastorno bipolar. De esta manera, los resultados obtenidos no se pueden generalizar y deben ser tomados con suma cautela.

## CONCLUSION

Considerar una muestra con mayor número de sujetos para ampliar el estudio. Realizar un estudio a corto plazo de casos y controles en la

población general y comparar con este caso de estudio. Estudiar los datos considerando muestras pareadas por edad y sexo.

## REFERENCIAS

1. Macias, C. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: Qué hay de nuevo? *An Venez Nutr.* 2014; 27(1): 96-100. Disponible en: <http://anales.fundacionbengoa.org/ediciones/2014/1/?i=art14>.
2. Lizarzaburu, J. Síndrome metabólico: concepto y aplicaciones prácticas. *An Fac Med.* 2013; 74(4): 315-320. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/2705>.
3. Galván M, Lares E, Quintanar M, Carrera M, Torres A. Concentraciones de leptina y su correlación con los componentes del síndrome metabólico y con el índice de masa corporal. *Rev Biomed.* 2014; 25(1): 23-30. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio141d.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio141d.pdf).

4. Yun-Jung B, Se-Hong K, Ju-Hye CH, Sang-Wook S, Kyung-Soo K, Mi-Kyung K, Oran K, Myung-Sook C, Mi-kyung S. Evaluation of adiposity-related biomarkers as metabolic syndrome indicators. *Clin Nutr Res.* 2013; 2(2): 91-99. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3728468/>.
5. Picos S, Pérez L. Resistencia insulínica y los componentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. *Rev Cubana Pediatr.* 2015; 87(4). Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/8/7>.
6. Rodríguez M, Miatello R, Vazquez M. Adipocitoquinas y síndrome metabólico: Rol de la visfatina en la patogenia de enfermedad cardiovascular. *Revista Médica Universitaria.* 2011; 7(1): 1-26. Disponible en: [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digiales/4178/rodriguez-rmuvol7-1.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digiales/4178/rodriguez-rmuvol7-1.pdf).
7. Kajikawa Y, Ikeda M, Takemoto S, Tomoda J, Ohmaru N, Kusachi S. Association of circulating levels of leptin and adiponectin with metabolic syndrome and coronary heart disease in patients with various coronary risk factors. *Int Heart J.* 2011; 52(1):17-22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21321463>.
8. Centorrino F, Masters GA, Talamo A, Baldessarini RJ, Ongur D. Metabolic síndrome in psychiatrically hospitalized patients treated with antipsychotics and other psychotropics. *Hum Psychopharmacol.* 2012; 27(5): 521-526. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22996619>
9. Grover S, Malhotra N, Chakrabarti S, Kulhara P. Metabolic syndrome in bipolar disorders. *Indian J Psychol Med.* 2012; 34(2): 110-118. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3498771/>
10. López C, Castaño A, Henao A, Restrepo T, Osorio J. Síndrome Metabólico y trastorno afectivo: una

- revisión de la literatura. *Rev Colomb Psiquiat.* 2013; 42(3):283-291. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-psiquiatria-379-articulo-sindrome-metabolico-trastorno-afectivo-bipolar-90231699>
11. Solía F, Rosso G, Maina G. Metabolic syndrome in acute psychiatric inpatients: clinical correlates. *Journal of Psychopathology.* 2015; 21: 246-253. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/290454209\\_Metabolic\\_syndrome\\_in\\_acute\\_psychiatric\\_inpatients\\_Clinical\\_correlates](https://www.researchgate.net/publication/290454209_Metabolic_syndrome_in_acute_psychiatric_inpatients_Clinical_correlates)
12. Vancampfort D, Stubbs B, Mitchell A, De Hert M, Wampers M, Ward P, Rosenbaum S, Correll C. Risk of metabolic syndrome and its components in people with schizophrenia and related psychotic disorders, bipolar disorder and major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry.* 2015; 14(3): 339-347. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4592657/>
13. Correll C, Detraux J, Lepeleire J, De Hert M. Efectos de antipsicóticos, antidepresivos y estabilizadores del estado de ánimo sobre el riesgo de enfermedades físicas en personas con esquizofrenia, depresión y trastorno bipolar. *World Psychiatry.* 2015; 13(2): 119-136. Disponible en: [https://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwih9bPgmJnNAhWLMR4KHYNAdwQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.wpanet.org%2Fuploads%2FPublications%2FWPA\\_Journals%2FWorld\\_Psychiatry%2FPast\\_Issues%2FSpanish%2FWP-June-2015-issue\\_Spanish-version.pdf&usq=AFQjCNGLq3rt2AyZhdikz6qI9-Nu4\\_vCIg](https://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwih9bPgmJnNAhWLMR4KHYNAdwQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.wpanet.org%2Fuploads%2FPublications%2FWPA_Journals%2FWorld_Psychiatry%2FPast_Issues%2FSpanish%2FWP-June-2015-issue_Spanish-version.pdf&usq=AFQjCNGLq3rt2AyZhdikz6qI9-Nu4_vCIg)
14. García A, Sierra P, Livianos L. Nosología, epidemiología y etiopatogenia del trastorno bipolar: Últimas aproximaciones. *Psiquiatr Biol.* 2014; 21(3): 89-94. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-psiquiatria-biologica-46-articulo->

- nosología-epidemiología-  
etiopatogenia-del-trastorno-  
90360543
15. Alviarez, Y., Baptista, T. (2012). Prevalencia de síndrome metabólico, de una familia extensiva perteneciente a la población de bailadores, municipio Rivas Dávila, del estado Mérida, Venezuela, según los criterios de la ALAD (adultos) y de ATP III-modificado por Cook (niños) con evidencia de presencia de trastornos mentales en miembros de diferentes generaciones a partir de los 9 años.
16. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos. *Rev Asoc Latinoam Diab.*2010; 18:25-44.
17. Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez-Pérez R, Camacho N, Molina Z, Cichetti R, Vallarroel V, Fargier Andrea, Arata-Bellabarba G. [Obesity in schoolchildren from Mérida, Venezuela: association with cardiovascular risk factors]. *Endocrinol Nutr.* 2009; 56:218-226.
18. Nordestgaard BG, Chapman MJ, Humphries SE, Ginsberg HN, Masana L, Descamps OS. Familial hypercholesterolaemia is underdiagnosed and undertreated in the general population: guidance for clinicians to prevent coronary heart disease: consensus statement of the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J.* 2013; 34:3478-3490a.
19. La Porta, S., Delgado, A. y Ricci, M. (2010). Síndrome metabólico. Origen, fisiopatología y tratamiento. Universidad de Buenos Aires. Facultad de medicina. Argentina.
20. Pisabarro, R., Irrazábal, E., Recalde, A., Barrios, E., Arocena, A., Aguirre, B., et al. (1999). Leptina: una hormona secretada por el tejido adiposo. Primer estudio en muestra poblacional uruguaya. *Revista Médica Uruguay,* 15(1), 43-48.



21. Abascal E, Grande, I. Análisis de Encuestas. 1era Ed. Madrid: España; 2005.

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DEL  
HERBICIDA PARAQUAT (GRAMOXONE) EN SALIVA HUMANA A TRAVÉS DE  
UNA ESCALA COLORIMÉTRICA.**

**Jorge Uzcátegui<sup>1</sup>, Ariana Márquez<sup>1</sup>, Dariana Erazo<sup>1</sup>, Alí Javier Sulbarán<sup>1</sup>, Johanna  
Peña<sup>1</sup>, Reinaldo Zambrano<sup>2</sup>, Raphael Arias<sup>1</sup>, José Luna<sup>3</sup>, Fidel Echeverría**

- 1. Laboratorio de Físico-Química Orgánica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.**
- 2. Grupo Multidisciplinario de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes,**
- 3. Facultad de Farmacia, Cátedra De Toxicología, Universidad de Los Andes. Mérida 5101, Venezuela.**

**Correspondencia:** Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Sector La Hechicera, Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Laboratorio de Investigación en Físicoquímica Orgánica, Teléfono 0274-2401377. Fax: 0274-2401286.

**Email:** [jorevzca@gmail.com](mailto:jorevzca@gmail.com)

## **RESUMEN**

El presente trabajo muestra los resultados de la investigación que se realizó con el objetivo de implementar un método para determinar grados de intoxicación por herbicida gramoxone mediante una escala colorimétrica usando como medio diagnóstico saliva humana. El método colorimétrico generado propone inicialmente un tratamiento de homogenización para el fluido oral con centrifugación y agitación por vortex de las muestras de saliva. Para la generación del

complejo coloreado del paraquat, se reduce el herbicida a un estado monocatiónico usando como agente reductor una solución básica de glucosa 0,025 M. La solución azulada obtenida posee un máximo de absorción en una longitud de onda de 604 nm. El método presenta una precisión de 1,64% (CV%) y un error relativo asociado de 1,28%. El método es lineal en el intervalo de trabajo propuesto (0 mg/L y 2 mg/L) con límite de detección y cuantificación de 0,006 mg/L y 0,016 mg/L respectivamente. Para diferentes concentraciones de paraquat en saliva humana dentro del intervalo lineal de trabajo y menores al umbral de sobrevivencia, se obtienen diferentes tonalidades azuladas que hacen del método una posibilidad clínica para ser aplicado en forma periódica a individuos expuestos al uso continuo o estacional del herbicida.

**PALABRAS CLAVE:** gramoxone, paraquat, intoxicación, saliva humana.

**IMPLEMENTATION OF A METHOD FOR DETERMINATION OF THE  
HERBICIDE GRAMOXONE (PARAQUAT) IN HUMAN SALIVA THROUGH A  
COLORIMETRIC SCALE.**

**ABSTRACT.**

This paper presents the research results conducted with the aim of developing of a method for determine degrees of poisoning the herbicide paraquat (gramoxone) by a color scale using human saliva as diagnosing tool. The colorimetric method, initially propose an homogenization treatment for the oral fluid by centrifugation and vortex agitation. For the generation of colored paraquat complexes is necessary to reduce the herbicide to a monocationic state, using as reducing agent a basic solution of 0.025 M glucose. The bluish solution obtained has a maximum absorption at a wavelength of 604 nm. The method has a precision of 1.64% (CV%) and a relative error associated of 1.28%. The method is linear in the proposed work range (0

mg/L and 2 mg/L) with a detection and quantitation limit of 0.021 mg/L and 0.073 mg/L respectively. For different concentrations of paraquat in human saliva within the linear range of work and under the threshold for survival, we get different blue tones, that allow the possibility of the method could be applied periodically to individuals exposed to continuous or seasonal use of the herbicide.

**KEYWORDS:** Gramoxone, paraquat poisoning, human saliva.

## INTRODUCCIÓN.

La mayoría de los herbicidas son sustancias químicas que se encargan de inhibir algún mecanismo importante para el desarrollo de las plantas, como el mecanismo fotosintético y respiratorio; o bloqueando síntesis vitales, como la síntesis de proteínas y aminoácidos. Entre los herbicidas más utilizados a nivel mundial, se encuentra el paraquat. Este es un herbicida de contacto no selectivo y no sistémico que se distribuye en el país con el nombre comercial de gramoxone. Su importancia se debe a que es uno de los plaguicidas de uso frecuente para los agricultores; y es también, uno de los que causa mayores problemas en la

salud. El paraquat es un plaguicida de alta toxicidad que puede causar envenenamiento severo y en muchos casos mortal; la persona puede verse afectada al tenerlo en contacto con la piel y es peligrosamente venenoso si es ingerido, ya que puede causar serios daños en los pulmones, riñones, cerebro, e hígado (1). Químicamente el paraquat es un catión divalente de amonio cuaternario que posee dos anillos piridílicos en su estructura. Normalmente este herbicida se presenta como sal de cloruro o como dimetilsulfato, en ambos casos soluble en agua. Durante los últimos 40 años, las propiedades únicas del paraquat lo han convertido en uno de los productos químicos agrícolas preferidos en todo

el mundo, y actualmente está en uso en más de 120 países. El paraquat como herbicida, ejerce su acción interfiriendo con el proceso de fotosíntesis; esto lo logra debido a que se convierte en su forma de radical libre por acción de la nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (abreviada  $\text{NADP}^+$  en su forma oxidada y  $\text{NADPH}^+$  en su forma reducida), presente en las plantas y reacciona con el oxígeno generando radicales superóxidos ( $\text{O}_2^-$ ), los cuales son potencialmente citotóxicos (2). Las ventajas que posee el gramoxone sobre otros herbicidas son: altamente efectivo en el control de malezas y muy accesible por su bajo costo a nivel comercial. Dichas características convierten a este herbicida en un producto de uso común en el sector agrícola del país; con especial énfasis, en las zonas agrícolas del Estado Mérida, originando como consecuencia, afectación en la salud de los trabajadores del campo. La ingesta de paraquat es de las principales causas

de intoxicaciones accidentales y suicidas por plaguicidas en el estado Mérida, atendándose entre 1982 y 1999, en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), 190 casos en la emergencia pediátrica y de adultos. Los efectos tóxicos del paraquat en el organismo de los humanos varían según la cantidad ingerida, siendo letal en concentraciones de 35 mg por kg de peso corporal (3). El paraquat y su metabolito diquat han sido determinados por diversos métodos analíticos en diferentes matrices tales como: orina (3-9), plasma (3,5,6,10-14), suero sanguíneo (5,10,15), tejido humano (16), meconio (17) y otros materiales biológicos (18). En la presente investigación se desarrolla un kit de reactivos de fácil manejo que utiliza la saliva como matriz analítica, con el cual sea posible determinar diversos grados de concentración para la intoxicación por gramoxone en usuarios de este herbicida o cualquier

persona expuesta constantemente a este agroquímico.

## METODOLOGIA

### Recolección de muestras.

Las muestras fueron recolectadas por esputo sin estimulación en un envase colector de orina sellado y esterilizado. Se preservan en un baño de agua-hielo-sal para su transporte, luego se conservan en un refrigerador a una temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de ser usada. Las muestras de saliva (19) para la implementación del método fueron obtenidas de personas aparentemente sanas, no expuestas a la aplicación de paraquat, considerándose este segmento de la población como población no expuesta. En estos casos, el volumen de saliva por muestra varía entre 15 y 30 mL.

### Determinación del herbicida paraquat.

La intoxicación aguda de paraquat se puede determinar de manera sencilla mediante una prueba colorimétrica por espectrofotometría (20) que sigue el método del ditionito (21), usado para determinar en orina cuantitativamente la cantidad de paraquat y diquat absorbida. En ambos casos, si existe paraquat en la orina, la mezcla se torna de un color azulado debido a la formación de metilviologen. Una prueba similar para orina se realiza usando como reactivo reductor una solución de glucosa (20) ya que esta posee ventajas sobre el ditionito como agente reductor, en vista de que la glucosa no pierde actividad con la luz ni con el oxígeno, es más económica, no tóxica y origina mayor estabilidad del cromógeno. El complejo coloreado se evidencia después de su incubación en baño de María a  $70^{\circ}\text{C}$ . En esta investigación se sigue el método experimental desarrollado por Rai y

colaboradores (20). Las diferentes tonalidades azuladas del complejo dependen directamente de la concentración de paraquat. Las determinaciones espectrofotométricas se registraron en un equipo de espectroscopia UV-Visible, marca Perkin Elmer, modelo Lambda 2, equipado con una lámpara UVS 54.

## RESULTADOS

### Espectros de absorción.

Los espectros de absorción en la región UV-Vis de glucosa y paraquat no muestran máximos de absorción significativos. Por otra parte, el complejo coloreado presenta el máximo de absorción en 604 nm, siendo esta la longitud de onda de trabajo.

### Construcción de la curva de calibrado para el herbicida paraquat en soluciones acuosas.

### Establecimiento del intervalo lineal de trabajo.

La  $DL_{50}$  de paraquat en humanos es aproximadamente 3 a 5 mg/kg, lo cual se traduce a tan sólo 10 a 15 ml en una solución al 20% (3). Para los propósitos de este trabajo de investigación, la curva de calibrado para paraquat, se debe construir en un intervalo de concentraciones que sea mucho menor a la  $DL_{50}$ , por lo tanto se preparan soluciones acuosas de paraquat entre 0,0 mg/L (ppm) y 20,0 mg/L (ppm). Para cada solución de concentración conocida, se mide la absorbancia por triplicado. De los resultados promedio de absorbancia, se construye la correspondiente curva de calibración. La recta obtenida posee un coeficiente de correlación igual a 0,9989 indicando que existe una buena linealidad en el método.

### Intervalo dinámico de trabajo.

El método es lineal en un intervalo de concentraciones amplio (0 mg/L a 20

mg/L). El intervalo dinámico de trabajo para el estudio de la determinación de intoxicación de paraquat en saliva humana se establece desde una concentración nula (paciente no intoxicado) hasta una concentración de paraquat en saliva igual a 2,00 mg/L (paciente altamente intoxicado). El valor de referencia de 2,00 mg/L se considera la concentración umbral de sobrevivencia (3).

#### **Límite de detección y límite de cuantificación:**

La desviación estándar de diez medidas del blanco es  $5,68 \times 10^{-4}$ . De la ecuación de la recta de la curva de calibración  $y = 0,0767x + 0,0014$ , se obtiene el límite de detección y el límite de cuantificación del método colorimétrico en medio acuoso, con valores de 0,021 mg/L y 0,073 mg/L respectivamente.

#### **Repetibilidad y reproducibilidad.**

#### **Repetibilidad**

La repetibilidad se obtiene realizando las medidas de la curva de calibración por triplicado, en condiciones idénticas y a intervalos de tiempo entre medidas similares lo más cortos posibles. El coeficiente de variación es menor al 5% con un valor promedio calculado de 0,541%.

#### **Reproducibilidad**

El parámetro que se varía en este caso es el tiempo de análisis. Cada solución de diferentes concentraciones de paraquat en agua, se estudia por triplicado en condiciones de análisis idénticas en periodos de tiempo distanciados de hasta veinticuatro (24) horas.

#### **Optimización del tratamiento de las muestras de saliva.**

Se usan muestras de saliva de personas no expuestas. Estas muestras se inoculan con concentraciones conocidas de paraquat para determinar

el coeficiente de variación entre las muestras tratadas. Se evaluaron experimentos con dilución, filtración al vacío, centrifugación, y agitación por vortex con centrifugación complementaria. Al realizar la homogenización de las muestras de saliva con agitación por vortex y posterior centrifugado ( $n = 3$ ) se observa homogeneidad en las muestras y en el color de las soluciones de metilviologen. En este estudio se obtuvo un coeficiente de variación porcentual igual de 2,26%, por tanto, éste es el tratamiento elegido para la homogenización de las muestras de saliva humana para determinar paraquat por el método colorimétrico.

### **Resistencia y estabilidad del complejo coloreado.**

En este estudio se midió la absorbancia del complejo coloreado por triplicado, de una solución inicial de paraquat de

1 mg/L por un lapso de tiempo igual a veinticuatro (24) horas para conocer la estabilidad del paraquat monocatiónico. En la tabla 1 se puede observar los valores de absorbancia obtenidos en cada caso y el coeficiente de variación entre el valor a  $T=0$  y a  $T=n$  ( $n= 3$  h, 6 h, 9 h, 12 h y 24 h). Antes de realizar cada medida, se calienta la solución a una temperatura de  $70^{\circ}\text{C}$  por un tiempo de 1 minuto. De los datos de la tabla se deduce que el complejo azulado de paraquat es estable hasta aproximadamente tres horas de su preparación presentando un coeficiente de variación porcentual entre las medidas igual a 1,26% a  $t=0$  y  $t=3$  horas. Para optimizar el tiempo al cual el complejo coloreado permanece estable luego de formarse en la saliva humana se realiza el estudio de estabilidad con intervalos menores de tiempo entre intervalos definidos hasta cumplir tres horas.

**Tabla 1. Estabilidad del complejo de paraquat en el tiempo. Medidas de absorbancia tomadas durante 24 horas.**

Horas	Absorbancia			Abs. Promedio	Desviación Estándar	CV(%) Abs(t=0) y Abs(t=n)
t=0	0,079	0,075	0,073	0,076	3,06E-03	-
t=3	0,079	0,071	0,073	0,074	4,16E-03	1,26%
t=6	0,073	0,069	0,065	0,069	4,00E-03	6,52%
t=9	0,073	0,063	0,062	0,069	5,51E-03	6,18%
t=12	0,058	0,060	0,051	0,056	4,73E-03	20,71%
t=24	0,042	0,044	0,040	0,044	4,73E-03	37,92%

**Lapso de estudio 3 horas.**

En este estudio se realizaron medidas del complejo monocatiónico de paraquat en intervalos de tiempo de quince (15) minutos con la finalidad de determinar el tiempo óptimo para la lectura espectrofotométrica del mismo. De los datos de absorbancia registrados experimentalmente se obtiene que el tiempo óptimo para realizar la medida de la lectura espectrofotométrica de las

muestras oscila entre 15 minutos y 60 minutos.

**Procedimiento experimental para el análisis de muestras de saliva.**

1. Descongelar las muestras de saliva humana en un baño de María a temperatura ambiente;
2. Las muestras se dejan reposar por espacio de 20 a 30 minutos y se toman 5 mL del sobrenadante;
3. El blanco se prepara con 2,5 mL de la muestra de saliva, la cual se diluye con 0,6 ml de agua;
4. A

los otros 2,5 mL de la muestra se le agregan 0,6 mL de la solución de glucosa; 5. Ambas soluciones se agitan por separado en un vortex por un tiempo de 2 minutos a una velocidad de 8 unidades de vibración; 6. Las soluciones se centrifugan por un tiempo de 4 minutos a una velocidad de 4.000 rpm; 7. La solución a estudiar y el blanco se calientan en un baño de María a 70 °C por un tiempo de 1 minuto; 8. Se realiza la medida de absorbancia de la muestra a temperatura ambiente a 604 nm en un espectrofotómetro UV-Visible.

### Optimización del método en muestras de saliva.

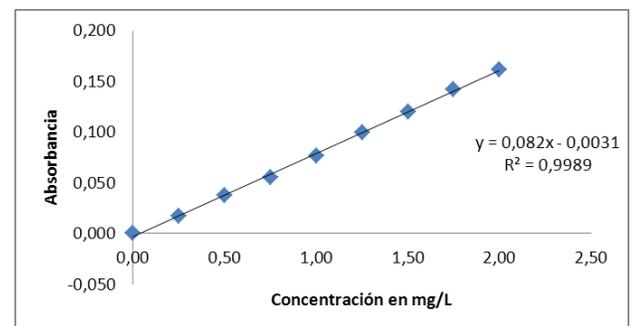
### Precisión

La precisión del método se evaluó analizando repetidamente (n=10) una muestra de saliva inoculada con paraquat, bajo las mismas condiciones en un mismo día, por el mismo analista y en el mismo equipo. Los valores obtenidos de absorbancia de diez

soluciones diferentes con concentración igual a 1 mg/L poseen un coeficiente de variación de 1,64% entre las medidas.

### Linealidad del método colorimétrico.

Se determinó la linealidad del método experimental realizando una curva de calibrado sencilla mediante la reducción de soluciones de paraquat en saliva a diferentes concentraciones (intervalo de 0 mg/L a 2 mg/L). Los valores de absorbancia obtenidos permiten trazar la respectiva curva de calibrado que se muestra en la figura 1. El coeficiente de correlación ( $R^2$ ) obtenido por el método colorimétrico propuesto en saliva es 0,9989.

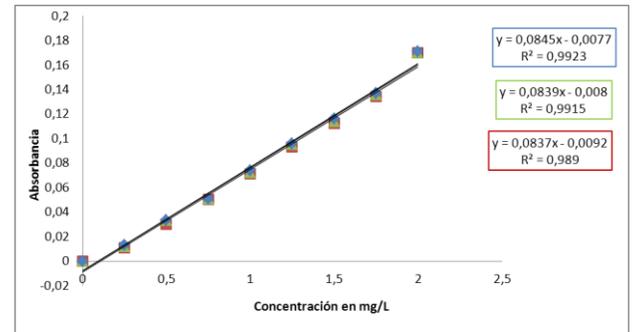


**Figura 1. Curva de calibración sencilla:  
Linealidad del método colorimétrico en  
saliva humana.**

**Repetibilidad y reproducibilidad del  
método colorimétrico en saliva.**

**Repetibilidad**

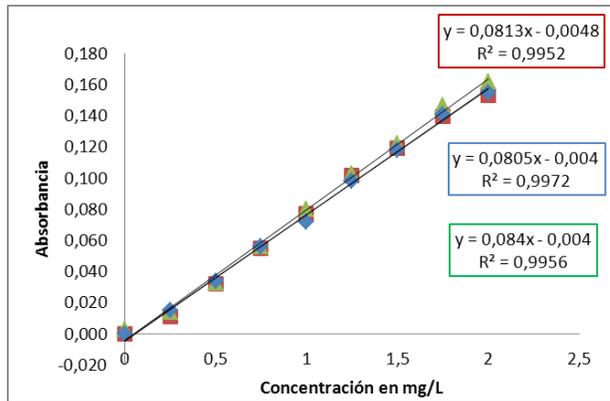
Se obtuvo mediante el análisis por triplicado de disoluciones de paraquat en saliva a diferentes concentraciones en condiciones de análisis idénticas a tiempos cortos (1 minuto) entre las medidas. De los datos obtenidos se construyen un gráfico para obtener curvas de calibrado sencillas y se compararon entre ellas. Como se observa en la figura N° 2, el coeficiente de variación entre las pendientes de las curvas es igual a 1,35%.



**Figura 2. Curvas de calibración sencilla:  
Repetibilidad del método colorimétrico**

**Reproducibilidad**

El parámetro que se varía es el tiempo de análisis. En este caso, se realiza la preparación de las muestras cada 24 horas. Se obtuvo mediante el análisis por triplicado de disoluciones de diferentes concentraciones de paraquat en saliva en condiciones de análisis idénticas. Con los resultados de las mediciones de absorbancia se grafican las tres curvas de calibración expuestas en la figura 3. Los resultados indican que el coeficiente de variación porcentual entre sus pendientes es de 2,24%.



**Figura 3. Curvas de calibración sencilla:  
Reproducibilidad del método colorimétrico**

**Límite de detección y límite de cuantificación del método.**

La determinación de los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) se realiza utilizando la desviación estándar de diez medidas blanco y la medida promedio de los mismos. El promedio de los blancos y la desviación estándar es igual a 0,002 y  $1,4 \times 10^{-3}$  respectivamente; la ecuación de la recta generada por el estudio de

linealidad del método colorimétrico en saliva es  $y = 0,082x - 0,0031$ , por tanto el límite de detección es 0,006 mg/L y el límite de cuantificación es 0,016 mg/L.

**Exactitud.**

Experimentalmente se compararon el promedio de una serie de muestras de saliva inoculadas con paraquat (1 mg/L) con otra preparada con patrón certificado a la misma concentración. La exactitud se expresa en función del error absoluto o el error relativo. El error absoluto y el error relativo del método colorimétrico para la determinación de concentración de paraquat en saliva humana resultaron ser iguales a 0,001 y 1,28% respectivamente; indicando que el método es exacto. Los valores de la optimización del método se muestran en la tabla 2.

Tabla N° 2. Resultados de la validación del método analítico.

Parámetro analítico	Resultado
Precisión (CV%)	1,64%
Linealidad (R <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> = 0,9989 ( 0 mg/L a 2 mg/L)
Repetibilidad (CV%)	<5% en soluciones de concentración mayor a 0,50 mg/L
Reproducibilidad (CV%)	<5% en soluciones de concentración mayor a 0,50 mg/L
Límite de detección (mg/L)	0,006 mg/L
Límite de cuantificación (mg/L)	0,016 mg/L

**Efecto matriz de la saliva en el método colorimétrico.**

Se estudió el efecto matriz generado por la saliva humana sobre el método colorimétrico estudiando inicialmente el medio de reacción. Este estudio se realizó experimentalmente mediante la medición de soluciones a diversas concentraciones del herbicida paraquat (n=3) en agua y en saliva humana. Los resultados obtenidos se grafican en curvas de calibrado sencillas y se comparan sus pendientes superponiendo las rectas obtenidas en

un mismo gráfico. Las rectas obtenidas se pueden observar en la figura 4.

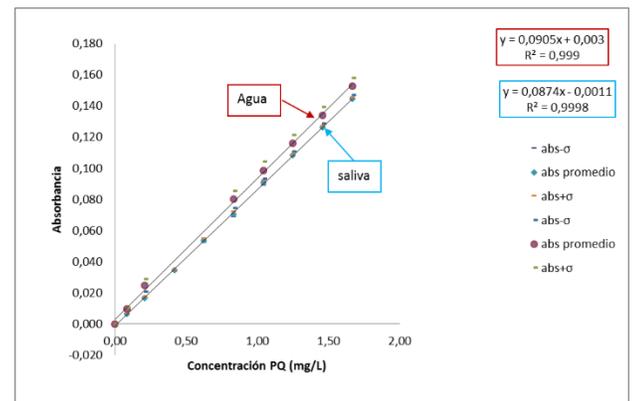


Figura 4. Efecto matriz. Comparación de curvas de calibrado sencilla del método en agua y el método optimizado en saliva.

Como se aprecia en la figura, es notable que ambas rectas poseen pendientes similares, sin embargo presentan diferencias en sus puntos de corte y en la absorbancia medida para cada concentración. De los resultados, se obtiene que el coeficiente de variación porcentual entre las pendientes de la rectas graficadas es igual a 2,46%. Este valor indica que el efecto matriz generado por el paraquat en la saliva humana comparado con el método con soluciones acuosas de paraquat no es cuantitativamente importante.

### Escala colorimétrica

La obtención de la escala colorimétrica se relaciona con concentraciones definidas de paraquat en saliva, las cuales proporcionan una tonalidad en una escala de azules. La escala colorimétrica se construyó en un intervalo de concentraciones desde 0,0 mg/L hasta 2,0 mg/L. Se observa que a medida que aumenta la concentración de paraquat la tonalidad azulada se hace más intensa. Sin embargo, la diferencia entre las

tonalidades para valores sucesivos no es fácil de observar a simple vista. Es posible indicar que la coloración de las soluciones va desde el incoloro pasando por diferentes tonalidades de azul, que se tornan más intensas a medida que aumenta la concentración de paraquat en saliva. Los resultados obtenidos de la escala colorimétrica se pueden disgregar en intervalos de tonalidades que están concatenados con valores de concentración de paraquat en saliva y con las limitaciones de diferenciación visual humana. En consecuencia se puede considerar cuatro tonalidades de azul para determinar el grado de intoxicación de paraquat en saliva de un paciente en los intervalos definidos de concentración: 0,00 mg/L – 0,25 mg/L; 0,25 mg/L – 1,00 mg/L; 1,00 mg/L-1,75 mg/L; 1,75 mg/L-2,00 mg/L. Estas tonalidades se eligen por la similitud a simple vista entre el color generado para una serie consecutiva de soluciones de diferentes concentraciones de paraquat en saliva humana. La escala colorimétrica en cuestión luce de la siguiente manera:

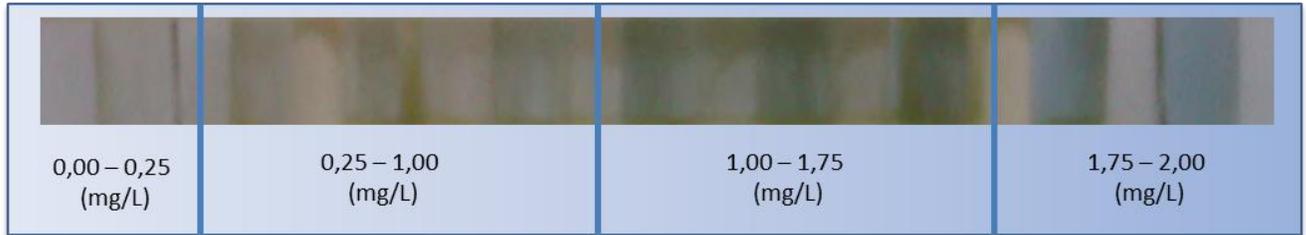


Figura 5. Escala colorimétrica.

## CONCLUSION

En el presente trabajo de investigación, se ha logrado implementar un método para determinar niveles de concentración del herbicida gramoxone en saliva humana mediante una escala colorimétrica por la técnica de UV-Visible, que permite relacionar intervalos de concentraciones de paraquat en muestras de fluido oral. Las condiciones ideales para el tratamiento de las muestras de saliva para generar una muestra homogénea del complejo coloreado en saliva humana, se logran por intermedio de agitación con vortex y centrifugación. No existe efecto matriz entre el método colorimétrico en fluido biológico y su equivalente en medio acuoso. Se logra

proponer una escala colorimétrica de tonos azulados que establece diferencias entre intervalos de concentración de paraquat en saliva humana. Mediante esta escala es posible determinar grados de intoxicación semi-cuantitativos que se confirman haciendo uso de la técnica de UV-Visible. La implementación del método para determinar niveles de concentración de gramoxone en saliva humana permite monitorear con mayor frecuencia a los trabajadores del campo expuestos al herbicida en sus labores de cultivo.

## REFERENCIAS

1. Bonvia, R., Sanez, V., Guitart, P., López, C., Rondon, J., Trilla, V.,

Antonin, J. Revista Clínica Veterinaria de Pequeños Animales. (3):137-158, 1991.

2. Martinez-Cayuela, M. Ars Pharmaceutica 39(1): 5-18, 1998.

3. Lanaro, R; Costa, J; Fernandez S, L; Resende, R; Tavares, M., Journal of Analytical Toxicology, 35(5): 274-279, 2011.

4. Pryde, A; Darby, F. Journal Chromatography, 115: 107-16, 1975.

5. Fuke, C; Ameno, K; Ameno, S; Kinoshita, H; Ijiri, I., Arch Toxicol, 70(8):504-7, 1996

6. Almeida, R; Yonamine, M, J Cromatogr B. 853, (1-2), 260-264, 2007.

7. Luna, J; Bernardo, L; Garcia, M; Oalles, F; Calderon, L, Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 42(2): 251-9, 2008.

8. Whitehead R; Montesano, A; Jayatilaka, N; Buckley, B; Wininik, B;

Needham, L; Barr, D, J Cromatogr B, 878(27): 2548-2553, 2010.

9. Almeida, R; Yonamine, M, Toxicology Mechanisms and Methods, 20(7): 424-427, 2010.

10. Paixao, P; Costa, P; Bugalho, T; Fidalgo C; Pereira, L., J Chromatogr B, 775(1): 109-113, 2002.

11. Brunetto, M; Morales, A; Gallignani, M; Burgera, J; Burguera, M., Talanta, 59(5): 913-921, 2003.

12. Hara, S; Sasaki, N; Takase, D; Shiotsuka, S; Ogata, K; Futagami, K; Tamura, K., Analytical Science, 23(5): 523, 2007.

13. Zhao-Hui, F; Xue-Xiang, H; Shun-Geng M., Agrochemicals, 11, 2008.

14. Zou, Y; Shi, Y; Bai, Y; Tang, J; Chen, Y; Wang, L., J Cromatogr B. 879(20): 1809 – 1812, 2011.

15. Li, C; Li X; Wang, Z; Jiang C; Peng., A. World J Emerg Med, 2(3):179-184, 2011.

16. Ito, S; Nagata, T; Kudo, K; Kimura, K, Imamura, T., Journal of Chromatography, 617(1): 119-123, 1993.

17. Posecion, N; Ostrea, E; Bielawski, M., J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci, 862(1-2): 93-99, 2008.

18. Fuke C, Arao T, Mprianga Y, Takaesu H, Ameno K, Miyazaki T., Leg Med, 4(3):156-63, 2002.

19. Schipper, R; Silletti E; Vingerhoeds M., Archives of Oral Biology, 52: 1114-1135, 2007.

20. Rai, K; Das, Joyce; Gupta, V., Talanta 45:343-348,1997.

21. Luna, J; Di Bernardo, M; Garcia A, M; Yanez, C; Mejias, R; Morales, A; Rodriguez, L, Ovalles, F., Retel, 13:30-42, 2007.

## **SIGNOS Y SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN ODONTÓLOGOS DE LA FOULA**

**Ricardo Becerra<sup>1</sup>, Geomarvins Contreras<sup>1</sup>, Sarahi Delgado<sup>1</sup>, Karelys González<sup>1</sup>,**

**Dalietsy Gutiérrez<sup>1</sup>, Rossyel Rivas, Rafael Rueda<sup>1</sup>.**

**1. Departamento de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela**

**Correspondencia:** Calle 23 entre avenidas 2 y 3 Edificio adjunto al Rectorado, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela

**Email:** [ricardoab2602@gmail.com](mailto:ricardoab2602@gmail.com)

### **RESUMEN**

Los odontólogos debido a la práctica diaria de su ejercicio profesional son proclives a sufrir lesiones músculo-esqueléticas como enfermedad ocupacional. El objetivo de este trabajo consistió en describir los signos y síntomas de enfermedades músculo-esqueléticas en odontólogos docentes de la FOULA. Para ello se utilizaron dos cuestionarios que medían los dolores, molestias o problemas músculo-esqueléticos. Los resultados fueron obtenidos en tablas y gráficos que reflejaron la frecuencia y porcentaje de aparición de las variables estudiadas, observando que 52,8% de los odontólogos encuestados presentó dolor en el cuello y 41,5% en la zona lumbar, lo que implica un posible riesgo de padecer a futuro algún tipo de enfermedad músculo-esquelética de origen laboral, tales como cervicalgias o lumbalgias.

**PALABRAS CLAVE:** Signos y síntomas, enfermedades músculo esqueléticas, odontólogos, ergonomía.

## SIGNS AND SYMPTOMS OF MUSCLE-SKELETAL DISEASES IN FOULA ODONTOLOGISTS

### ABSTRACT

Due to the daily activity of their professional practice, dentists are prone to musculoskeletal injuries as an occupational disease. The aim of this study was to describe the signs and symptoms of musculoskeletal disease in dentists professors of the FOULA. For this purpose two questionnaires measuring pain, discomfort or musculoskeletal problems were used. The results were obtained on tables and graphs that reflect the frequency and percentage of occurrence of the variables studied, noting that 52.8 % of respondents dentists had pain in the neck and 41.5 % in the lumbar area, which involves a possible risk of suffering in future, some sort of work-related musculoskeletal disease, such as cervical pain or lumbago musculoskeletal disease.

**KEYWORDS:** Signs and symptoms, musculoskeletal diseases, dentists, ergonomics.

### INTRODUCCIÓN

Las enfermedades músculo-esqueléticas se definen como cualquier tipo de trastorno en el funcionamiento del aparato locomotor, es decir, huesos, músculos, tendones, cartílagos, ligamentos, nervios y articulaciones, que generalmente están precedidos por un trabajo a largo plazo que implica el funcionamiento de actividades estáticas y repetitivas. Ellas representan una amplia gama de desórdenes que

pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves y pasajeros hasta condiciones debilitantes crónicas, severas e irreversibles (1,2, 3,4). Por otra parte, las enfermedades ocupacionales son patologías desarrolladas debido al resultado de la exposición a factores de riesgos como agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y factores inherentes a la actividad laboral. Asimismo, la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a

proteger y promover la salud mediante la prevención y control de enfermedades, accidentes y la eliminación de factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad del trabajador (5, 6,7). Los odontólogos debido a la práctica diaria de su ejercicio profesional son proclives a sufrir lesiones músculo-esqueléticas como enfermedad ocupacional, causadas o agravadas por movimientos repetitivos, prolongados y posturas corporales incómodas o forzadas, lo cual en ocasiones puede limitar su rendimiento. Estos problemas pueden ocasionar desde una ligera sintomatología músculo-esquelética, hasta la incapacidad del profesional en casos severos, poniendo en riesgo su salud (8,9). Diversos estudios refieren que dentro de los trastornos y/o patologías músculo-esqueléticas que afectan a los odontólogos se encuentran la degeneración de los discos de la región cervical, molestias mioesqueléticas en la parte baja del brazo derecho y hombros que aumentan con la edad y los años de profesión, bursitis, hipertrofia muscular, contractura muscular fisiológica, desigualdad en la altura de los hombros, artritis de las manos, síndrome del túnel

carpiano, lesiones por esfuerzos posturales repetitivos, tendinitis y condilitis, síndrome de tensión del cuello, así como síndromes compresivos del miembro superior (10,11,12,13). Por otra parte, Bendezú y colaboradores, reportan en su investigación que solo el 22,3 % de los odontólogos adoptan posturas correctas a la hora de trabajar (14). Al considerar que desde la etapa de estudiante de pregrado y durante el transcurso de su profesión, el odontólogo adquiere hábitos posturales durante la práctica clínica que pueden ocasionar lesiones músculo-esqueléticas (15), se hace necesaria la evaluación de sus signos y síntomas para determinar la necesidad de reforzar la capacitación y corregir las prácticas inadecuadas a tiempo. Para el odontólogo, el conocimiento sobre las lesiones que se pueden presentar como consecuencia de su trabajo, así como sus signos y síntomas más comunes, es fundamental, porque permite la prevención primaria de futuras enfermedades músculo-esqueléticas, las cuales están incluidas dentro de las enfermedades ocupacionales más frecuentes de esta profesión (8). A nivel mundial son escasos los estudios sobre

enfermedades músculo-esqueléticas ocupacionales que afectan al odontólogo. En Venezuela sólo se ha publicado un estudio reciente realizado en la universidad José Antonio Páez, el cual, utilizando una población de estudio de 51 odontólogos docentes de la facultad de odontología de la misma institución, evidenció que las lesiones más frecuentes fueron el síndrome cervical por tensión (60,8%), tendinitis (27.5%), pericapsulitis de hombro (27,5%), síndrome del túnel del carpo (27.5%), y el síndrome de Raynaud (19,6%), refiriendo además como causas más importantes las posturas forzadas, movimientos repetitivos, periodos prolongados de tiempo en una misma postura y la falta de diseños ergonómicos en los puestos de trabajo (16). Dicho trabajo, a pesar de haber sido realizado tomando en cuenta una limitada población y de carecer de referencias, demuestra una alta prevalencia de lesiones ocupacionales en el odontólogo; sin embargo, siendo uno de los pocos publicados sobre este tema en Venezuela, sus conclusiones no pueden ser proyectadas al resto de la población laboral odontológica del país, lo cual hace necesario conocer el comportamiento de

este problema en otras entidades de la nación y así establecer un predominio local más real. La importancia de esta investigación radica en que en la facultad de odontología de la Universidad de Los Andes (FOULA), la cual egresa cada año un número considerable de odontólogos, no existen estudios sobre los signos y síntomas de las enfermedades que afectan a estos profesionales. En tal sentido, el objetivo de esta investigación es describir los signos y síntomas sugestivos de las enfermedades músculo-esqueléticas asociadas al ejercicio de docentes odontólogos de la FOULA.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una investigación de tipo descriptiva (17) al caracterizar los signos y síntomas músculo-esqueléticos más frecuentes producto de la labor clínica diaria de un grupo de odontólogos que se desempeñan como docentes en la FOULA, siendo esta la población en estudio. Además se aplicó un diseño transversal, debido a que se realizó en un momento único de tiempo, y de campo porque cada uno de los datos fueron obtenidos, sin alterarse, a partir de dichos odontólogos.

Se establecieron como criterios de inclusión odontólogos que laboran como docentes en las clínicas de la Facultad de Odontología de dicha Universidad, y que además ejercen en instituciones privadas, siendo este grupo de profesionales uno de los más susceptibles a padecer signos y síntomas de enfermedades musculoesqueléticas como resultado de su labor (9). Se excluyó a quienes no estaban presentes al momento de aplicar la técnica para la recolección de datos, obteniendo una población estudiada de 53 odontólogos. Se empleó como técnica para la obtención de los datos la encuesta (17). Los instrumentos utilizados para la recopilación de la información fueron el cuestionario Nórdico Estandarizado, para la detección y análisis de dolores, molestias o problemas músculoesqueléticos (18), así como un cuestionario confeccionado a partir de otro previamente utilizado (19), adaptándolo a las necesidades de la investigación, el cual presenta el previo consentimiento de los participantes del estudio; este permitió determinar variables no incluidas en el cuestionario nórdico. Las variables estudiadas fueron: edad, género, número

de años de ejercicio profesional, entidad de trabajo, tiempo de labor diaria, posiciones que adopta para laborar, efecto de la actividad diaria durante la jornada laboral, así como la presencia de dolores, molestias o problemas en cuello, hombros, dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano. Posteriormente se realizó un análisis estadístico descriptivo de los resultados usando el paquete estadístico SPSS versión 20.0 con el cual se obtuvieron las tablas que reflejan la frecuencia y porcentaje de aparición de las variables estudiadas.

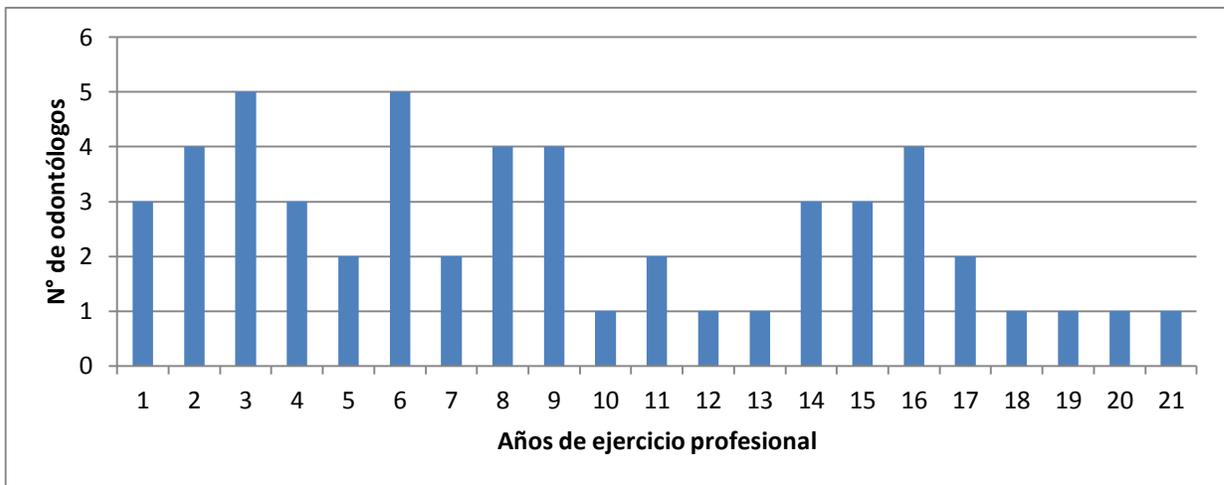
## **RESULTADOS**

Los siguientes resultados son producto de la recopilación de información y análisis de los datos obtenidos a partir del cuestionario Nórdico estandarizado y el cuestionario personalizado, aplicados durante el mes de abril del año 2016 a odontólogos docentes de la FOULA. La población quedó conformada por 53 odontólogos con edades comprendidas entre 24 y 53 años, siendo la edad promedio de 36,45 años. Del total de odontólogos consultados, 35 (66%)

fueron del género femenino y 18 (34%) del género masculino. De igual manera, fueron consultados respecto al tiempo que tenían ejerciendo su profesión, encontrando que en su mayoría tienen

entre 3 y 6 años de ejercicio profesional. Para todo el grupo de odontólogos encuestados el promedio de años de ejercicio profesional fue de 11,8. Los resultados se muestran en el Gráfico 1.

**Gráfico 1. Años de ejercicio profesional, cifras absolutas, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



En relación al sector donde laboran, 69,8% labora tanto en el sector público como en clínicas privadas tabla 1. Con respecto a la jornada diaria de trabajo, el 69,8% ejerce todo el día tabla 2. Asimismo el 32,1% prefiere laborar sentado, mientras que el otro 60,4% combina las posiciones

sentado y de pie, como se observa en la tabla 3.

**Tabla 1. Entidad laboral, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Pública</b>	16	30,2%

Pública y privada	37	69,8%
Total	53	100,0%

**Tabla 2. Jornada laboral, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Medio día	16	30,2%
Todo el día	37	69,8%
Total	53	100,0%

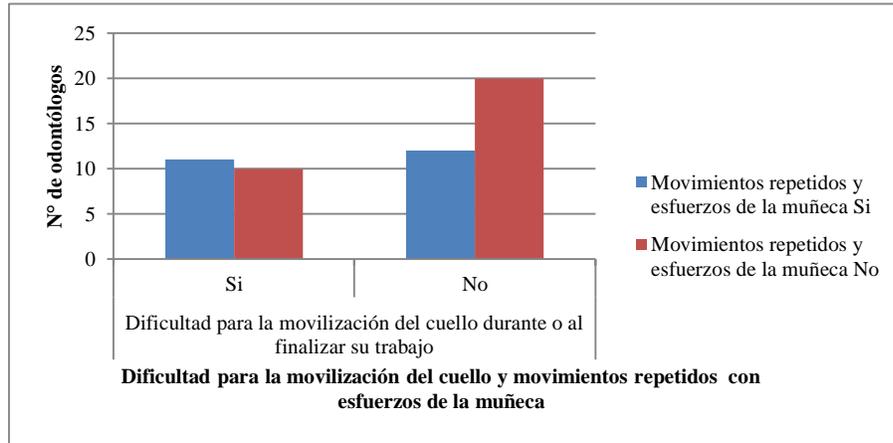
**Tabla 3. Posiciones que adopta para laborar, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De pie	4	7,5%
Sentado	17	32,1%
Ambas	32	60,4%
Total	53	100,0%

Solo un 43,4% (23) de los odontólogos manifestaron realizar movimientos repetidos, esfuerzos intensos o posturas extremas de la muñeca, mientras que 39,6% (21) presentan signos y síntomas durante o al finalizar la jornada de trabajo. Se observó que 20 odontólogos no presentaron dificultad para mover las

articulaciones de la mano ya que no realizaban movimientos repetidos ni esfuerzos de la misma, por otra parte solo 11 de ellos sí realizaron esfuerzos y movimientos y al mismo tiempo presentaron dificultad para mover las articulaciones de la mano. (Gráfico 2).

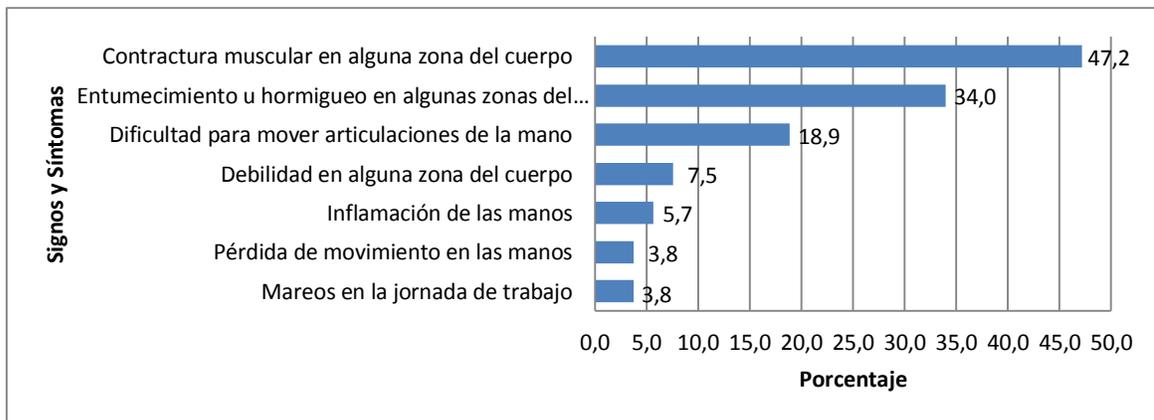
**Gráfico 2 Movimientos repetidos y esfuerzos de la muñeca con dificultad para mover articulaciones de la mano, cifras absolutas, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



El gráfico 3 muestra los resultados expresados en porcentaje del total de odontólogos que presentaron signos y síntomas músculo-esqueléticos, observando que la mayor cantidad de ellos

presentaron contractura muscular (47,2%), mientras que la pérdida de movimiento en las manos y los mareos fueron los signos y síntomas menos frecuentes (3,8%).

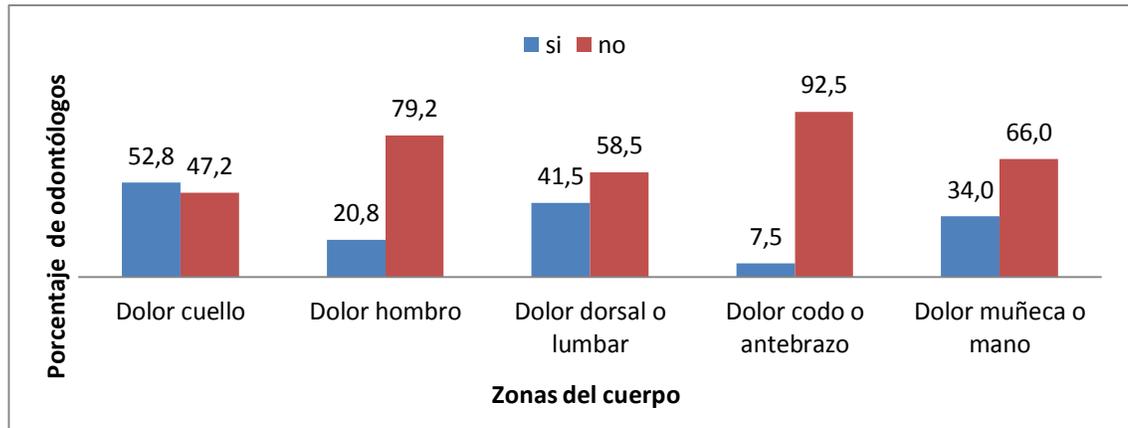
**Gráfico 3. Signos y síntomas presentes en los odontólogos, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



Con respecto a los signos y síntomas que presentaron los odontólogos indicando las zonas del cuerpo, se puede observar que los valores más altos fueron obtenidos en

cuello (52,8%); mientras que los más bajos se obtuvieron en el codo (7,5%). (Gráfico4).

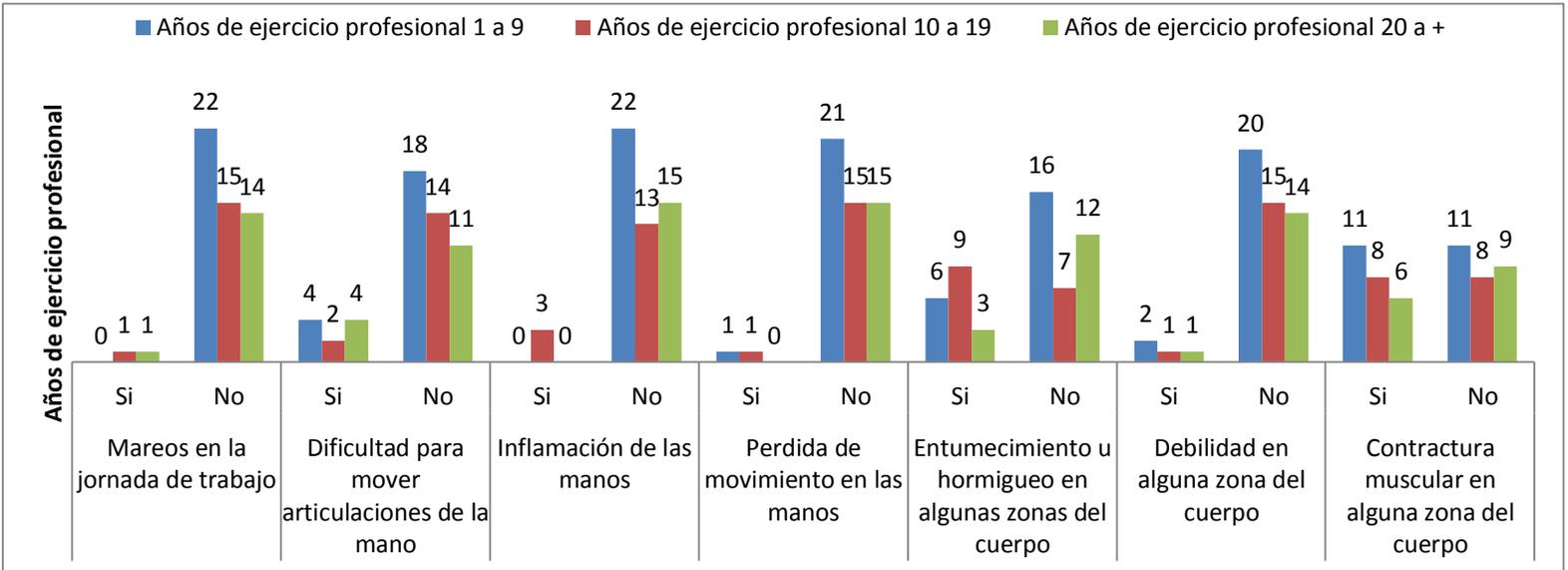
**Gráfico 4. Signos y síntomas presentes en los odontólogos según la zona del cuerpo, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



El gráfico 5 contiene los resultados obtenidos al relacionar las variables años de ejercicio profesional y signos y síntomas músculo-esqueléticos,

observando que la mayor frecuencia de signos y síntomas se asocian a aquellos que presentan de 10 a 19 años de ejercicio profesional.

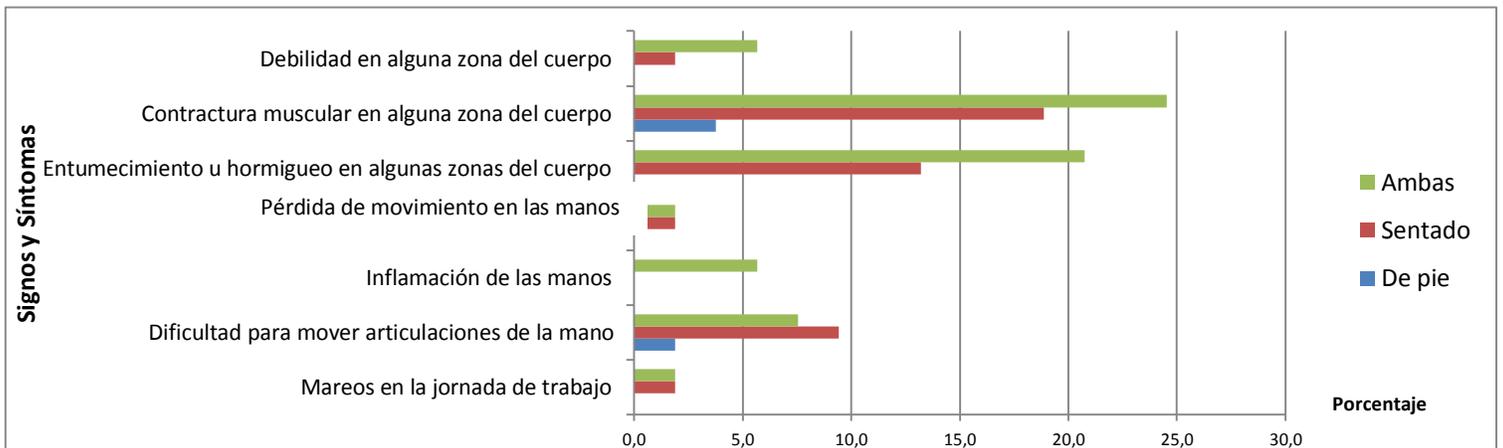
**Gráfico 5. Signos y síntomas presentes en los odontólogos según años de ejercicio profesional, cifras absolutas, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



Por otra parte, al relacionar la posición que los odontólogos adoptan a la hora de laborar con los signos y síntomas músculo-esqueléticos, se encontró que la mayor frecuencia de esta sintomatología, se

posiciones de pie y sentado para laborar (24,5%), mientras que la menor manifestación se encuentra para quienes al laborar adoptan la posición de pie (1,9%), como lo muestra el Gráfico 6.

**Gráfico 6. Signos y síntomas presentes en los odontólogos según las posturas que adoptan al laborar, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**



La tabla 4 relaciona el número de horas de labor diaria de los odontólogos con respecto a los signos y síntomas, dando como resultados que 46 odontólogos,

quienes manifestaron laborar todo el día, presentan mayores signos y síntomas músculo esqueléticos que los que trabajan solo medio día.

**Tabla 4. Signos y síntomas relacionados a la jornada diaria, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**

	Medio Día		Todo el día	
	Si	No	Si	No
Mareos en la jornada de trabajo	2%	28%	2%	68%
Dificultad para mover articulaciones de la mano	6%	25%	13%	57%
Inflamación de las manos	2%	28%	4%	66%
Pérdida de movimiento en las manos	2%	28%	2%	68%
Entumecimiento u hormigueo en algunas zonas del cuerpo	8%	23%	26%	43%
Contractura muscular en alguna zona del cuerpo	11%	19%	36%	34%
Debilidad en alguna zona del cuerpo	4%	26%	4%	66%

Asimismo, con respecto a la disminución del rendimiento profesional como consecuencia de los signos y síntomas

músculo-esqueléticos de los odontólogos, se determinó que un 94,3% refirieron no haber disminuido su rendimiento. (Tabla 5).

**Tabla 5. Disminución del rendimiento profesional, porcentajes, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.**

	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	5,7%
No	50	94,3%
Total	53	100,0%

Finalmente, un 26,4% de los odontólogos atribuyó los signos y síntomas que

presentaron a las malas posturas que adoptan a la hora de trabajar, un 15,1% al

tiempo de trabajo prolongado, y un 17% a ambas causas. Un porcentaje considerable no respondió a la pregunta y el porcentaje

restante desconoce las causas de su sintomatología. (Tabla 6).

**Tabla 6.** A qué atribuyen las molestias, porcentaje, facultad de odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2016.

	Frecuencia	Porcentaje
Mala postura	14	26,4%
Tiempo de trabajo prolongado	8	15,1%
Ambas	9	17,0%
Origen desconocido	8	15,1%
No respondió la pregunta	14	26,4%
Total	53	100,0%

## DISCUSIÓN

Entre las profesiones del área de la salud, la odontología es la que presenta mayor prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos. Takeshi y Rytönen, así como diversos autores, en sus investigaciones lograron determinar que, dentro de estas patologías, las lumbalgias y cervicalgias son las de mayor frecuencia (20,21). Esto se puede ver reflejado de igual manera en esta investigación, debido a que a través de la encuesta realizada se pudo observar que, de los odontólogos que referían signos y síntomas músculo-esqueléticos, la mayoría presentó dolor en

el cuello (52,8%) y en la zona lumbar (41,5%). Se observó también que el 38% de los odontólogos encuestados no presentaron dificultades en las manos puesto que no realizaban movimientos repetidos ni esfuerzos intensos de las mismas en el transcurso de su jornada laboral. Por otra parte 21% sí presentó dolor y dificultad para mover las articulaciones de la mano asociado a esfuerzos intensos y movimientos repetidos durante la labor. Según Valdés et al, estos trabajadores que desarrollan tareas relacionadas con esfuerzos manuales intensos y movimientos repetitivos del miembro superior son

altamente propensos a padecer el síndrome del túnel carpiano (22), patología que según distintas investigaciones prevalece de 4.8% a 11% en odontólogos (23). Al mismo tiempo se pudo evidenciar que los signos y síntomas de trastornos músculo-esqueléticos se presentan con mayor frecuencia a medida que pasan los años laborales, lo cual es similar a los resultados de diversos estudios como el de Pareja M., quien describe que las enfermedades ocupacionales son más ostensibles después de 41 años de edad y se presentan en un número mayor de casos luego de 16 años de labor profesional (19). En cuanto a los signos y síntomas músculo-esqueléticos según la postura que adoptan al laborar, los odontólogos encuestados refirieron sentir con mayor frecuencia contractura muscular (24,5%), seguido de entumecimiento (20,8%) y debilidad (5,7%) en algunas zonas del cuerpo cuando combinan las posiciones de pie y sentado para laborar; mientras que la dificultad para mover las articulaciones de la mano fue el síntoma más común en aquellos que solo laboran sentados (9,4%). Estos resultados son explicados por Angarita et al en su investigación, donde

indican que dentro de los principales factores de riesgo ocupacionales mencionados casi universalmente como causantes potenciales de desórdenes músculo-esqueléticos se encuentran: permanecer de pie por períodos prolongados de tiempo, permanecer con el tronco flexionado en inclinación anterior o en rotación (giro hacia la derecha o izquierda del cuerpo), mantener los brazos elevados sobre la altura de los hombros, mantener los brazos alejados del cuerpo, sosteniendo el propio peso de la extremidad, cargas o instrumentos, así como mantener la cabeza flexionada (inclinación anterior), extendida (inclinación posterior) o en rotación (giro a derecha o izquierda) (13). Santos y Barreto mencionan en su investigación que la aparición de signos y síntomas de las enfermedades musculo-esqueléticas poseen nexos directos con la ejecución del trabajo profesional, con posturas inadecuadas y movimientos repetitivos asociadas a largas jornadas de trabajo (24). De la misma manera este estudio logró comprobar que en los profesionales que laboran todo el día las prevalencias de contractura muscular y entumecimiento u

hormigueo en las distintas zonas del cuerpo son mayores que las desarrolladas por los odontólogos que trabajan solo medio día. Sin embargo, otros autores no encuentran relación entre los signos y síntomas de las enfermedades músculo-esqueléticas con las horas de trabajo (25). En cuanto a la disminución del rendimiento profesional relacionado con la presencia de signos y síntomas, la mayoría de participantes (94,3%) refieren no presentar ningún tipo de discapacidad atribuidas a dichas sintomatologías. Esto se contrapone al estudio realizado por Poi y Tagliavini, donde enfatizan que estas alteraciones facilitan el surgimiento de una serie de condiciones ocupacionales que van inviabilizando la práctica profesional (26). Finalmente, un 58,5% de los odontólogos manifestó que la causa de sus signos y síntomas se debía tanto a las malas posturas realizadas a la hora de trabajar, como al tiempo prolongado de trabajo, provocando así, según Valachi, que las masas musculares asociadas no alcancen una relajación completa, por lo que el nivel de perfusión de las células musculares y los extremos tendinosos disminuye significativamente, dando lugar

a un metabolismo anaeróbico y a una acumulación de sustancias de desecho que ocasionan dolor a corto plazo (27).

## CONCLUSIÓN

Los odontólogos docentes de la FOULA presentan una alta frecuencia de signos y síntomas músculo-esqueléticos y un posible riesgo de padecer a futuro algún tipo de enfermedad músculo-esquelética de origen laboral, especialmente en columna y cuello, tales como lumbalgias y cervicalgias, esto debido a las inadecuadas posturas adoptadas durante la atención odontológica así como a tiempos prolongados de trabajo clínico. La prevención y reducción de los signos y síntomas que conllevan a padecer enfermedades músculo-esqueléticas en odontólogos, debe incluir la educación en la ergonomía odontológica así como la sensibilización sobre la importancia de los factores de riesgo relacionados con el trabajo. Se recomienda realizar a futuro investigaciones que determinen la prevalencia de enfermedades músculo-esqueléticas, así como el nivel de conocimiento sobre posturas ergonómicas

tanto en estudiantes como en odontólogos docentes de la FOULA.

músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. Gac. Méd. Espirit. 15 (1); 2013: 75-82.

## REFERENCIAS

1. Acevedo A, Soto S, Segura S, Sotomayor C. Prevalencia de síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos en estudiantes de odontología. *Int. J. Odontostomat.*, 7(1):11-16, 2013.
2. León N, López A. Lesiones musculoesqueléticas en el personal odontológico. *Actaodontol. venez (Caracas)*. 2006;4(3).
3. Rafeemanesh E, Jafari Z, Omidi F, Rahimpour F. A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2013;26(4).
4. Díaz C, González G, Espinosa N, Díaz R, Espinosa I. Trastornos musculoesqueléticos y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. *Gac. Méd. Espirit.* 15 (1); 2013: 75-82.
5. Briones A. Posturas odontológicas ergonómicas y dolor muscular, durante las prácticas clínicas del estudiante del 5to año de la facultad de odontología periodo 2013 (Tesis de grado). Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de odontología; 2014.
6. Escudero H. Afecciones Ocupacionales de naturaleza postural relacionadas con el ejercicio profesional en el Hospital de cirujanos-dentistas que laboran en el Hospital Militar Central. (Tesis de grado). Lima-Perú: Universidad Nacional de San Marcos. Facultad de Odontología; 2002.
7. Muralidharan D, Fareed N, Shanthi M. Musculoskeletal Disorders among Dental Practitioners: Does It Affect Practice.

- Epidemiology Research International.
8. Miele P. Ergonomía dental y su incidencia en las complicaciones musculoesqueléticas en odontólogos de la ciudad de Portoviejo (Tesis de grado). Ecuador: Universidad de San Gregorio. Facultad de Odontología; 2012.
9. Bugarín R, Galego P, García A, Rivas P. Los trastornos musculoesqueléticos en los odontostomatólogos. RCOE. 2005; 10(5-6).
10. Vallejos H, Rodríguez S, Quintana S. Dolor Músculo-Esquelético en Alumnos de Postgrado en Rehabilitación Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo-Concepción. Estudio Piloto. Ciencia & Trabajo. 2011; (41): 158-161.
11. Leon N, Lopez A. Lesiones Musculo-Esqueléticas en el personal Odontológico. Acta odontol. Venez. 44 (3); 2006.
12. Maldonado A, Ríos R, Quezada M. Analisis para determinar los factores que inciden en el DTA'S que sufren los Odontologos. JADA; 2005: 22-32.
13. Angarita A, Castañeda A, Villegas E, Soto M. Revisión sistemática sobre enfermedades laborales en odontología. Acta Bioclinica 2014.
14. Bendezú NV, Valencia E, Aguilar LA, Vélez C. Correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y dolor postural según zonas de respuesta, durante las prácticas clínicas de estudiantes en una Facultad de Estomatología. RevEstomatol Herediana 2006; 16(1): 26 - 32.
15. Talledo A, Asmat A. Conocimiento sobre posturas ergonómicas en relación a la

- percepción del dolor postural durante la atención clínica en alumnos de odontología. *Int. J. Odontostomat.* 2014; 8(1):63-67.
16. Guerra R. Las Lesiones Musculo Esqueléticas en el área ocupacional de la Odontología caso: Odontólogos Docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez. *Revista Digital* (2016). <http://www.ujap.edu.ve/pasion>.
17. Hurtado J. El proyecto de investigación. Metodología de la investigación. *HolisticaSypal*. Caracas, Venezuela (2008).
18. Avendaño A. y Kowalyszyn K. Trastornos musculoesqueléticos que afectan al odontólogo en el ejercicio de la profesión. Mérida diciembre de 2014
19. Pareja M. Riesgo de enfermedades ocupacionales en odontología. *Cultura.* 2008; (22): 169-204.
20. Takeshi E, Khuvasanont T, Krungkraiwong S, Amornratanapaichit R, Tachi N, Takeyama H, et al. Impact of ISO/TS 20646-1 ergonomic procedures for improvement of local muscular workloads on work-related musculoskeletal disorders. *Ind Health.* 2007; 45:256-267.
21. Rytönen E, Sorainen E, Leino-Arjas P, Solovieva S. Hand-arm vibration exposure of dentists. *IntArchOccupEnvironHealth* 2006; 79(6): 521–527.
22. Valdés JR, Luque VA, Pérez ER. Epidemiología del Síndrome del Túnel Carpiano de origen laboral en la Provincia de Alicante, 1996-2004; *RevEsp Salud Pública* 2006; 80 (4); 395-409.
23. Bernuy Torres AE. Sintomatología del síndrome del túnel carpal en odontólogos [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista] Lima-Perú: Universidad

Nacional Mayor de San Marcos;  
2007.

24. Santos S. Barreto S. (2001).  
Atividade ocupacional e  
prevalencia de  
dorosteomuscularem cirurgioes-  
dentistas de belo horizonte, Minas  
Gerais, Brasil: CadSaúde Pública.  
2001; 17(1):181-193.
25. Lehto T, Helenius H, Alanta H.  
(2001) muskuloskeletalsymtoms  
of dentis assessed by a  
multidisciplinary approach.  
Community Dent Oral Epdemiol.  
1991; 19:38-44.
26. Poi W. R. Tagliavini R.L.  
Organização do trabalho em  
Clínica Integrada. ABO Nac. 7  
(4): 1999 209 -212.
27. Valachi B. Ergonomics and Injury  
in the Dental Office. RDH. 2008;  
28:87-96.



**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS CRUDOS DE  
PLANTAS PERTENECIENTES A LA FAMILIA BIGNONIACEAE**

**Silvana Villarreal<sup>1</sup>, Sindy Moreno<sup>1</sup>, Deisy Jaimez<sup>1</sup>, Luis Rojas-Fermín<sup>1</sup>, María Lucena<sup>2</sup>, Lorena  
Díaz<sup>3</sup>, Tulia Díaz<sup>4</sup>, Juan Carmona<sup>5</sup>**

- 1. Instituto de Investigaciones. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**
- 2. Departamento Bioanálisis Clínico, Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**
- 3. Departamento de Análisis y Control, Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**
- 4. Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**
- 5. Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**

**Correspondencia:** Avenida 16 de septiembre detrás del IAHULA. Instituto de Investigaciones. Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.

**Email:** [silvanab@ula.ve](mailto:silvanab@ula.ve)



## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo investigar la actividad antibacteriana y antioxidante de especies pertenecientes a la familia Bignoniaceae, entre estas *Spathodea campanulata* Beauv., *Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague, *Tecoma stans* (Linn.) y *Jacaranda mimosifolia* D. Don., presentes en el estado Mérida-Venezuela. De las cuatro especies vegetales estudiadas solo el extracto de las flores de *S. campanulata* presentó actividad frente a *Staphylococcus aureus* a una concentración de 0,5 g/mL usando el método de Kirby-Bauer. Del extracto de las flores se identificaron flavonoides usando el revelador NEU, se evaluó la actividad antioxidante usando el método DPPH, el extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* reveló una buena actividad antioxidante con una  $CI_{50}$  de 940  $\mu\text{g/mL}$ .

**PALABRAS CLAVE:** Actividad antibacteriana, actividad antioxidante, Bignoniaceae, *Spathodea campanulata*.

## ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RAW EXTRACTS OF PLANTS BELONGING TO THE BIGNONIACEAE FAMILY

### ABSTRACT

The present work had as aim investigate the antibacterial and antioxidant activity of species belonging to the family Bignoniaceae, between these *Spathodea campanulata* Beauv., *Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague, *Tecoma stans* (Linn.) and *Jacaranda mimosifolia* D. Don., presents in the condition Merida-Venezuela. Of four vegetable studied species only the extract of the flowers of *S. campanulata* presented activity opposite to *Staphylococcus aureus* to a concentration of 0,5 g/mL using Kirby-Bauer's method. Of the extract of the flowers they identified flavonoids using the developer NEU, the antioxidant activity was evaluated using the method DPPH, the extract of dichloridemetene of the flowers of *S. campanulata* revealed a good antioxidant activity with a  $CI_{50}$  of 940  $\mu\text{g/mL}$ .



**KEYWORDS:** Antibacterial activity, antioxidant activity, Bignoniaceae, *Spathodea campanulata*.

## INTRODUCCIÓN

Entre una de las familias reconocidas del reino vegetal se encuentra la Familia Bignoniaceae, los miembros de esta familia se caracterizan por ser árboles, arbustos o trepadoras leñosas y raras veces herbáceas. Está formada por un gran número de géneros y especies que se encuentran distribuidos en varios lugares del mundo (1). La familia Bignoniaceae es común de los trópicos de Sudamérica, en la que se incluyen aproximadamente 112 géneros con 725 especies. Esta familia toma importancia por sus especies maderables y por otras utilizadas como ornamentales, entre los más importantes tenemos: *Spathodea*, *Tecoma*, *Jacaranda*, *Tabebuia*, *Podranea* (2). En Venezuela la familia Bignoniaceae se distribuye aproximadamente en 30 géneros y 157 especies (3), algunas de las mismas representan una valiosa fuente para la producción de compuestos químicos como naftoquinonas del tipo de lapachol, glucósidos

*Acta-Bioclin* 2017; 7(14):205-222

iridoides, alcaloides, flavonas, triterpenos, polifenoles, taninos y aceites de semilla, que tienen muchas actividades farmacológicas como: antiinflamatoria, antimicrobiana, antifungal, antiviral, antiparásitaria, antiprotozoal y anticáncerígena (2). Se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos acuoso, etanólico, metanólico y éter de petróleo de la corteza y tallo de la *S. campanulata* Beauv., los organismos microbianos utilizados para el estudio fueron bacterias Gram positivas (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*), bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) y la levadura *Candida albicans*, obteniéndose que el extracto de metanol mostró la mejor actividad antibacteriana y antifúngica, mientras que los extractos de éter de petróleo y acuoso presentaron poca actividad (4). Asimismo se realizaron estudios de actividad antimicrobiana de extractos de metanol de las hojas y corteza del

tallo de *Jacaranda mimosifolia* D, *Tecoma stans* Linn., *Tabebuia rosea* (Bertol) DC., y *Crescentia cujete* Linn., contra una amplia gama de bacterias Gram positivas y Gram negativas y hongos. La mayoría de las especies mostraron una variable actividad de amplio espectro, en comparación a los antimicrobianos, además observaron que el extracto de metanol de las hojas de *Tecoma stans* fue eficaz frente a *Candida albicans* (5). Estudios realizados por Azzawi *et al* (6), determinaron que el extracto alcohólico de la especie *T. stans*, posee actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*, mientras que el extracto acuoso no posee actividad contra los microorganismos en cuestión. Anteriormente se evaluó la actividad antimicrobiana y la concentración inhibitoria mínima (CIM) de los extractos de etanol, hexano y agua de la especie *J. mimosifolia*, contra cinco bacterias (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*), y una levadura (*Candida albicans*), los extractos acuosos de *J. mimosifolia*, mostraron una mayor actividad contra *Bacillus cereus* y *Escherichia coli*. Del

mismo modo, los extractos de etanol fueron activos frente a *Staphylococcus aureus* (7). Ensayos bioautográficos revelan que extractos pertenecientes a la familia Bignoniaceae presentan principios antimicrobianos. Análisis fitoquímicos muestran que estos compuestos son de naturaleza fenólica. Los resultados obtenidos justificarían el uso de estos extractos para el tratamiento de infecciones bacterianas especialmente aquellas de origen dérmico (8). En busca de indagar en lo anteriormente descrito, en esta investigación se planteó determinar la actividad antibacteriana y antioxidante de extractos crudos de las especies *Spathodea campanulata*, *Tecoma stans*, *Jacaranda mimosifolia* y *Podranea ricasoliana*, pertenecientes a la familia Bignoniaceae.

## METODOLOGIA

### Material vegetal

La muestra estuvo integrada por la recolección de dos kilos de hojas de cada especie vegetal. La determinación botánica de cada una de las especies en estudio fue realizada en el herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis.

Universidad de Los Andes, con la ayuda del taxónomo especialista Ingeniero Juan Carmona. Los voucher (1-4) de cada muestra fueron depositados para la preparación de los diferentes extractos. La recolección de cada especie vegetal fue realizada en diferentes lugares del Municipio Libertador. Estado Mérida – Venezuela.

### **Preparación de los extractos crudos de las especies vegetales**

Las hojas se separaron del resto del material vegetal y se secaron a temperatura ambiente en la sombra durante una semana. Una vez secas y molidas se sometieron a una extracción exhaustiva a temperatura ambiente con los solventes hexano, metanol y finalmente una mezcla agua: metanol en una relación 4:6. Obteniendo un total de 12 extractos, dichos extractos se concentraron en un rotavapor bajo presión reducida a una temperatura de 40°C, para obtener el peso total de los extractos crudos. Para la preparación de los distintos patrones para el ensayo antibacteriano, se pesaron 1 gramo de cada extracto y se disolvieron en 1 mL de cada solvente para obtener la concentración final de cada extracto. Posteriormente se procedio

a la preparación del extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* Beauv. La muestra vegetal fue sometida al lavado con un solvente orgánico, proceso físico con el fin de extraer sus principios activos. Para ello se pesaron 200 g de flores frescas, las cuales se colocaron en un embudo realizándose el lavado con 1800 mL de diclorometano, el cual se dejó reposar por 1 min. Se procedió a concentrar el extracto usando un rotavapor (9). De los extractos obtenidos se ensayó la actividad antibacteriana por dos métodos: difusión en agar con disco y el método de microdilución en placa.

### **Pruebas de susceptibilidad antibacteriana**

#### **a) Método de Difusión en Agar con Discos**

*Impregnación de los discos:* para la evaluación de la actividad antibacteriana, se impregnaron discos de papel de filtro (6 mm diámetro) con 20 µL de cada extracto con concentraciones conocidas. De igual modo se impregnaron discos con los solventes a utilizar (hexano, metanol, agua: metanol), como control negativo. Estos discos se dejaron secando a temperatura ambiente y en condiciones de esterilidad con luz ultravioleta

durante 12 horas, antes de impregnarlos con las muestras problema y solventes.

### Preparación del inóculo bacteriano

Los cultivos bacterianos (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 23357 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) se mantuvieron en tubos con agar conservación en cuña, a temperatura ambiente. Para la reactivación de las cepas se sembraron en agar tripticasa soya con la finalidad de obtener colonias aisladas y de estas se tomó una asada de colonias y se sembraron en 2,5 mL de caldo Mueller Hinton y luego se incubaron a 37°C durante 18 horas. Cada inóculo bacteriano se preparó a partir del cultivo caldo en solución salina fisiológica (SSF) estéril comparándolo con el patrón de turbidez de Mac Farland N° 0,5 a fin de obtener  $10^6$ - $10^8$  UFC/mL (10).

### Análisis microbiológico

La actividad antimicrobiana de los extractos de las especies vegetales, se evaluaron por el método de

Acta-Bioclin 2017; 7(14):206-222

Kirby Bauer, colocando en una placa de petri agar Müller Hinton. Una vez solidificado, se inoculó el microorganismo en la superficie del agar con un hisopo estéril, luego se colocaron los discos de papel de filtro, previamente impregnados con las diferentes concentraciones de los extractos y con los controles negativos (solventes). También se colocó el disco estándar del antibiótico de referencia como control positivo según el microorganismo (*S. aureus* ATCC 25923: Ampicilina/ sulbactam 10/10 µg, *E. faecalis* ATCC 29212: Vancomicina 30 µg, *E. coli* ATCC 25922: Gentamicina 30 µg, *K. pneumoniae* ATCC 23357: Aztreonam 30 µg y *P. aeruginosa* ATCC 27853: Ceftazidima 10 µg).

Posteriormente, el medio de cultivo inoculado se incubó durante 18 horas a 4°C y luego a 37°C durante 24 horas. Se realizó la lectura a las 24 horas.

### b) Método de Microdilución en Placa.

*Dilución de los extractos:* se pesaron 0,02 g de cada uno de los extractos de las especies en estudio, el cual fueron diluidos en dimetil-

ulfóxido (DMSO) hasta obtener una concentración de 20.000 ppm (20.000 µg/mL). Del concentrado se tomó 10µL y se diluyeron en 490 µL de caldo nutritivo, para finalmente obtener una concentración de 400 ppm (400 µg/mL).

### Preparación del preinoculo bacteriano

Se preparó el inculo tomando una asada de la cepa e inoculándola en 20 mL de caldo nutritivo, luego se incubo sobre un agitador en la estufa a 37°C por 18 horas.

### Preparación de las diluciones

A partir del inculo bacteriano se prepararon diluciones, agregando 1 mL del preinoculo en un tubo con 9 mL de solución salina, esta solución correspondió a  $10^{-1}$  y a partir de ella se hicieron diluciones hasta  $10^4$  (ésta última se realizó en caldo nutritivo y de allí se diluyo en solución salina en  $10^2$ ,  $10^3$  y  $10^4$ ). Luego de cada dilución, se sembró en placa de agar nutritivo, inoculando 100 µL, extendiéndola sobre la superficie del agar, incubándose a 37°C por 24 horas para determinar

la cantidad inicial de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/mL).

### Microdilución en placa:

Se emplearon placas estériles de poliestireno para microdilución de 96 pocillos en el cual se dispensó en la primera columna 200 µL de caldo nutritivo sin inocular, como control de esterilidad de la técnica. Luego en las columnas 2, 6 y 9 subdividas en extractos ( $E_1$  hasta  $E_{12}$ ), se dispensaron 200 µL de la concentración de 400 µg/mL de cada extracto. En la última columna de la placa se dispense 200 µL del inculo como control positivo y al resto de los pozos se añadió 100 µL de caldo nutritivo con dicho inculo, inmediatamente se procedió a realizar las diluciones a partir de la columna 2 a la 11 por duplicado tomando 100 µL del pozo que contiene 200 µL del extracto, así sucesivamente a cada uno de los extractos disminuyendo la concentración en 200 µg/mL, 100 µg/mL, 50 µg/mL y 25 µg/mL.

*Incubación:* se incubo sobre un agitador en la estufa a 37°C por 24 horas y luego se realizó la lectura de cada uno de los pozos.

### Actividad antibacteriana del extracto de diclorometano de las flores de la *Spathodea campanulata*

Se procedió a impregnar los discos de papel de filtro de 6 mm de diámetro con el extracto en concentraciones de 0,5 g/mL, 30000 ppm, 20000 ppm y 10000 ppm. Asimismo se impregnaron discos con dimetil- sulfóxido como control negativo y se usaron antibióticos según las cepas bacterianas de referencia ensayadas (*S. aureus* ATCC 25923: Eritromicina 30 µg, *E. coli* ATCC 25922: Amikacina 30 µg, *K. pneumoniae* ATCC 23357: Amikacina 30 µg), siguiendo la misma metodología anteriormente descrita.

### Identificación de flavonoides

Del extracto concentrado de diclorometano de las flores de *S. campanulata* Beauv., se procedió a realizar una cromatografía de capa fina para determinar la presencia de flavonoides, usando como fase móvil una mezcla de butanol: ácido acético: agua (3:1:1). Posteriormente usando la misma fase móvil se procedió a identificar la presencia de los flavonoides quercetina y rutina

usando como patrones: Quercetina 2 mg/mL metanol y Rutina 2 mg/mL metanol, mediante el revelador NEU (2-aminoetil-difenilborato) (9).

### Test de Actividad Secuestrante de Radicales Libres (DPPH).

Este ensayo permitió evaluar la actividad secuestrante de radicales libre del extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* Beauv., sobre el reactivo 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). El mecanismo de acción antioxidante se verifica por sesión de hidrógenos por parte del antioxidante, neutralizando así a la molécula DPPH. A mayor porcentaje de inhibición de DPPH, mayor es la actividad antioxidante del extracto. Se utilizó una muestra de 1 mg/mL y otra de 10 mg/mL identificadas como E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub> respectivamente, de las cuales se tomaron 200 µL. Se utilizó como control positivo el ácido ascórbico 176 µg/mL (1 mM) preparado con metanol y como control negativo DPPH, se tomaron 2,8 mL de solución de DPPH a 6x10<sup>-2</sup> mM en metanol la cual es una molécula radicalaria estable y se mezcló con las muestras. En presencia de DPPH los antioxidantes (AH) ceden un



hidrogeno cambiando el color del reactivo de violeta a amarillo (11).



Las mezclas de reacción se incubaron por 30 minutos en la oscuridad. Posteriormente se midió la absorbancia a 517 nm en un espectrofotómetro UV Kontron. El porcentaje de inhibición (% PI) del radical libre DPPH se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ PI} = [\text{Abs DPPH} - \text{Abs muestra} / \text{Abs DPPH}] \times 100$$

La concentración eficiente para obtener el 50% de la capacidad máxima para captar radicales libres ( $\text{CI}_{50}$ ), se calculó por la siguiente ecuación:

$$\text{CI}_{50} = \text{C}_1 - \Delta\text{C}$$

$$\Delta\text{C} = [(\text{C}_1 - \text{C}_2) \times \text{PI}_1 - 50] / (\text{PI}_1 - \text{PI}_2)$$

Dónde:

$\text{PI}_1$  y  $\text{PI}_2$ : son los porcentajes de inhibición inmediatamente superior e inferior al 50% de inhibición, respectivamente.

$\text{C}_1 - \text{C}_2$ : concentraciones en las que se produce  $\text{PI}_1$  y  $\text{PI}_2$  respectivamente.

## RESULTADOS

### Actividad antibacteriana de los extractos crudos de las especies *Spathodea campanulata*, *Podranea ricasoliana*, *Jacaranda mimosifolia* y *Tecoma stans*

A continuación se expresan los resultados de la valoración de la actividad antibacteriana de los extractos crudos de hexano, metanol y agua: metanol de las hojas de cada especie vegetal estudiada, usando el método de difusión en agar con discos contra bacterias Gram positivas y Gram negativas, estos microorganismos son morfológicamente y fisiológicamente diferentes y estos resultados son representativos de la actividad antibacteriana de los extractos de cada especie ensayada. En la Tabla 1 se muestra la actividad antibacteriana de los extractos crudos de las especies frente a cepas de referencia a una concentración de 1 g/mL; donde se observó que ninguno de los extractos inhibió el crecimiento de las cepas de referencia a la concentración

estudiada. Es posible que una de las razones por la que los extractos ensayados de las especies vegetales estudiadas no tuvieron actividad frente a las cepas de referencia usadas Gram positivas y Gram negativas, se deba a problemas de difusión de los compuestos activos de cada extracto. Al no obtener los resultados que se esperaban por el método de difusión en agar con disco se empleó el método de microdilución en placa para verificar si realmente las especies vegetales no son activas frente a las cepas de referencia usadas, ya que dicho método no hay problemas de difusión ya que el extracto está en contacto directo con las cepas bacterianas. Se procedió a realizar el ensayo de la actividad antibacteriana a través del método de microdilución en placa contra una cepa Gram positiva como *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y Gram negativa *Escherichia coli* ATCC 25922. La lectura se realizó por observación

directa sin ayuda de ningún aparato óptico observándose turbidez en el pozo del control positivo (Inoculo), lo cual indica un crecimiento adecuado, asimismo se observó el pozo del control negativo claro, sin turbidez (caldo nutritivo sin inocular). Al comparar el control negativo con los pozos que contenían los extractos con la cepa inoculada (E<sub>1</sub>-E<sub>12</sub>), se determinó que no hubo reducción del crecimiento bacteriano, observándose turbidez en cada uno de ellos. Por lo tanto las plantas estudiadas no tuvieron actividad con las cepas *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* usando el método de microdilución en placa. Esto permitió corroborar que los extractos crudos de las especies *S. campanulata*, *P. ricasoliana*, *T. stans* y *J. mimosifolia* no poseen actividad antibacteriana contra las cepas ATCC ensayadas a una concentración 20.000 ppm.

**Tabla 1. Actividad antibacteriana de los extractos crudos de las especies frente a cepas de referencia a una concentración de 1 g/mL.**

Extractos	Microorganismos				
	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>K. pneumoniae</i> ATCC 23357	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853
E <sub>1</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>2</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>3</sub>	NA	NA	NA	NA	NA

E <sub>4</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>5</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>6</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>7</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>8</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>9</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>10</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>11</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
E <sub>12</sub>	NA	NA	NA	NA	NA
C (+)	30* Amp-S	28* Va	31* Gn	45* Az	36* Cef

E<sub>1</sub>: *S. campanulata* (hexano 100), E<sub>2</sub>: *S. campanulata* (metanol 100), E<sub>3</sub>: *S. campanulata* (agua:metanol 40:60), E<sub>4</sub>: *T. stans* (hexano 100), E<sub>5</sub>: *T. stans* (metanol 100), E<sub>6</sub>: *T. stans* (agua:metanol 40:60), E<sub>7</sub>: *P. ricasoliana* (hexano 100), E<sub>8</sub>: *P. ricasoliana* (metanol 100), E<sub>9</sub>: *P. ricasoliana* (agua:metanol 40:60), E<sub>10</sub>: *J. mimosifolia* (hexano 100), E<sub>11</sub>: *J. mimosifolia* (metanol 100), E<sub>12</sub>: *J. mimosifolia* (agua:metanol 40:60), C (+): Compuestos de Referencia, NA: no activo, \*: promedio de dos ensayos, Amp-S: Ampicilina-Sulbactam®, Va: Vancomicina®, Gn: Gentamicina®, Az: Aztreonam®, Cef: Cefotaxidima®.

### Actividad antibacteriana del extracto de diclorometano de las flores de la especie *S. campanulata* Beauv.

En la Tabla 2 se expresan los resultados de la actividad antibacteriana del extracto crudo de diclorometano de las flores de la especie vegetal *S. campanulata*, usando el método de difusión en agar con discos contra bacterias Gram positivas y Gram negativas ATCC. Dicho extracto inhibió el desarrollo de la bacteria Gram positiva *S.*

*aureus* ATCC 25923 a una concentración de 0,5 g/mL.

### Identificación de flavonoides

Para este ensayo se procedió a identificar la presencia de flavonoides en las flores de la especie *S. campanulata* Beauv., anteriormente lavadas con diclorometano. Al extracto del mismo se le realizó una cromatografía en capa fina, observándose la presencia de flavonoides mediante el revelador NEU que le confiere una fluorescencia amarilla. Al usar el pa 215

quercetina (2 mg/mL MeOH) y Rutina para identificar dichos compuestos, con la fase móvil

presume que en el extracto de diclorometano de las flores de *S. campanulata* se encuentren

**Tabla 2. Actividad antibacteriana del extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* Beauv.**

Concentraciones						Referencia: Ácido Ascórbico
µg/mL	250	500	750	1000	1500	176
% I	19	21	38	54	92	97
Ds	1,8	0,7	2,5	3,2	1	0,09

**Tabla 3. Actividad antibacteriana de las diluciones del extracto de las flores de la especie *S. campanulata* Beauv.**

Microorganismos	Concentraciones					C (+)
	0,5g/mL (mm)	30000p pm	20000p pm	10000p pm		
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	18	NA	NA	NA		28* Amp-S
<i>E. coli</i> ATCC 25922	NA	NA	NA	NA		26*

C (+): Compuestos de Referencia, NA: no activo, \*: promedio de dos ensayos, Amp-S: Ampicilina-Sulbactam®, Gn: Gentamicina®.

**Tabla 4: Actividad antioxidante del extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* Beauv.**

Concentraciones						Referencia: ácido Ascorbico
µg/mL	250	500	750	1000	1500	176
% I	19	21	38	54	92	97
Ds	1.8	0.7	2.5	3.2	1	0.09

Butanol: Ác. acético: H<sub>2</sub>O y Hexano-Ác. acético se observó que ninguno estaba presente. Se

presentes flavonoides menos polares, ya que la quercetina en su estructura posee grupos

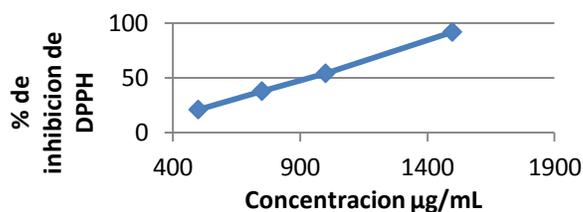
hidroxilos, y la rutina un disacárido haciéndolas muy solubles, aunque pudo haber influido el hecho de que el extracto estaba muy diluido puesto que se usó 10 mg/mL. Basado en estos resultados se procedió hacer diluciones para determinar la CIM Tabla 3. La evaluación antibacteriana realizada por el método de difusión en agar con discos, reveló que las muestras D<sub>1</sub> (CIM 0,25 g/mL), D<sub>2</sub> (CIM 0,125 g/mL) presentaron actividad contra *S. aureus* y D<sub>3</sub> (CIM 0,06 g/mL) no presentó actividad, observándose que la CIM fue de 0,125 g/mL con un halo de inhibición de 18 mm.

#### Actividad antioxidante expresada por la actividad secuestrante de DPPH del extracto de diclorometano de la *Spathodea campanulata* Beauv.

Este ensayo permitió evaluar la actividad secuestrante de radicales libre del extracto sobre el eactivo 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). En la Tabla 4 se reportan los datos de este ensayo. El test cuantitativo de DPPH, para el extracto de diclorometano de las flores de la *S.*

*campanulata* reveló una buena actividad antioxidante con una CI<sub>50</sub> de 940 µg/mL.

En el Grafico 1 se evidencia una actividad dependiente de la concentración hasta 1500 µg/mL, con un % de Inhibición de 92% ± 1 comparado con un 97% ± 0,09 obtenido para el ácido ascórbico a una concentración de 176 µg/mL utilizado como control positivo. Sobre este fundamento se puede decir que el extracto de Diclorometano de las flores de la especie *S. campanulata* tiene un gran potencial en la prevención y tratamiento de los daños inducidos por el desbalance a nivel orgánico de los radicales libres de oxigeno (ROS).



**Grafico 1.** Actividad secuestrante de radicales libres expresada como porcentaje de inhibición de DPPH del extracto de diclorometano de las flores de la *S. campanulata* Beauv.

## DISCUSIÓN

Resulta claro que uno de los propósitos del estudio de las plantas medicinales es forma <sup>217</sup> del desarrollo científico de la sociedad, determinar microbiológicamente las propiedades terapéuticas de las plantas medicinales ya que resulta imprescindible descubrir nuevas sustancias con actividad antibiótica frente a microorganismos resistentes y con alta capacidad infectiva, aumentando la calidad de vida del hombre. Al respecto, se tiene la investigación realizada por Ayyappa y col (12), donde hace referencia de la actividad antibacteriana *in vitro* de dos plantas medicinales contra bacterias patógenas que se aislaron de la ubre bovina. Los extractos acuoso y de metanol de dos plantas fueron investigados por el método de difusión en agar con discos. Los extractos de metanol de *Tridax procumbens* y *Spathodea campanulata* mostraron actividad significativa contra *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva ( $8.0 \pm 0.70$ ) y *Streptococcus agalactiae* ( $7.6 \pm 0.54$ ) respectivamente. Los resultados obtenidos en la presente investigación, corrobora la

actividad antibacteriana a extractos metanólicos de las hojas de la especie *S. campanulata* a una concentración de 0,1 g/mL. Sin embargo es la primera vez que se reporta actividad antibacteriana del extracto de diclorometano de las flores de esta especie. Por otra parte, se ha señalado que el estudio químico de las cascaras de raíces de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) permitió aislar un iridóide glucósido (ajugol) y dos derivados fenólicos (ácido *p*-hidroxibenzóico y metil *p*-hidroxibenzoato), los cuales mostraron actividad biológica contra el hongo *Cladosporium herbarum*. El ácido *p*-hidroxibenzóico, muestra actividad antibacteriana contra las Gram positivas. Además son utilizados como agentes antimicrobianos, empleados en alimentos y la preservación de drogas en varios países, principalmente contra los hongos (13). Asimismo, se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos acuoso, etanólico, metanólico y éter de petróleo de la corteza y tallo de *Spathodea campanulata* Beauv., obteniendo que el extracto de metanol mostró la mejor actividad antibacteriana y antifúngica. Cabe considerar

que la *S. campanulata* Beauv., es una especie que pertenece a la familia Bignoniaceae, llamado comúnmente árbol de tulipán africano, la llama del bosque o la llama de Nandi. Los preparativos de corteza de tallo son empleados contra enemas, dermatosis de hongo, herpes, dolores de estómago, diarrea. Además presenta actividad hipoglucémico, anti VIH y actividad antipalúdica que fue observada en extractos de corteza de tallo. Varios estudios fitoquímicos fueron realizados en diferentes partes de *S. campanulata* Beauv, incluyendo cortezas, tallo, hojas, flores y frutas (4). Por tal motivo esta investigación sustenta la presente investigación, ya que muestra la actividad antimicrobial de la especie frente a *Staphylococcus aureus*, la cual es una bacteria que ha presentado resistencia a los antibióticos. Con respecto a la actividad antioxidante expresada por la actividad secuestrante de DPPH del extracto de diclorometano de las flores de la *Spathodea campanulata* Beauv., los resultados obtenidos en este ensayo se correlacionan con estudios anteriores a esta especie vegetal, de la cual se han aislado compuestos con actividad antioxidante

significativa, tales como glucósidos iridiodes en distintas partes de la planta (14), así mismo, compuestos flavonoides (15, 16). La actividad antioxidante de estos últimos resulta de una combinación de sus propiedades quelatantes de hierro y secuestradoras de radicales libres, donde los flavonoides retiran el oxígeno reactivo especialmente en forma de aniones superóxidos, radicales hidroxilos, peróxidos lipídicos o hidroperóxidos. De esta manera bloquean la acción deletérea de dichas sustancias sobre las células. Sus efectos citoprotectores son, por ejemplo, bien patentes en fibroblastos de la piel humana, queratinocitos, células endoteliales y ganglios sensoriales. Diversos flavonoides han mostrado su eficiencia para eliminar los procesos de peroxidación lipídica del ácido linoléico o de los fosfolípidos de las membranas, la peroxidación de los glóbulos rojos o la auto-oxidación de los homogeneizados de cerebro, del mismo modo, se ha comprobado su potente capacidad de inhibir *in vitro* la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) por los macrófagos y reducir la citotoxicidad de las LDL oxidadas (17, 18). Protegiendo al organismo de

agentes oxidantes como la luz ultravioleta, polución ambiental y sustancias químicas presentes en los alimentos (9). Los flavonoides constituyen la familia más amplia de fenoles naturales. Debe señalarse que han presentado actividad antibacteriana. Su actividad frente a los microorganismos puede deberse a que forman complejos con las proteínas solubles y extracelulares y con las células de la pared bacteriana. Investigaciones como la presente tienen amplia justificación debido a la alta biodiversidad de plantas en los andes Venezolanos, los usos tradicionales empíricos de especies pertenecientes a la familia Bignoniaceae y la posibilidad de hallar moléculas bioactivas, en los extractos crudos que se ensayaron en la misma. Finalmente se planteó la búsqueda de agentes antimicrobianos en fuentes no tradicionales, como lo son las plantas superiores, porque existe la posibilidad de encontrar metabolitos secundarios con buena actividad antimicrobiana frente a bacterias resistente a antibióticos y con otras propiedades que permitan su uso como agentes quimioterapéuticos.

## REFERENCIAS

1. H Alwyn. Flora de Venezuela. Bignoniaceae. Caracas-Venezuela. 343-346 (1982).
2. M Gachet, W Schühly. *Jacaranda* –An ethnopharmacological and phytochemical review. *Journal of Ethnopharmacology*, 121, 14–27 (2009).
3. O Mokche, E Paul, O Berry. Nuevo catálogo de la flora de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. “Dr. Tobias Lasser”. Caracas- Venezuela. 270-275 (2008).
4. K Ofori, A Kwapong, F Adu. Antimicrobial activity of extracts and topical products of the stem bark of *Spathodea campanulata* for wound healing. *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicine*, 6, (2), 168–174 (2009).
5. O Binutu, BA Lajubutu. Antimicrobial potentials of some plant species of the Bignoniaceae family. *African Journal of*



- Medicine and Medical Sciences, 23, (3), 269-73 (1994).
6. A Azzawi, E Jatib, K Sameraei, G Juboori. La actividad antibacteriana y el estudio histopatológico de los extractos crudos y tecomine aislado de *Tecoma stans Bignoniaceae* en Irak. *Pharmacognosy*, 4, (1), 37-43 (2012).
  7. JJ Rojas, VJ Ochoa, SA Ocampo, JF Muñoz. Screening for antimicrobial activity of ten medicinal plants used in Colombian folkloric medicine: a possible alternative in the treatment of non-nosocomial infections. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17, (6), 2 (2006).
  8. I Zampini, N Cudmani, M Isla. Actividad antimicrobiana de plantas medicinales argentinas sobre bacterias antibiótico-resistentes. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 41, (003), 385-393 (2007).
  9. E Wollenweber, KM Valant-Vetschera, S Ivancheva, B Kuzmanov. Flavonoid aglycones from the leaf surfaces of some *Achillea* species. *Phytochemistry*, 26, (1), 181-182 (1987).
  10. J Velasco, E Contreras, D Buitrago, E Velasco. Efecto antibacteriano de *Virola sebifera* sobre *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. *Ciencia*, 13, 411-415 (2005).
  11. L Díaz, S Montijo, A Medina, P Meléndez, V Laurence, G Mestres. Actividad del extracto etanólico de las hojas de *Machaerium floribundum* contra bacterias que inducen el acné y su efecto citroprotector y antioxidante sobre fibroblastos. *Revista Peruana de Biología*, 18, (2), 153-158 (2011).
  12. M Ayyappa, R Dhanabalan, A Doss. In vitro antibacterial activity of two medicinal plants against bovine udder isolated bacterial

- pathogens from dairy herds. *Ethnobotanical Leaflets*, 13,152-58 (2009).
13. A Pianaro, J Pereira, D Trevisan, N Kazue, R Braz-Filho. Iridoidglucoside and antifungal phenolic compounds from *Spathodea campanulata* roots. *Semina: Ciências Agrárias*, 28, (2), 251-256 (2007).
14. CA Elusiyan, NC Ani, CO Adewunmi, TA Olugbade. Distribution of iridiod glucosides and anti-oxidant compounds in *Spathodea campanulata* parts. *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines*, 8, (1), 27-33 (2011).
15. P Houghton, P Hylands, A Mensah. In vitro tests and ethnopharmacological investigations: wound healing as an example. *Journal de Ethnopharmacology*, 100,100–107 (2005).
16. A Mensah, P Houghton, R Dickson, T Fleischer, M Heinrich, P Bremner. *In Vitro* evaluation of effects of two Ghanaian plants relevant to wound healing. *Phytotherapy Research*, 20, (11), 941–944 (2006).
17. R Martínez. Estudio comparativo de la actividad antibacteriana de diferentes presentaciones comerciales de antibiótico de administración intravenosa a través de métodos in vitro. Cefepime Clorhidrato. Trabajo de Grado. Química Farmacéutica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Carrera de Química Farmacéutica. Bogotá, 88 (2005).
18. C Escamilla, E Cuevas, J Guevara. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Revista de la Facultad de Medicina*, 52, (2), 73-75 (2009).

**INFORMACIÓN QUE MANEJAN LOS USUARIOS DEL COMEDOR DE LA  
LIRIA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES ACERCA DE LAS  
CONSECUENCIAS DEL USO DE PIERCINGS ORALES Y PERIORALES.**

**Angie Angulo<sup>1</sup>, Mailín Castillo<sup>1</sup>, Nandy Montilla<sup>1</sup>, Ingrid Paredes<sup>1</sup>, Johanna Rangel<sup>1</sup>,  
María Vivas<sup>1</sup>.**

**1. Departamento de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Los  
Andes. Mérida-Venezuela**

**Correspondencia:** Calle 23 entre Avenidas dos y tres Edificio adjunto al rectorado piso 1  
Departamento de Investigación

**Email:** [sofiaparedes@hotmail.com](mailto:sofiaparedes@hotmail.com)

## **RESUMEN**

El piercing se define como una joya o adorno colocado en aperturas creadas en distintas áreas del cuerpo, que pueden ocasionar diferentes condiciones patológicas. Debido al empleo desorientado y a su creciente popularidad en los últimos tiempos, esta investigación propone como objetivo describir el nivel de información que poseen los usuarios del comedor de La Liria de la Universidad de Los Andes sobre las posibles alteraciones asociadas al uso de los piercings orales y periorales. La técnica de recolección de datos se realizará directamente del entorno donde ocurren los hechos, y como instrumento se utilizará un cuestionario mixto, constituido por siete ítems; sobre el nivel de información acerca de las complicaciones de los piercings orales y periorales. Se halló que un alto porcentaje de personas tiene conocimiento acerca de lo que es un piercing y consideran que su uso está asociado a infecciones o

enfermedades, del mismo modo, se evidencia que las personas que llevan o que alguna vez han llevado piercing y las que no, coinciden en que los establecimientos no cumplen con adecuadas medidas de higiene, aunque ninguno de estos factores representa un impedimento para la realización de la perforación para el uso de piercing. Es necesario hacer calar en la sociedad en general sobre los riesgos para la salud que estos procedimientos implican y hacer hincapié en que la controlaría sanitaria del país regule en todas las comunidades autónomas esta práctica habitual, exigiendo el cumplimiento de los requisitos legales y sanitarios tanto del personal profesional que se dedica a la colocación del piercing como de los centros asistenciales.

**Palabras clave:** piercing oral, piercing perioral, complicaciones, lesiones orales, lesiones periodontales.

**INFORMATION MANAGED BY THE USERS OF THE LYRIA DINING ROOM  
OF THE UNIVERSITY OF LOS ANDES CONCERNING THE CONSEQUENCES  
OF THE USE OF ORAL AND PERIORAL PIERCINGS.**

**ABSTRACT**

The piercing is defined as a jewel or adornment placed in openings created in different areas of the body, which can cause different pathological conditions. Due to the disoriented use and its increasing popularity in recent times, this research aims to describe the level of information that users have in the dining room of La Liria of the University of Los Andes on possible alterations associated with the use of oral piercings and Periorals. The technique of data collection will be done directly from the environment where the events occur, and as a tool will be used a mixed questionnaire, consisting of seven items; On the level of information about complications of oral and perioral piercings. It was found that a high

percentage of people have knowledge about what a piercing is and consider that its use is associated with infections or diseases, likewise, it is evidenced that people who wear or have ever worn piercing and those who No, they agree that the establishments do not comply with adequate hygiene measures, although none of these factors represent an impediment to the perforation for the use of piercing. It is necessary to make it clear in society in general about the health risks that these procedures imply and to emphasize that the sanitary control of the country regulates in all the autonomous communities this habitual practice, demanding the fulfillment of the legal and sanitary requirements of both the Professional staff that dedicates to the placement of the piercing as of the centers of assistance.

**KEY WORDS:** oral piercing, perioral piercing, complications, oral lesions, periodontal lesions.

## INTRODUCCIÓN

El piercing se define como una joya o adorno colocado en aperturas creadas en distintas áreas del cuerpo (1, 2, 3, 4). Desde la antigüedad se han realizado piercings orales con motivaciones diversas, en ocasiones era un símbolo de virilidad, coraje y realeza, mientras que en otras tenía un sentido solamente estético. Durante la época de los 80, famosos diseñadores introdujeron los piercings junto con los tatuajes como moda en la sociedad, fue así que conductas consideradas como fisiopatológicas fueron

aceptadas como forma de comportamiento habitual (1,5); sin embargo, ha ido ganando popularidad a lo largo de los años; estudios previos, revelan que cerca del 80% de los piercings se llevan a cabo en personas menores de 29 años (1, 6, 7, 8). Diferentes condiciones patológicas locales están asociadas a su uso, incluyendo reacciones al cuerpo extraño, obstrucción de las vías aéreas y daño de la mucosa o de la superficie dental, periodontitis, fractura dental, recesión gingival, e infecciones (8, 9). En cuanto a las complicaciones sistémicas, se encuentran infección cerebral,

tromboflebitis e infecciones sistémicas (10, 11, 12, 13), por lo tanto, es importante conocer los numerosos riesgos que puede ocasionar el uso de este tipo de accesorios, principalmente porque se lleva a cabo por personal no calificado, sin conocimientos médicos y anatómicos suficientes, realizados habitualmente sin anestesia, además, que el portador del piercing no es informado adecuadamente sobre las complicaciones que puede provocar éste hábito en la salud oral (1, 8, 14). Las complicaciones se pueden clasificar como inmediatas (agudas) y tardías (crónicas), comienzan desde el momento de la colocación del piercing; las más habituales son: el dolor y la inflamación, esta última, puede afectar a los ganglios situados bajo el mentón y la mandíbula inferior, se inicia a las pocas horas de haberlo colocado y se puede prolongar hasta 3 y 5 semanas. En el caso de la lengua, por ser un órgano muy vascularizado e inervado, podría producirse una hemorragia al hacer la perforación o alteración del sentido del gusto y de alguna función motora si se afecta a algún nervio (10, 14, 15). Además las complicaciones potenciales de

perforaciones intra y periorales, específicamente son numerosas, aunque la literatura científica disponible es bastante limitado y consiste principalmente en informes de casos. Las complicaciones que pueden derivarse de los piercings orales y periorales no solo se producen durante la perforación, sino también en cualquier momento a lo largo de la vida de la joya en el cuerpo (10, 11).

Existe una alta prevalencia del uso de los piercings en la región bucal y peribucal con respecto a otras regiones del cuerpo; en la cavidad bucal las localizaciones más frecuentes son la lengua y el labio inferior (5). Así mismo, resultados expuestos en una investigación realizada en la ciudad de Caracas – Venezuela, en cuanto a los tipos de lesiones ocasionadas por el uso de piercing bucal, se encontró recesión gingival en el 35% de los sujetos que usaron piercing en la lengua por cuatro años o más (16). No obstante una publicación difiere en cuanto a las lesiones producidas; sus hallazgos revelan que los fibromas tuvieron una frecuencia del 60%, el granuloma piógeno y la recesión gingival del 20%, además se logra

percibir que la zona de la cavidad bucal afectada con mayor frecuencia fue la cara ventral de la lengua con 60% y los de menor frecuencia fueron tanto la cara dorsal de la Lengua como la encía marginal con un 20% cada una (17, 18). De la misma manera, diversos autores coinciden en la relación de la recesión gingival con el uso de piercings, aunque varían sus porcentajes de acuerdo al estudio y características de los pacientes (14, 15, 19). Durante una exhaustiva revisión en diferentes bases de datos sobre investigaciones relacionadas al tema, se encontraron solo dos vinculadas al conocimiento de los usuarios acerca de las posibles complicaciones, de acuerdo a uno de los estudios realizados, los resultados obtenidos afirman que más de la mitad de los individuos encuestados presentan un nivel de conocimiento bajo<sup>20</sup>, mientras que en otra publicación se afirma que el 33% de los alumnos de odontología con piercings conocían las posibles complicaciones que puede conducir el llevar estos accesorios<sup>21</sup>. Aunque el nivel de información no esté descrito en otra investigación, se demuestra que los

médicos y estudiantes del área de la salud no escapan al fenómeno de la moda de las prácticas de ornamentación cutánea, existiendo una frecuencia similar a la población general (22). El uso de piercings puede convertirse en un problema de salud pública, por cuanto constituye una verdadera amenaza y atenta contra la salud de quienes lo portan, por la realización de las perforaciones en lugares que no cumplen con normas de bioseguridad (Establecimientos de estética), ni regulación sanitaria y por personal no calificado. Los especialistas calculan que al menos una de cada cinco personas que se perforan la boca, sufrirán un problema sanitario de estas características (23). Por lo tanto, se justifica esta investigación, por ser un tema de gran importancia dado a la alta prevalencia en cuanto al uso y la falta de conocimiento en la población así como los riesgos que éstos ocasionan. Es interesante el hecho de que existe desconocimiento acerca de las posibles complicaciones que pueden presentarse con el uso de estas técnicas. Es difícil identificar el conocimiento de los jóvenes universitarios en cuanto al uso y a la

información que manejan acerca de las probables complicaciones debido a la poca literatura publicada al respecto. Desde una perspectiva médica odontológica, es relevante conocer el grado de sensatez que presentan tanto los portadores como la población en general acerca de los piercings y sus efectos en la salud, de haber desconocimiento, aplicar medidas de prevención y ser altavoces de los riesgos que esto conduce o en caso contrario, incentivar a la comunidad científica en persistir en cuanto a la concientización se trata. Debido al empleo desorientado de estos accesorios y a su creciente popularidad en los últimos tiempos, esta investigación propone como objetivo describir el nivel de información que poseen los usuarios del comedor de La Liria de la Universidad de Los Andes sobre las posibles alteraciones asociadas al uso de los piercings orales y periorales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo descriptiva al basarse en la caracterización de un hecho<sup>24</sup>, en este caso reside en describir el

nivel de información de los estudiantes de la Universidad de Los Andes sobre las posibles alteraciones asociadas al uso de piercings orales y periorales. El presente estudio se apoya en un diseño de campo, debido a que los datos requeridos se recogieron en forma directa del entorno donde ocurren los hechos, en este caso en el comedor Universitario Núcleo La Liria de la Universidad de los Andes (24, 25), utilizando como instrumento un cuestionario mixto, constituido por siete ítems; aplicado a cien (100) estudiantes sobre el nivel de información acerca de las complicaciones de los piercings orales y periorales, de carácter voluntario y anónimo al contestar el cuestionario, para facilitar la libertad y máxima fiabilidad de los datos obtenidos.

Entre los criterios de inclusión se encuentran todos los estudiantes de ambos sexos, diferentes edades, portadores o no de piercings orales. Para el procesamiento de los datos el programa que se utilizó fue el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para Windows. Se realizó un análisis múltiple a través de tablas de frecuencias y

de doble entrada, donde se relacionaron dos variables.

## RESULTADOS

Se puede apreciar en la tabla 1 que un gran porcentaje (30%) de los estudiantes

encuestados definen el piercing como una perforación del cuerpo sin hacer referencia al objeto que va en la perforación, mientras que otros lo definen como una joya, accesorio, u objeto que se coloca con fines decorativos en la piel.

**Tabla 1. Conocimiento de los usuarios acerca de ¿Qué es un piercing?**

**Defínalo con sus palabras**

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos		
Accesorio con fin decorativo	8	<b>8%</b>
Adorno para cualquier parte del cuerpo	13	<b>13%</b>
Joya decorativa	10	<b>10%</b>
Objeto metálico que atraviesa la piel	10	<b>10%</b>
Perforación en el cuerpo	30	<b>30%</b>
Pieza metálica que perfora la piel	20	<b>20%</b>
Zarcillo en cualquier parte del cuerpo	9	<b>9%</b>

Total	100	100%
-------	-----	------

De acuerdo a las personas encuestadas se puede evidenciar que la mayoría de los usuarios llevan o han llevado alguna vez piercings orales, consecutivamente el rango etario de los encuestados está comprendido entre los 17 a 30 años de edad habiendo mayor prevalencia del uso de piercing en jóvenes de 22 y 23 años. Además, muestra que el sexo masculino predominó en el uso de piercings sobre el género femenino, ratificando en este estudio que los piercings orales están asociados principalmente a los hombres.

Según lo indicado en la tabla 2, la medida más importante llevada a cabo luego de haberse colocado un piercing es lavarse las manos antes de manipular la joya, seguido por utilizar enjuague bucal y evitar alimentos que resulten irritantes, no obstante como requerimiento menos relevante fue no retirar la joya y por último comer de forma lenta y pausada para evitar roces.

**Tabla 2. Cuidados que conoce luego de haberse colocado un piercing.**

**Resumen del procesamiento de los casos**

¿Cuáles de estos cuidados conoce usted luego de haberse colocado un piercing oral?	Válidos			
	N	Porcentaje	N	Porcentaje
* Lavarse las manos antes de manipular la perforación.	61	61%	100	100%

* No retirar la joya	34	<b>34%</b>	100	100%
* Utilizar enjuague bucal	55	<b>55%</b>	100	100%
* Comer de forma lenta y pausada para evitar roces	30	<b>30%</b>	100	100%
* Evitar alimentos que resulten irritantes	45	<b>45%</b>	100	100%

En la tabla 3, se indican los cuidados que las personas encuestadas sugieren que deben tomarse en cuenta luego de la colocación de un piercing oral (16%), sin embargo, es relevante acentuar que la

opción más sugerida por los participantes es limpiar el área del piercing con alcohol (6%).

**Tabla 3. Cuidados sugeridos por algunos de los usuarios del comedor la Liria para realizar luego de haberse colocado un piercing oral.**

Otros cuidados que conoce usted luego de haberse colocado un piercing oral	Válidos	
	N	Porcentaje
*Cepillarse cada vez que se ingieren alimentos	2	<b>2%</b>
<b>* Limpiar el área del piercing con alcohol</b>	<b>6</b>	<b>6%</b>
* Quitárselo antes de dormir	2	<b>2%</b>

* Mantener buena higiene en la zona	3	3%
* No ingerir alimentos calientes	1	1%
*No retirar por tiempo prolongado	1	1%
*Limpiar con jabón neutro	1	1%
Total:		16%

La mayoría, alrededor del 86% de los usuarios del comedor la Liria encuestados si creen que el uso de piercing está asociado a infecciones o enfermedades, por otro lado solo el 14% opina que su uso no está asociado a infecciones o enfermedades.

En la tabla 4 se expresa que los estudiantes concuerdan en que las infecciones están asociadas al uso de piercings orales, de igual manera la mayoría piensan que el piercing oral no ocasiona dificultad para respirar.

**Tabla 4. Lesiones asociadas al uso de piercings orales.  
Resumen del procesamiento de los casos**

¿Cuál de estas opciones considera Ud. una lesión asociada al uso de piercings orales?	Válido			
	N	Porcentaje	N	Porcentaje
*Dificultad para respirar	11	11%	100	100%
* Dolor y sangrado	62	62%	100	100%

*Inflamación de la encía	34	<b>34%</b>	100	100%
*Fractura dental	30	<b>30%</b>	100	100%
<b>* Infecciones</b>	<b>73</b>	<b>73%</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Con respecto a la tabla 5, los usuarios indicaron adicionalmente a las opciones de respuesta otras lesiones asociadas al uso

de piercing oral, presentando mayor prevalencia, la inflamación (3%) y dificultad para hablar y deglutir (3%).

**Tabla 5. Lesiones asociadas al uso de piercings orales sugeridas por algunos de los estudiantes evaluados del comedor la Liria.**

Otras lesiones asociadas al uso de piercings orales	Válidos	
	N	Porcentaje
*Desgarro de la lengua	1	<b>1%</b>
* Dificultad para hablar y deglutir	3	<b>3%</b>
* Inflamación	3	<b>3%</b>
* Rasgamiento de la piel y cicatrices	2	<b>2%</b>
* Depende del cuidado	2	<b>2%</b>

Según los jóvenes encuestados que usan o han usado piercing oral alguna vez, no han presentado complicaciones (85%), solo el (15%) si ha presentado complicaciones asociadas al uso de piercing oral. En la tabla 6 es notable que el (69%) de las personas evaluadas creen que los establecimientos donde se realizan las perforaciones no cumplen con las medidas de higiene adecuadas. Inicialmente cabe resaltar que de las 57 personas que llevan o alguna vez han llevado piercing 31 de ellas consideran que los establecimientos

no cumplen con las medidas higiénicas adecuadas y sin embargo eso no ha sido un impedimento para llevarse a cabo la perforación y en relación a los 26 individuos restantes consideran que si las cumplen. Por otro lado, de los 43 estudiantes evaluados que no llevan o no han llevado piercing gran parte de ellos estiman que los establecimientos donde realizan las perforaciones de los piercings no cumplen con todas las medidas de higiene.

**Tabla 6. Clasificación de un grupo de usuarios del comedor la Liria, según si alguna vez ha llevado piercing y si cree que los establecimientos cumplen con las medidas de higiene. Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela, 2016.**

		¿Cree usted que los establecimientos cumplen con todas las medidas de higiene?		
		Si	No	Total
¿Lleva o ha llevado alguna vez piercing oral?	<u>Si</u>	<b>26</b>	<b>31</b>	57
	<u>No</u>	<b>5</b>	<b>38</b>	43
Total		31	69	100

## DISCUSIÓN

Un gran porcentaje de los estudiantes encuestados definen el piercing como una perforación del cuerpo sin hacer referencia al objeto que va en la perforación, mientras que otros lo definen como una joya, accesorio u objeto con fines decorativos. Los resultados demuestran que el uso de piercing es propio de la juventud, Brooks y Cols también reportan que las perforaciones orales están en auge sobre todo en la población joven, coincidiendo con Clavería C, Moncada C, Fouces G, quienes exponen que la práctica de piercing actual es propia de los adolescentes, un 8 % de la población mayor de 14 años lleva algún piercing en el cuerpo (26). Igualmente Brooks y Cols reportan que las perforaciones orales están en auge sobre todo en la población joven. Dado que normalmente este tipo de modificación se lleva a cabo en una edad complicada, se ha de tener en cuenta que resulta difícil que el paciente conozca el problema que esto puede suponer para su salud (27). En el presente estudio se encontró que el grupo de personas que usan con mayor frecuencia piercings

orales se encuentran en edades comprendidas entre 17 a 30 años y pertenecen al sexo masculino. Clavería C, Moncada C, Fouces G, también describen que los hombres usan con mayor frecuencia piercing y que en las mujeres es menor el índice de prevalencia, difiriendo con los resultados de otros investigadores que refieren no existir diferencias entre sexo (26). El 73% de los usuarios encuestados en el comedor universitario, creen que el uso de piercing oral está asociado a infecciones o enfermedades y que no ocasiona dificultad para respirar, lo cual discrepa con Rodríguez J, Villareal M, Garza G, que afirman que después de que un piercing es colocado dentro de la cavidad oral se presentan varios problemas como dolor, sangrado, obstrucción de las vías aéreas y daño de la mucosa o de la superficie dental (28). Monteverde C y Pérez M, encontraron que el uso de piercing bucal junto a una inadecuada higiene oral aumenta la prevalencia de recesión gingival, se recomienda educar a la población sobre los efectos adversos del uso del piercing bucal (29). Estudios plantean que un 75,5% del total de

evaluados con piercing corresponde a localizaciones bucales (26), coincidiendo con otras investigaciones que indican que la preferencia por los tejidos orales es común y existen varios informes mostrando condiciones patológicas asociadas a ellos, dolor, inflamación, reacciones de cuerpo extraño, fractura dental, infecciones, recesión gingival, entre otros. Campbell A, Moore A, Williams E, demuestran que un 20% de 57 evaluados presentaron recesiones gingivales asociadas a piercing lingual, Levin L, Zadik Y, Becker T evaluaron la presencia de piercing orales en 400 jóvenes de los cuales 79 portaron piercing y observaron recesiones gingivales en 21 de ellos<sup>20</sup>. En el presente estudio se refleja que el 85% de los encuestados que han usado piercing no presentan complicaciones. Las complicaciones más frecuentes derivadas de la perforación son inflamación, dolor, hemorragias e infecciones, un 10 a 20 % de todos los piercing se infectan localmente<sup>30</sup>. Rodríguez J, Villareal M, Garza G muestran la relación entre la colocación de un piercing y la inflamación severa de los

tejidos mucogingivales, dolor intenso<sup>28</sup>. Coincidiendo con la presente investigación donde el 3% de los encuestados refirieron en otras lesiones, la inflamación como una complicación. La mayoría de los autores coinciden en que el tiempo desde la colocación del piercing es un factor crucial en la aparición de la patología, apareciendo recesiones a partir de los 6 meses (27). En el presente estudio el 70 % de los usuarios consideran que los establecimientos donde se realizan perforación no cumplen con medidas de higiene adecuadas. Un aspecto importante que generalmente no se considera es el mantenimiento higiénico del sitio oral perforado con el piercing, situación que se torna más grave debido a que el procedimiento se realiza frecuentemente por personal no paramédico, desafortunadamente no se consulta ninguna opinión profesional odontológica o médica antes de colocarse el piercing debido a que la población no está consciente de las potenciales complicaciones (20). Se debería supervisar a las personas que colocan estos aditamentos exigiéndoles un nivel de

formación y técnicas suficientes (21). En esta investigación, de las 57 personas que si han usado piercing oral, un total de 31 personas consideran que los establecimientos no cumplen con medidas de higiene pero esto no representa un impedimento para usarlo. Algunos organismos como la Asociación Dental Americana (ADA) se han posicionado en contra de los piercings orales y en algunos países han formulado leyes para regularlos. En el año 2001 el gobierno de Catalunya en España aprobó ciertas medidas aplicables a los establecimientos de piercing con el objetivo de proteger la salud de los usuarios y del personal dedicado a estas actividades también obliga a seguir ciertos normas, primeros auxilios, vacunación del personal frente a hepatitis B, utilización del material de un solo uso (1,30). Los profesionales de la salud dental necesitan crear conciencia en la población especialmente en las nuevas generaciones sobre los riesgos y posibles complicaciones que puedan causar el uso de estos accesorios y sobre los cuidados que debe tener en caso de utilizar piercing

reduciendo la aparición de complicaciones dentales y médicas (28).

## CONCLUSIÓN

Se puede señalar en la presente investigación que un alto porcentaje de personas tiene conocimiento acerca de lo que es un piercing; el mayor rango de portadores está constituido por hombres entre 22 y 23 años y consideran que el uso de piercings orales está asociado a infecciones o enfermedades, del mismo modo, se evidencia que las personas que llevan o que alguna vez han llevado piercing y las que no lo usan, coinciden en que los establecimientos no cumplen con adecuadas medidas de higiene. Es preciso señalar que ninguno de estos factores representa un impedimento para la realización de la perforación para el uso de piercing. Por otra parte es importante destacar que la totalidad de personas encuestadas que hacen uso de piercing, tratan de mantener en buen estado la perforación tomando precauciones como lo son lavarse las manos antes de manipular la misma, utilizando enjuagues

bucales y limpiando con alcohol la zona donde se sitúa el piercing para evitar infecciones que puede inocularse el propio paciente o el perforador al momento de la colocación del piercing. Estas medidas disminuyen el intercambio de infecciones entre el portador del piercing y el perforador, así como también evitar una cadena de contagio hacia otros pacientes, sin embargo un alto porcentaje de personas encuestadas coinciden en que la complicación más común que implica el uso de estos objetos son las infecciones. El uso de perforaciones orales es una conducta masiva en la actualidad es por ello que el profesional de la odontología debe poseer la capacidad de diagnosticar y tratar cada una de las complicaciones ocasionadas por el uso de accesorios (28). También se considera fundamental emprender campañas de salud pública que informen e indiquen a adolescentes y adultos jóvenes, los efectos adversos del uso de piercing oral en la salud bucal y sistémica<sup>30</sup>, el uso de piercing es considerado una tendencia moderna y debe ser una práctica regulada, dicha regulación además debe incluir el

personal, debe contarse con el consentimiento informado de posibles riesgos y complicaciones y nunca se debe realizar en menores de 18 años.

Hoy en día la moda del piercing aumenta considerablemente entre la población adolescente que acude a centros no sanitarios donde se realizan estas perforaciones sin ser conscientes de las posibles complicaciones que puede derivarse de esta práctica (1). Es necesario hacer calar en la sociedad en general sobre los riesgos para la salud que estos procedimientos implican y hacer hincapié en que la controlaría sanitaria del país regule en todas la comunidades autónomas esta práctica habitual, exigiendo el cumplimiento de los requisitos legales y sanitarios tanto del personal profesional que se dedica a la colocación del piercing como de los centros asistenciales (10).

## REFERENCIAS

1. De Urbiola A, Iglesias H. Algunas consideraciones acerca de los piercings

- orales. Av. Odontoestomatol. 2005; 21(5):259 -269.
2. Peticolas T, Tilliss T. Oral and perioral piercing: A unique form of self-expression. J Contemp Dent Pract. 2000; 1(3):30-36.
  3. Campbell A, Moore A, Williams E, Stephens J. Tongue piercing: Impact of time and Barbell Stem Length on lingual gingival recession and tooth chipping. J Periodontol. 2002; 73(3):289-97.
  4. León C, Ochoa L, Dufoo S, Diaz J. Piercing en la cavidad oral: La moda que arriesga la salud. Revista Odontologica Mexicana. 2004; 8(4):112-116.
  5. De Moor R, De Witte A, De Bruyne M. Tongue Piercing and associated oral and dental complications. EndodDentTraumatology. 2000; 16(5): 232-237.
  6. Scully C. Oral piercing in adolescents. CPD Dentistry. 2001; 2(3):79-81.
  7. Nieto E, Cerezo M, Cifuentes O. Frequency of use of body ornaments and motivations of students to use oral piercing. Revista Universidad y salud. 2012; 14(2):147-160.
  8. Stein T, Jordan D. Health Considerations for Oral Piercing and the Policies That Influence Them. Texas dental journal. 2012; 129(7): 687-693.
  9. Carbajosa J. Efectos indeseables de la aplicación de piercing y tatuajes. Revista Mexicana de Dermatología. 2009; 53(5):219-224.
  10. Huber M, Terezhalmay G, Moore W. Oral/perioral piercing. Quintessence Int. 2003; 34(9):722-733.
  11. Inchingolo F, Tatullo M, Abenavoli F, Marrelli M, Inchingolo A, Palladino A, et al. Oral Piercing and Oral Diseases: A Short Time Retrospective Study. International journal of medical sciences. 2011; 8(8):649-652. Disponible: <http://www.medsci.org/v08p0649.htm>
  12. Viquez M, Vargas M, Dobles A. Perdida de una pieza dental por el uso de joyería intraoral: Reporte de un caso. Revista electrónica de la facultad de odontología, ULACIT. 2011; 4(1):2-8.
  13. Secchi D, Brunotto M, Gilligan G. Cáncer oral y piercing: Reporte de un caso. Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Córdoba. 2013; 1(2):1-9.

14. Bracho R, Hernández N, Elejalde L, Zambrano O, Paz M, Contreras J. Recesión Gingival de Incisivos Inferiores en Adolescentes, su Asociación con Factores de Riesgo. *Acta Odontológica Venezolana*. 2003; 41(3).
15. Alegría G, Samara G, Lopez M. Riesgo de la salud por el uso de piercing oral. *CantDent*. 2008; 5(2): 149-154.
16. Villareal et al. Defectos mucogingivalesseveros y problemas del habla como secuelas de la colocación de un piercing intraoral. *Revista de la Facultad de Medicina, ULA*. 2011; 20(1):73-76.
17. García G, Romero K. Piercing lingual vs patología pulpar. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Intramedjournal*. 2015; 4 (2) 1-8.
18. Agell A, Acosta J, Longobardi P, Sogbe R. Piercing Labial: factor etiológico de recesión Gingival. *Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2005; 1-6.
19. Bertossi P, Betancourt F. Uso de piercings bucales y la aparición de lesiones que comprometan la salud bucal [tesis]. *Bárbula: Universidad de Carabobo*; 2008.
20. Ardila C, Martin C, Zuluaga G, Cristina I. Asociación entre piercing lingual y recesión gingival. *Revista habanera de ciencias médicas*. 2009; 8(4).
21. Piercings Orales. Colegio Oficial Dentistas Cádiz. 2006. Disponible en: <http://www.dentistascadiz.com/piercings.pdf>
22. Carvajal G. Eficacia de la Educación Sanitaria en el Nivel de Conocimientos Para la Prevención de Complicaciones por la Aplicación de Tatuajes y Piercing en Adolescentes del AAHH Zapallal 2008, a través de dos Estrategias Metodológicas [tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma escuela de enfermería padre Luis Tezza; 2009.
23. Calatayud C, Ráez O, Torres A. Prevalencia y conocimiento de piercings entre estudiantes de Odontología. *Cient. Dent*. 2014; 11(3): 199-204.
24. Arias F. El proyecto de investigación: Guía para su elaboración. 3era edición. Caracas: Episteme; 1999.
25. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis

- doctorales. Fedupel. Caracas Venezuela. 2006.
26. Haces M, Cardentey J, Diaz C, SacerioM, Calero J. El uso del piercing en la cavidad bucal de adolescentes. Revista de ciencias médicas. 2014; 18(2):267-274.
27. Gonzales A, Vilchez M, Mesa F. Lesión endoperiodontal por piercing lingual. Revisión, tratamiento y evolución a tres años de un caso. Revista de periodoncia y osteointegracion. 2010; 20(3):191-196.
28. Bueno J, Gonzales E, Alvarez M. Complicaciones por la colocación de piercing en la cavidad bucal. A propósito de dos casos. Congreso internacional de estomatología 2015. Disponible en: <http://www.estomatologia2015.sld.cu/index.php/estomatologia/nov2015/paper/viewPaper/623>
29. Monteverde C, Zuled M. Piercing y condición de higiene bucal como factor de riesgo de recesión gingival. Odous Científica. 2008; 9(2):27-32.
30. Cindoncha G, Sanchez G, Dominguez E, Herrera J. Piercing oral: una amenaza para la salud periodontal. Cientdent. 2008; 5(1): 21-29.

**RASGO DENTAL “PREMOLAR TRICÚSPIDE” EN UN CRÁNEO DE ÉPOCA PREHISPÁNICA (SIGLOS II A.C., SIGLO IV D.C.), CEMENTERIO DE “LAS LOCAS”, QUIBOR (ESTADO LARA, VENEZUELA)**

**Carlos García<sup>1</sup>, Gerson Reyes<sup>1</sup>, María Palacios<sup>1</sup>, Johelsy Infante<sup>1</sup>, Ingeborg París<sup>1</sup>,  
Alejandro Padilla<sup>1</sup>, Carla David<sup>1</sup>, Fernando Rincón<sup>1</sup>, Yimaira Gamboa<sup>1</sup>, Edgar  
Guevara<sup>1</sup>, Justo Bonomie<sup>1</sup>**

**1. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**

**Correspondencia:** Instituto de Investigaciones Bioantropológicas y Arqueológicas, Facultad de Odontología, Cátedra de Anatomía Dentaria, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela;

**Email:** sivolig@gmail.com

## **RESUMEN**

Los premolares superiores poseen dentro su cara oclusal, dos cúspides bien definidas, característica determinante para su descripción morfológica como grupo bicúspide. Dentro de este grupo se pueden encontrar diferentes variables morfológicas, las cuales pueden ser de gran utilidad en los estudios filogenéticos poblacionales. Una de esas variables es reportada en la literatura como premolar tricúspide. En la presente comunicación se reporta la posible presencia de este rasgo dental en un primer premolar superior, perteneciente a un cráneo de época prehispánica (siglos II a.C.-IV d.C.), cementerio de “Las Locas”, Quibor, Edo. Lara,

*Acta-Bioclin 2017; 7(14):242-253*

Venezuela. El objetivo del presente trabajo es analizar macroscópica y radiográficamente el rasgo en cuestión. Para el estudio del rasgo dental se utilizó el sistema dental antropológico de la Universidad del Estado de Arizona (ASUDAS). El examen radiográfico del diente consistió en la toma de radiografías periapicales. Con el apoyo de una lupa estereoscópica se examinó la disposición de los elementos morfológicos de la cara oclusal. En los resultados obtenidos, se aprecia lo siguiente: de acuerdo a la metodología ASUDAS podría guardar correspondencia con el grado 1 (presencia) del rasgo premolar tricúspide. En el estudio radiográfico se observó una línea radiolúcida bien definida compatible con la presencia de una ranura de división coronal.

**PALABRAS CLAVE:** premolar tricúspide, rasgo dental, análisis radiográfico, población prehispánica, Venezuela

**DENTAL RIPE "PREMOLAR TRICÚSPIDE" IN A PREHISPANIC EPHEMIC SKULL (SIGLOS II A.C., CENTURY IV D.C.), CEMETERY OF "LAS LOCAS", QUIBOR (STATE LARA, VENEZUELA)**

**ABSTRACT**

The premolars have within their occlusal surface, well-defined bicuspid characteristic determinant for their morphological description as bicuspid group. Within this group you can find different morphological variables, which can be useful in population phylogenetic studies. One of those variables is reported in the literature as tricuspid premolar. In this communication the possible presence of this dental feature in a first upper premolar belonging to a skull of pre-Hispanic age (II-IV centuries B.C. A.D.) cemetery "mad" Quibor, Edo reported. Lara, Venezuela. The aim of this paper is to analyze macroscopically and radiographically the trait in question. For the study of dental feature anthropological dental system of Arizona State University (ASUDAS) it was used. Radiographic examination of the tooth involved in making periapical radiographs. With the support of a stereomicroscope the morphological arrangement

of the elements of the occlusal surface was examined. In the results, the following is appreciated: according to the methodology ASUDAS could keep correspondence with grade 1 (presence) of the tricuspid premolar feature. In the radiographic study a well-defined radiolucent line compatible with the presence of a coronal slot division was observed.

**KEY WORDS:** tricuspid premolar, dental feature, Radiographic Analysis, Pre-Hispanic Population, Venezuela

## INTRODUCCIÓN

El estudio del sistema dental ha aportado gran información sobre el conocimiento de los orígenes y la evolución humana. Esta particularidad radica en que los dientes son los registros biológicos más abundantes, y por lo tanto permiten conocer las variaciones biológicas y la filogénesis de los grupos humanos a través del tiempo. En lo que respecta al estudio de los caracteres dentales no-métricos, la razón de peso para utilizarlos en los estudios poblacionales, radica en su fuerte base genética (1, 2). En este sentido, durante más de un siglo, se han realizado un enorme número de investigaciones a nivel mundial que tienen como objetivo estudiar el origen, grados de

similitud y desplazamientos, tanto a nivel macro como micro evolutivo, de poblaciones actuales y del pasado (3, 4, 5). Existen alrededor de 33 rasgos dentales no-métricos, observables en la porción coronal, que han sido bien detallados, estandarizados y estudiados antropológicamente, los cuales son utilizados ampliamente hoy en día. Una de esas variables morfológicas es conocida como premolar tricúspide. En relación a este rasgo, se puede decir que es un rasgo muy raro (1/8,000 dientes premolares), el cual se observa premolares superiores (6, 7, 8, 9, 10) y se caracteriza por la presencia de una tercera cúspide en la cara oclusal: la cúspide disto-palatina. Dicho rasgo ha sido observado en fundamentalmente en poblaciones de nativos del suroeste

norteamericano (6), pero no en otras poblaciones del mundo. En el presente trabajo de investigación se describe y discute la posible presencia del rasgo dental “premolar tricúspide” en un primer premolar superior en un cráneo de época prehispánica procedente del cementerio “Las Locas”, Quibor (Estado Lara, Venezuela). El análisis de este rasgo dental puede aportar un poco más sobre el conocimiento de los grupos humanos prehispánicos que habitaron el occidente de Venezuela. Dentro de este contexto, en el 2008, se reporta la posible presencia del premolar “Uto-Azteca” en un primer premolar superior derecho en un cráneo procedente de la misma necrópolis del presente estudio; planteando la probabilidad que grupos humanos se movieron desde el Norte hacia Sur América tal vez en uno o varios pulsos migratorios continuos (7). Esto último señala la importancia del estudio de este tipo de rasgos dentales no-métricos tan particulares del Continente Americano, fundamentalmente, de Centro América. En tal sentido, el objetivo del presente trabajo es analizar macroscópica y radiográficamente el rasgo dental no-

métrico “premolar tricúspide” en un cráneo de la población prehispánica procedente del cementerio “Las Locas”, Quibor (Estado Lara, Venezuela).

## METODOLOGIA

El material de estudio del presente trabajo está constituido por un cráneo siglado con el número de registro 565, el cual se encuentra en buen estado de conservación; el mismo está depositado en el Laboratorio de Antropología Biológica del Instituto de Investigaciones Bioantropológicas y Arqueológicas de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. El referido cráneo proviene del sitio arqueológico “Las Locas” (época prehispánica), Valle de Quibor, estado Lara, Venezuela. (Figura 1). El sitio arqueológico en cuestión, representa una de las evidencias funerarias más importantes del occidente del país (8);



**Figura N° 1. Vista oclusal del maxilar superior; se puede observar la gran mayoría de los dientes permanentes correctamente erupcionados y en buen estado de conservación**

estableciéndose su cronología entre los siglos II y IV de nuestra era (8). Asimismo, se puede decir que el sitio arqueológico de “Las Locas” tal vez representa una de las comunidades tocuyanoides con un origen muy remoto. Para la estimación de la edad y sexo se han utilizado los siguientes sistemas de valoración bioantropológicos: desgaste de las caras oclusales de los molares (9, 10), el grado de desarrollo y erupción dental (11), y el grado de sinostosis de las suturas craneales (12). La determinación sexual se ha realizado mediante las características de cráneo y mandíbula, ya que

*Acta-Bioclin 2017; 7(14):242-253*

no se contaba con el resto de los elementos anatómicos postcraneales (13, 14). Para el estudio del rasgo dental no-métrico, premolar tricúspide, se utilizó el sistema dental antropológico de la Universidad del Estado de Arizona (ASUDAS, *Arizona State University dental anthropologysystem*) (6). El examen radiográfico consistió en la toma de radiografía periapical N° 2 para la zona posterior (Kodak InSightSuperPoly-Soft®, EP-01 y IP-21; Eastman Kodak Company), aplicando la Técnica Paralela con los instrumentos XCP RINN, No. 54-0856; RINN Corporation, Elgin, Illinois, y tratadas en una procesadora automática GXP Dental X-Rayprocessor, Dentsply Gendex. Tanto la técnica paralela como el revelado automático fueron empleados con la finalidad de obtener una imagen más exacta y nítida, y en consecuencia una evaluación minuciosa y un diagnóstico más correcto del sistema dental en estudio. Finalmente, se utilizó una lupa estereoscópica (Swift, zoom stereomicroscope M8802B) de 10X de aumento y con luz halógena incidente, para observar detalles microscópicos que suelen pasar desapercibidos en la observación normal los cuales pueden ayudar a establecer un diagnóstico más preciso y confiable.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

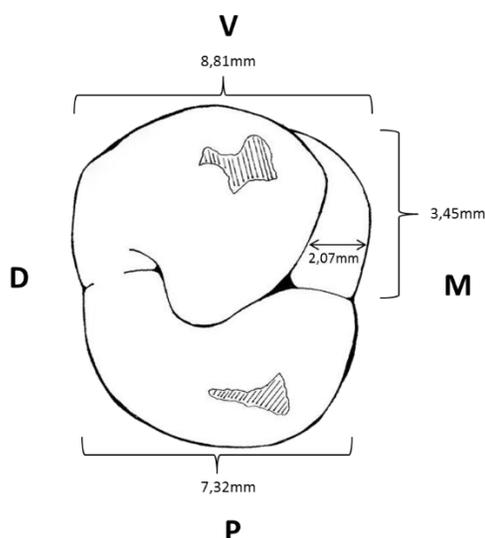
El estudio antropológico del cráneo, así como del sistema dental, ha determinado que se trata de un individuo adulto, con una edad aproximada a 18 años de edad, de sexo masculino el cual presenta en el maxilar superior casi todos los dientes permanentes correctamente erupcionados (*in situ*) y en buen estado de conservación. Entre los hallazgos más importantes del examen morfoscópico del sistema dental se observó una “extraña” conformación de la cara oclusal del primer premolar superior del lado derecho (14), la cual rompe con el estándar morfológico de ese grupo: la presencia de tres cúspides (Figura 2). En la literatura científica especializada el diente que presenta esta conformación, se conoce con el nombre de “Premolar Tricúspide” (6).



**Figura N° 2. A. Porción media de la hemiarcada o cuadrante superior derecho en donde se puede observar la presencia del diente tricúspide en el primer premolar superior B. Primer plano de la cara oclusal del premolar. La punta de flecha señala la ubicación de la tercera cúspide.**

En el análisis morfológico de la cara oclusal del diente en cuestión, se observó una ranura que se origina en la fosa mesial, corre a lo largo de la porción vestibular de la cara oclusal y termina insensiblemente en la unión del tercio oclusal con el tercio medio de la cara vestibular. Dicha ranura separa dos cúspides, una en sentido mesio vestibular y otra en sentido disto vestibular. La cúspide mesio vestibular ocupa menos

de un tercio de la cara oclusal; presentando las siguientes dimensiones: 2,07mm (mesiodistalmente) y 3,45mm (desde la ranura central de desarrollo hasta el borde vestibular de la cara oclusal) (Figura 3).



**Figura N° 3. Dibujo esquemático de la cara oclusal del primer premolar superior derecho, en donde se aprecian las dimensiones: vestibular, palatina y las dimensiones de la “Cúspide mesio-vestibular” en sentido mesio-distal, y la medida que va desde la ranura central de desarrollo hasta el borde vestibular de la cara oclusal**

De acuerdo a la metodología ASUDAS los hallazgos de la presente investigación guardan correspondencia con el grado 1

*Acta-Bioclin 2017; 7(14):242-253*

(presencia) del rasgo premolar tricúspide. Al analizar con mayor detalle la morfología de la cara oclusal del premolar, objeto del presente estudio, se puede apreciar que existe una diferencia con la descripción por grados propuesta en la metodología del sistema ASUDAS. Dicha diferencia estaría en la ubicación y disposición de la tercera cúspide, la cual se encuentra por vestibular y en sentido mesial. Así mismo, es permitido pensar que la descripción morfológica aportada en el presente estudio, podría tratarse de una variable de “Premolar Tricúspide”, o tal vez de un grado de desarrollo no identificado hasta el momento. Por otro lado, se podría pensar que se trata del reborde marginal mesial hipertrofiado, así mismo podría tratarse de la depresión mesial, característica morfológica de los primeros premolares superiores, muy desarrollada y como consecuencia se puede observar una ranura ocluso-vestibular, sin embargo, la presencia de esta última que separa de forma nítida la “cúspide mesio-vestibular” nos hace pensar que se trata efectivamente de un “Premolar

Tricúspide”. En el análisis radiográfico se observó en la zona de los premolares superiores del lado derecho, específicamente a nivel del primer premolar (14), a nivel coronario, una pequeña zona radiopaca de bordes bien definidos en relación a la cúspide vestibular, y que se encuentra separada de la misma por una línea radiolúcida bien definida que aparentemente va desde la fosa mesial hacia la cara vestibular del diente, lo cual es compatible con la presencia de una cúspide accesoria con ubicación mesio-vestibular (Figura 4). Este análisis estaría corroborando lo observado directamente en la corona del diente.



**Figura N° 4.A. Radiografía periapical de la zona 456 superior derecha. Se observa pérdida ósea de tipo horizontal leve. En el círculo se puede apreciar el primer premolar superior derecho. B. Primer plano del diente en cuestión en donde se puede apreciar la ranura de división coronal (Señalada en la radiografía con punta de flecha)**

Al tratarse de una variable morfológica cuya incidencia y distribución está limitada a unas pocas poblaciones indígenas del continente americano, los datos y el conocimiento que se tienen hasta ahora del rasgo en cuestión son escasos. Sin embargo, diferentes investigadores han sugerido la posibilidad de que otros caracteres dentales, como por ejemplo cresta disto-sagital, sean una expresión intermedia o débil del carácter “Premolar Tricúspide” (15, 6, 4). Por otra parte, se admite que, debido a la rareza del rasgo “Premolar Tricúspide”, así como del premolar “Uto-Azteca”, no es posible determinar si representan partes de un mismo polo morfogenético y, por lo tanto, deben combinarse (6). Es decir, que es absolutamente normal observar una frecuencia de presencia proporcional o equitativa de estos dos caracteres dentro de una misma población. A pesar de las extraordinarias limitaciones de esta

investigación, es posible intuir que la presencia del rasgo dental “Premolar Tricúspide”, en un individuo de origen prehispánico, sirva para ayudar a analizar las posibles relaciones filogenéticas entre los primitivos habitantes de la región Noroccidental de Venezuela. Por otro lado, la posible presencia de una variante de “Premolar Tricúspide” en las poblaciones prehispánicas del occidente de Venezuela, podría indicar una separación o deriva genética poblacional, como consecuencia del aislamiento geográfico a partir de una población originaria desplazada de Norte o Mesoamérica.

## CONCLUSION

Cimentados en la interpretación de los datos obtenidos en el presente estudio, se puede concluir con lo siguiente: En la cara oclusal del primer premolar superior derecho (14) se observaron una serie de elementos morfológicos que guardan una estrecha relación con el rasgo dental denominado “Premolar Tricúspide”. Las diferencias apreciables entre el diente objeto del presente estudio y la descripción por grados

de la metodología ASUDAS, hacen pensar que podría tratarse de una variable del rasgo dental, o tal vez, de un grado de desarrollo no identificado hasta el momento. Aunque la muestra dental del presente estudio es significativamente limitada para realizar cualquier interpretación antropológica, la misma reviste una gran importancia ya que se trata de la primera vez que se reporta y estudia la posible presencia del rasgo dental no-métrico “Premolar Tricúspide” en un cráneo de época prehispánica en Venezuela.

Por otro lado, la posible presencia de este rasgo dental en poblaciones prehispánicas venezolanas plantea la posibilidad de algún tipo de contacto biológico con otras poblaciones dispersas por el continente americano; o en su defecto, se podría pensar, en la llegada, en tiempos remotos a esta región del país, de pueblos indígenas procedentes posiblemente de Mesoamérica (16). Al respecto, el estado Lara se describe como una especie de lugar central de la vasta región del Noroccidente de Venezuela que vincula este espacio geoarqueológico, con otras zonas de vital importancia dentro y fuera del país (7). En tal sentido, el estudio de este rasgo dental ayudaría a

entender, en parte, los posibles movimientos migratorios de los grupos humanos prehispánicos dentro del noroccidente del país, así como también, las posibles rutas migratorias o movimientos poblacionales desde el Norte hacia Sur América. Por consiguiente, serviría para explicar, en parte, las posibles relaciones filogenéticas de los grupos aborígenes que poblaron, esencialmente, Meso, Centro y Suramérica. El estudio de este carácter debe extenderse a otras muestras o colecciones esqueléticas prehispánicas y contemporáneas de Venezuela. Esto permitirá obtener una visión más amplia de la posible presencia y variabilidad del rasgo “Premolar Tricúspide” en la población venezolana.

## REFERENCIAS

1. Corruccini RS; Sharma K; Potter RH. Comparative genetic variance and heritability of dental occlusal variables in U.S and Northwest Indian twins. *American Journal of Physical Anthropology*. 1986. 70(3):293-9.
2. Scott, R.G. and Turner II, C. G. The anthropology of modern human teeth: *Acta-Bioclin* 2017; 7(14):242-253
3. Manabe Y., Ito R., Kikuchi N., Kitagawa Y., Oyamada J., Tsutsumida A., Kato K., Rokutanda A., and Kobayashi S. Population history of the Ryukyu Islanders in Japan as viewed from dental morphology. The modern inhabitants of the Miyako Island. *Anthropological Science*, 2003. 111: 423.
4. Rodríguez, José. Dieta y Diversidad Humana. Avances de la Antropología Dental. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia. 2003
5. Irish JD. Who were the ancient Egyptians? Dental affinities among Neolithic through postdynastic peoples. *Am J. Phys Anthropol*. 2006. 129:529–543.
6. Turner CG, II, Nichol CR, Scott GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University Dental

Anthropology System. In *Advances in Dental Anthropology*. (eds. Kelley M, Larsen C). 1991. pp. 13-31. New York: Wiley Liss.

7. Reyes, Gerson; Padilla, Alejandro; Palacios, María; Bonomie, Justo; Jordana, Xiavier; García Sívoli, Carlos. Posible presencia del rasgo dental premolar "Uto-Azteca" en un cráneo de época prehispánica (siglos II a.C., siglo IV d.C.), cementerio de "Las Locas", Quibor (Estado Lara, Venezuela). *Boletín Antropológico*, vol. 26, núm. 72, enero-abril, 2008, pp. 53-85.

8. Sanoja, M. y Vargas, I. Proyecto: Arqueología del Occidente de Venezuela. Primer Informe General 1967. *Economía y Ciencias Sociales* 9. 1967. (2): 24-60.

9. Miles, A.E.W. "Teeth as an indicator of age in man", In Butler, P.M. & Joysey, K.A. (eds.) *Development, function and evolution of teeth*, London: Academic Press, 1978. pp. 455-462.

10. Brothwell, D.R. The relationships of tooth wear to aging, en: Iscar, M. Y. (ed.) *Age markers in the human skeleton*, Springfield: Charles C. Thomas, 1989. pp. 303-316.

11. Ubelaker, D.H. *Human Skeletal Remains: Excavation, analysis, Interpretation*. Washington, Taraxacum Press. Washington, D.C. 1989. 119 pp.

12. Masset, C. *Estimation de l'âge au décès par les sutures craniennes*. Thèse. Université Paris VII. 1982.

13. Ferembach, D.; Schwidetzky, I.; Stloukal, M. "Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons". En: *Journal of human evolution*, 1980.9: 517-549.

14. Ubelaker, D.H. *Human Skeletal Remains. Excavation, analysis, Interpretation*. Washington, Taraxacum Press. Washington, D.C. 1989. 119 pp.

15. Hillson, S. *Teeth*. Cambridge: Cambridge, Cambridge University Press (Cambridge Manuals in



Archaeology). 1986. 373pp.

16. Rodríguez, C., Lloreda, E. y Rodríguez,  
J.V. El Estudio de los Procesos

Socioculturales Prehispánicos del Centro-  
Suroccidente de Colombia y Norte del  
Ecuador, utilizando Metodologías  
Transdisciplinarias. International Journal of  
South American Archaeology. 2008. 2: 34-  
45



## RETENCIÓN DURANTE EL TRATAMIENTO TEMPRANO.

Lía Belandria<sup>1</sup>, Gladys Carrero<sup>1</sup>

1. Departamento de Preventiva y Social, Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.

**Correspondencia:** Dirección: Calle 24 entre Av. 2 y 3, Facultad de Odontología, Dpto de Odontología Preventiva y Social. Teléfonos: 0274-2402376/ 0274-2402382/ 0414-7469090

**Email:** [liabelabdria@hotmail.com](mailto:liabelabdria@hotmail.com)

### RESUMEN

En la presente revisión se describen algunos aparatos utilizados durante el tratamiento temprano en niños, y se analiza la fase de retención como un paso importante en el mantenimiento de los esfuerzos y resultados obtenidos durante el tratamiento activo. La retención y fijación son consideradas los principales “pilares” en múltiples disciplinas de la odontología no sólo en ortodoncia. Los tratamientos ortodóncicos interceptivos a menudo consisten en una serie de acciones, pasos y etapas encaminados a resolver problemas de desarrollo dental, esqueléticos o musculares, de los pacientes en crecimiento; reduciendo la necesidad de realizar un tratamiento ortodóncico complejo que puede incluir exodoncias de dientes permanentes o cirugía ortognática.

**PALABRAS CLAVE:** tratamiento temprano, ortodoncia interceptiva, retención.

## RETENTION DURING EARLY TREATMENT.

### ABSTRACT

In this review some of the devices used for early treatment in children are described, and the retention phase is analyzed as an important step in maintaining the efforts and results obtained during the active treatment phase. Retention and fixation are considered the main "pillars" in multiple disciplines of dentistry not only in orthodontics. Interceptive orthodontic treatments often consist of a series of actions, steps and measures to solve the problems of developing dental, muscular, or skeletal, of growing patients; reducing the need for complex orthodontic treatment that may include permanent teeth extractions or orthognathic surgery.

**KEY WORDS:** retention, interceptive orthodontic, early treatment.

### INTRODUCCIÓN

El tratamiento temprano puede ser definido como aquel que se inicia en dentición primaria y mixta con el fin de mejorar el desarrollo dento esquelético que conduce a la corrección e intercepción de la maloclusión, reduciendo la necesidad y/o tiempo de tratamiento en la dentición permanente (1). La edad en que se debe iniciar el tratamiento de ortodoncia ha sido *Acta-Bioclin 2017; 7(14):254-267*

un tema controversial desde siempre. Según pasan los años se han ido incrementando las tendencias a favor del tratamiento temprano, apenas se detectan las anomalías, o el tratamiento tardío, una vez completada la dentición permanente (1, 2). El tratamiento temprano denominado también de primera fase, generalmente requiere de 1 a 12 meses de tratamiento activo, con la intención de

cambiar las relaciones dentarias y esqueléticas (3). Algunos autores aconsejan iniciar el tratamiento antes de los 8 años, con la finalidad de obtener resultados ortopédicos óptimos y más cambios esqueléticos que movimientos dentarios (4, 5). Cuando se realiza el tratamiento en dentición temprana o dentición mixta se actúa en una época en la que los tejidos son más plásticos y moldeables, tienen un ritmo de renovación y remodelación más rápido. La plasticidad de los tejidos se pierde con la edad y la tendencia a la recidiva es mayor, pero puede corregirse el problema ortopédico, lo que puede no ser posible en una edad más avanzada. El tratamiento temprano tiene otras ventajas como son el aumento de la autoestima del paciente y la satisfacción de los padres, mayor cooperación del paciente, la intervención temprana ayuda al desarrollo de una oclusión normal y la armonía facial logrando un mejor resultado; el odontólogo cuenta con una amplia gama de terapias las cuales puede implementar en dentición primaria y en dentición mixta,

se puede evitar el riesgo de problemas periodontales en los incisivos mandibulares causados por la oclusión traumática, prevenir la mordida cruzada posterior funcional y los hábitos como el bruxismo que puede desarrollarse a partir de interferencias anteriores o posteriores (5). Esta revisión estudia algunos aparatos utilizados durante el tratamiento temprano y las formas de retención una vez finalizada la fase activa con dichos aparatos.

## RETENCIÓN

La retención inicia en el momento en que se han alcanzado los objetivos del tratamiento temprano y se decide interrumpir la acción de los aparatos activos, la mayoría de las veces se continúa con los mismos aparatos pasivamente; en ese momento se comprueba si se lograron los objetivos propuestos y qué puede producir inestabilidad (4, 5)

## APARATOS UTILIZADOS DURANTE EL TRATAMIENTO TEMPRANO

### TRACCIÓN EXTRAORAL

Como tracción extraoral se define el conjunto de aparatos que apoyándose en elementos anatómicos situados fuera de la cavidad oral, ejercen su fuerza sobre los maxilares o sus dientes. Su clasificación se basa en relación a la zona de sujeción o apoyo, la cual también influirá en la dirección de la fuerza (6). Los aparatos de tracción cervical, tienen el punto de apoyo en el cuello; la cual producirá efectos de extrusión y distalización sobre las molares. En el maxilar, podemos restringir y redireccionar su crecimiento y el plano palatino puede inclinarse hacia abajo y atrás (6) (Figura 1)



**Figura. 1. Aparatología de tracción extraoral cervical**

Los aparatos de tracción alta, tienen su punto de apoyo en el cráneo, producen un efecto de intrusión y distalización sobre los molares. En el maxilar, se puede restringir su crecimiento hacia abajo y adelante; se puede producir un efecto rotacional debido a que por la ubicación del apoyo es muy difícil conseguir que la fuerza pase por el centro de resistencia del maxilar (6, 7, 8, 9) (Figura 2)



**Figura 2. Aparatología de tracción extraoral alta**

### **BIONATOR**

El Bionator es un aparato funcional que pertenece al grupo de los activadores, sobre todo busca la función normal de la lengua con una respiración aceptable. Este aparato tiene la particularidad de que en las distoclusiones incentiva el crecimiento de la mandíbula y reduce la mordida profunda (10) (Figura 3)



**Figura 3. Bionator**

En un estudio realizado, se examinaron los efectos esqueléticos y dentales que ocurren como resultado de un tratamiento temprano con la tracción extraoral y bionator, y la efectividad de un período de retención (10). Para el grupo de tracción extraoral, se utilizó como retención placa de Hawley para el maxilar, arco labial y alambre circunferencial a nivel del molar, además de un plano de mordida anterior en pacientes con mordidas profundas; se les dieron instrucciones a los pacientes para el uso de los retenedores todas las noches durante 10 horas (10). Con el uso del bionator, para el tratamiento activo se dejó 22 horas diarias y durante la fase de retención se utilizó en la noche durante 10 horas. Como conclusión se encontró que

la tracción extraoral restringió el crecimiento anterior del maxilar, mientras que el bionator promovió el crecimiento mandibular anterior; las diferencias observadas entre el grupo con retención y el control fueron mínimas, pero fue menor la recidiva en los que utilizaron retenedores (10). Es importante señalar que el bionator es un aparato funcional siendo la inestabilidad más frecuente, mientras que la tracción extraoral tiene además efectos dentales como la distalización, que se puede mantener con aparatos que no permitan la recidiva o mesialización de los dientes, por ejemplo el botón de Nance, la barra transpalatina, entre otros (10, 11)

### **DISTAL JET**

El Distal Jet es un método para distalizar molares sin la cooperación activa del paciente. Este aparato tiene muchas cosas en común con el péndulo, pero tiene dos ventajas: los molares superiores son distalizados sin el movimiento lingual que ocurre con el péndulo y el Distal Jet se puede convertir fácilmente en un arco de

*Acta-Bioclin 2017; 7(14):254-267*

Nance después de que se ha completado la distalización molar (12) (Figura 4)

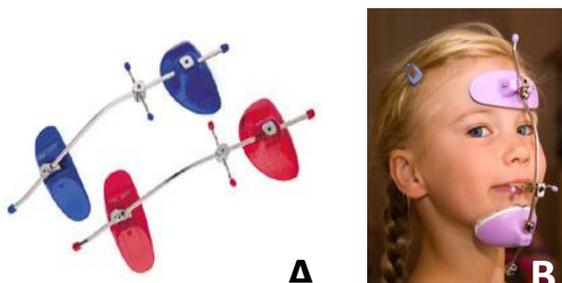


**Figura 4. Distal Jet**

El aparato puede convertirse en un retenedor de Nance retirando los aditamentos con los resortes y agregandoacrílico fotocurable o autopolimerizable a la base de alambre. Después de 6 meses el botón de Nance se remueve y se substituye con un botón de Nance nuevo. No se hace tratamiento activo y se espera a la erupción natural de la dentición permanente; los dientes permanentes erupcionarán generalmente cerca de una apropiada oclusión de Clase I (12)

## MÁSCARA FACIAL

En las maloclusiones clase III que presentan subdesarrollo maxilar, éste presenta una base pequeña y retrognática. El ángulo SNA es pequeño y el SNB es normal. Una vez que el problema ha sido diagnosticado como una displasia esquelética de clase III por deficiencia maxilar, se pueden obtener resultados satisfactorios con el tratamiento precoz, mediante la estimulación o modificación de la dirección del crecimiento maxilar (13) (Figura 5)



**Figura 5. A. Máscara Facial. B. Máscara facial posicionada en una paciente.**

### Fases del Tratamiento

**Expansión maxilar:** Se ha reportado que la expansión maxilar o palatina produce

cambios en la dimensión transversal y antero posterior e inicia el movimiento hacia adelante y abajo del maxilar; los aparatos de expansión comúnmente utilizados para acompañar la protracción maxilar en edades tempranas deben ser fijos, usualmente son tipo Hyrax (13)

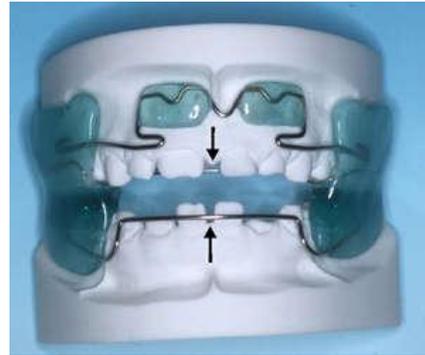
**Protracción maxilar:** Una vez realizada la expansión maxilar se inicia la fase de protracción con la máscara facial. Ésta se encuentra sujeta a la cara por medio de elásticos estirados, que van desde los ganchos de la férula adherida a la barra transversa de la máscara facial (13)

**Retención:** Una vez que se han conseguido los objetivos con la máscara facial y el aparato de expansión, los resultados deben ser mantenidos. Para tal fin, se pueden usar diferentes aparatos, entre ellos una simple placa de mantenimiento, el uso de la máscara facial en horas nocturnas, un aparato de Fränkel III, (RF-3) o una mentonera (13, 14) En relación con el tiempo que debe durar la retención, algunos autores señalan que es variable y dependiente de la severidad de

la maloclusión, de la historia familiar y de la colaboración del paciente; y recomiendan una vez que el resalte y la sobremordida han sido corregidos, el uso de la máscara facial una de cada dos noches durante un período de tiempo corto, entre 4 a 6 meses. También suelen recomendar el uso de aparatos funcionales como el aparato de Fränkel III (RF-3) (13, 14)

### FRÄNKEL III

Es un aparato intraoral utilizado para tratar maloclusiones clase III en dentición mixta, la base de operación es el vestíbulo maxilar y mandíbula, está diseñado para restringir las fuerzas de los tejidos blandos asociados del complejo maxilar, al transmitir las a la mandíbula a través del aparato; su uso mejora realmente la apariencia del paciente ya que rellena la zona del labio superior (15) (Figura 6)



**Figura 6. Fränkel III**

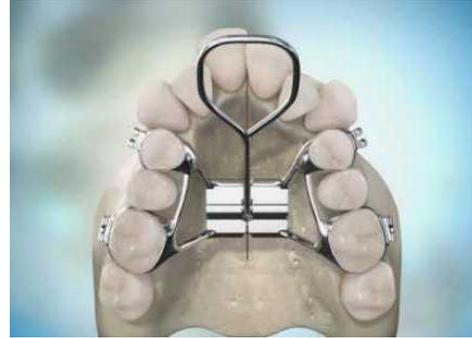
Los efectos producidos por el tratamiento del Fränkel III, son similares a los producidos por la máscara facial ortopédica, movimiento hacia adelante del maxilar y de la dentición superior, cambio de dirección hacia abajo y atrás del crecimiento mandibular e inclinación lingual de incisivos inferiores; la diferencia es la duración del tratamiento, con la máscara se corrige la maloclusión en los primeros 6 meses, con el Fränkel de 12 a 24 meses (15)

Cuando el Fränkel III se utiliza como tratamiento principal se usa 20 horas al día, sólo se le retira para comer o para hacer deporte, si es como retenedor tras un tratamiento a tiempo completo con el RF-

3 o la máscara facial sólo se utilizan por la noche.<sup>15, 16, 17</sup>

## TORNILLO HYRAX

La expansión maxilar es una terapia que se realiza frecuentemente al inicio de todo tratamiento ortodóncico interceptivo o correctivo cuando el paciente presenta problema transversal. Hay una variedad de aparatos removibles y fijos, el clínico finalmente decide que emplear en razón a la magnitud de la mordida cruzada uni o bilateral y edad del paciente. La expansión maxilar se realiza de manera lenta, semirápida, rápida o quirúrgica; la más común es lenta debido a que la respuesta de esta terapia es más fisiológica y menos traumática para el paciente. A lo largo de varios años la terapia de expansión consistió en tornillos Hyrax (18, 19) (Figura 7)



**Figura 7. Tornillo Hyrax utilizado para la expansión maxilar**

La ortodoncia preventiva e interceptiva requiere siempre de una buena retención especialmente en aquellos casos de expansión, muchas veces el mismo aparato de expansión puede servir como retenedor o estabilizador. Este aparato se deja inactivo por un periodo de tiempo establecido una vez haya finalizado la parte activa, en ocasiones se puede utilizar un expansor removible, el cual es utilizado como retención luego de la expansión para la corrección de una mordida cruzada (18). El expansor debe ser utilizado sin ninguna activación hasta lograr la erupción de los dientes permanentes y posteriormente iniciar con el tratamiento ortodóncico

activo. Los resultados obtenidos son excelentes y al retirar el tornillo inmediatamente se puede colocar una barra transpalatina para retención de la terapia, sin retirar bandas, no causando trauma y reduciendo costos (18, 19, 20).

### HERBST

Es un aparato funcional fijo diseñado para corregir la maloclusión clase II, debido al retrognatismo mandibular. Este aparato busca crear un salto de mordida, sus brazos bilaterales trabajan como una articulación bilateral para forzar la mandíbula a una protrusión continua, provocando un patrón de mordida diferente que debe estimular el crecimiento mandibular. Se le han atribuido efectos adversos en la articulación temporo-mandibular y en los tejidos periodontales como la recesión gingival (21, 22, 23, 24) (Figura 8)



**Figura 8. Representación del aparato de Herbst**

Wieslander llevó a cabo un estudio en el que evaluó el efecto de la retención en el tratamiento de niños con maloclusión clase II, en edad promedio de 8 años, tratados por 5 meses con tracción extraoral- Herbst; obteniendo hallazgos positivos como el rápido mejoramiento de la discrepancia anteroposterior después de 24 horas de uso del aparato y un significativo efecto maxilar durante el tratamiento y retención. La retención fue parte importante en la estabilidad del tratamiento al compararlo con los pacientes que no aceptaron el activador como retenedor (25).

## CONCLUSIÓN

El diagnóstico correcto y oportuno puede evitar la evolución desfavorable de las maloclusiones. Es de gran importancia el tratamiento temprano, debido a que permite lograr cambios significativos en el tamaño y forma de los maxilares en la etapa prepuberal, beneficiándonos del potencial de crecimiento así como también de la falta de consolidación de las suturas maxilares, brindando facilidad para estimular el crecimiento mediante aparatos ortopédicos y mantener los resultados en el tiempo (26). La etapa de retención es de vital importancia si consideramos que dichos aparatos se usan generalmente en dentición mixta temprana, y puede transcurrir un tiempo sustancial antes de que sea posible iniciar la fase final del tratamiento con aparatos fijos.

## REFERENCIAS

1. Bishara SE. Orthodontics treatment in the primary dentition.

- In: Text book of Orthodontics. Philadelphia. 2001: 48-56.
2. Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. Eur J Orthod. 2004; 26(3):237-44.
3. Moyers R. Manual de Ortodoncia. Ed Médica Panamericana. 1992; Cuarta edición. Buenos Aires.
4. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. Journal of Clinical Orthodontics. 1991; 25(2):102-113.
5. Merwin D, Ngan P, Hagg U et al. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 112(3):292-9
6. Junkin JB, Andria ML. Comparative long term post-treatment changes in hiperdivergent class II division 1 patients with early cervical traction treatment. Angle Orthodontist. 2002; 72(1):5-14.

7. Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104:162-169.
8. Lima F, Oliveira AC, Lima AL. Longitudinal Study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal class II patients treated with kloehn cervical headgear. *Angle Orthodontist.* 2003; 73(2):187-193.
9. Chen L, Chen R, Yang Y et al. The effects of maxillary protraction and its long-term stability, a clinical trial in chinese adolescents. *European Journal of Orthodontics.* 2012; 34: 88-95.
10. Keeling SD, Wheeler TT, King GJ et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(1):40-50.
11. Francisconi MF, Henriques JF, Janson G et al. Estability of class II treatment with the Bionator followed by fixed appliances. *J Appl Oral Sci.* 2013; 21(6): 547-553.
12. Carano A, Testa M. Clinical applications of the distal jet in class II non-extraction treatment. *Virtual Journal of orthodontics.* 2001; 15; 3(4).
13. Da Silva L. Tratamiento de la maloclusión de clase III con máscara facial. *Acta Odontológica Venezolana.* 2006; 44(3).
14. Cozza P, Baccetti T, Mucedero M et al. Treatment and posttreatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(3):300-10.
15. Yang X, Li C, Bai D et al. Treatment effectiveness of Fränkel function regulator on the Class III malocclusion: a systematic review and meta-

- analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014; 146(2):143-54.
16. Baik HS, Jee SH, Lee KJ et al. Treatment effects of Fränkel functional regulator III in children with class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 125(3):294-301.
17. Levin AS, McNamara JA, Franchi L et al. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(4):513-24.
18. Bartzela T, Jonas I. Long-term stability of unilateral posterior crossbite correction. *Angle Orthodontist.* 2007; 77(2):237-243.
19. Harzer W, Schneider M, Gedrange T. Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the hyrax expansion screw--pilot study with case presentation. *J Orofac Orthop.* 2004; 65(5):419-24.
20. García VJ, Comesaña R, Kasem K et al. Short-term effects of strain produced on a split palatal screw-type hyrax appliance after rapid maxillary expansion: A clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 148(6):990-8.
21. Pancherz H. The nature of class II relapses after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100(3):220-33.
22. Robert S Croft. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116: 35-43.
23. Hägg U, Du X, Rabie AB. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(5):477-85.

24. Wigal TG, Dischinger T, Martin C et al. Stability of Class II treatment with an edgewise crowned Herbst appliance in the early mixed dentition: Skeletal and dental changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(2):210-23.
25. Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104(4):319-29.
26. Kharsa M. Fixation and retention in orthodontic treatment and other disciplines of dentistry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 131(3):223-29.