

# SALUDJALISCO

*Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*

## Editorial

### Artículos Originales

- Violencia autoinfligida: intento de suicidio, suicidio y creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida, Casanare-Colombia, 2013-2017
- H2H® (HOSPITAL EN TU HOGAR)  
Sistema de monitoreo de pacientes diabéticos tipo II, mediante un sistema digital
- Seroprevalencia de Virus Herpes Simple Tipo 1 en una muestra poblacional de la Zona Metropolitana de Guadalajara y municipios aledaños

### Artículo de revisión

- Propuesta de check list intraoperatorio en cirugía de alta complejidad en hemorragia obstétrica
- Relevancia del uso de nanomateriales utilizados en biosensores para la detección de Tuberculosis

### Caso clínico

- Carcinoma ameloblástico. Revisión de la literatura y presentación de caso clínico
- Desempeño neuropsicológico en un adolescente con síndrome de Tourette  
Estudio de caso

### Best Practice

- Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas



# **LAS REUNIONES Y FIESTAS PUEDEN ESPERAR **TU SALUD NO.****

**Tu vida y la de los demás  
están en riesgo.**

**Jalisco se defiende  
del COVID-19.**



**Jalisco,  
no bajemos  
la guardia**



**Salud**



## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

### Secretaría de Salud Jalisco

#### **Dr. Fernando Petersen Aranguren**

Secretario de Salud del Gobierno del Estado de Jalisco

#### **OPD Servicios de Salud Jalisco**

##### **Dr. José de Jesús Méndez de Lira**

Director del OPD Servicios de Salud Jalisco

##### **Dr. Arturo Múzquiz Peña**

Director General de Planeación y Evaluación Sectorial, SSJ.

##### **Dra. Ana Gabriela Mena Rodríguez**

Directora de la Dirección General de Prevención y Promoción a la Salud, SSJ.

##### **Dr. Eduardo Vázquez Valls**

Director General de Generación de Recursos Profesionales, Investigación y Desarrollo

##### **Lic. María Abril Ortiz Gómez**

Directora General de Asuntos Jurídicos, Estudios Legislativos y Transparencia, SSJ.

##### **Dr. Héctor Hugo Bravo Hernández**

Director General de Salud Municipal, SSJ.

##### **Mtra. Gabriela Serratos Fernández**

Directora General de Administración OPD Servicios de Salud Jalisco

##### **Dra. Janette Alvarado González**

Directora de la Dirección Médica del OPD Servicios de Salud Jalisco

##### **Dr. Jaime Álvarez Zayas**

Coordinador Especializado de Regiones Sanitarias OPD Servicios de Salud Jalisco

##### **Ing. Biol. Constantino Huerta Cortés**

Director Hospitales

## COMITÉ EDITORIAL

#### **Director-Editor**

**Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias**

#### **Administrador**

**Ricardo Flores Calleros**

#### **Distribución Nacional**

**Gregorio Ramos Robles Gil**

#### **Editores Asociados**

##### **Dr. Rafael Rivera Montero**

Médico Pediatra experto en Bioética

##### **Dr. Dionisio Esparza Rubio**

Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
Universidad de Guadalajara

##### **Dr. Víctor Javier Sánchez González**

Centro Universitario de los Altos  
Universidad de Guadalajara

##### **Mtra. Mercedes del Socorro Oliva González**

Editor Jr.

#### **Editores Locales**

##### **Dr. Mario Salazar Páramo**

Profesor Investigador CUCS-U. de G.

##### **Dr. Julio Enrique Martínez Merino**

Coordinador de Desarrollo Institucional de la Región Sanitaria II

##### **Dra. Catalina Figueroa García**

Coordinadora de Desarrollo Institucional de la Región Sanitaria IX

##### **Dra. Ana Isabel Aguilar Lomeli**

Coordinadora de Desarrollo Institucional de la Región Sanitaria XI

##### **Mtra. Xóchitl Fernández Olvera**

Coordinadora de Desarrollo Institucional de la Región Sanitaria XII

##### **Dr. Marcos Noé Jiménez Laríz**

Coordinador de Desarrollo Institucional de la Región Sanitaria XIII

##### **Dr. Bernardo Carrillo Barocio**

COPRISJAL

##### **Dr. Efraín Andrade Villanueva**

Jefe de Enseñanza, Investigación, Capacitación y Ética del Hospital General de Occidente

##### **Dr. Víctor M. Tarango Martínez**

Asesor de Desarrollo Institucional del

Instituto Dermatológico de Jalisco "Dr. José Barba Rubio"

Secretaría de Salud Jalisco

##### **Mtra. Martha Cecilia Mercado Aranda**

Jefe de Enseñanza e Investigación del Hospital Regional Puerto Vallarta

SaludJalisco Año 8, No. 22, enero-abril 2021. Es una publicación cuatrimestral editada por Servicios de Salud Jalisco, calle Dr. Baeza Alzaga 107 Zona Centro, Guadalajara, Jalisco, México. C.P. 44100. Tel: 30305000 ext. 35084. correo electrónico: revista.saludjalisco@gmail.com, Editor responsable. Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2015-062913055200-102. ISSN: 2428-8747, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Cultura. Certificado de Licitud de Título y de Contenido en trámite, este último lo otorga la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Diseñada e impresa en México en la dirección de Publicaciones del Gobierno del Estado de Jalisco. Av. Prol. Alcalde1351, 1er Piso del Edificio C, Unidad Administrativa Estatal, Col. Miraflores, C.P. 44270, Guadalajara, Jalisco, México. Este número se terminó de imprimir el 10 de marzo de 2021 con un tiraje de 1,500 ejemplares. El contenido y las fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización del editor de la revista. Toda correspondencia debe ser dirigida al editor responsable, Correo electrónico: [revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx](mailto:revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx)

SALUDJALISCO, ya se encuentra indizada en:



**Editores Nacionales****Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo**

ExPresidente de la Academia Mexicana de Cirugía

**Dr. Leopoldo Vega Franco**

Fundador de la Asociación Mexicana de Editores de Revistas Biomédicas, A.C. (AMERBAC)

**Editores Internacionales****Dr. Radhamés Hernández Mejía/España****Dra. Dafna Feinholz Klip**

Directora de Bioética de la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO)

**Reinaldo Godoy Novoa/Venezuela**

**Thankam Sunil, Ph.D., MPH/Universidad de Texas en San Antonio**

**Consejo Editorial****Dr. Ana Gabriela Mena Rodríguez****Dr. Eduardo Vázquez Valls****Dr. José Alfonso Gutiérrez Padilla****Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias****Comité Científico****Dra. Ana Gabriela Mena Rodríguez**

Directora de la Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud Jalisco

**Dr. Eduardo Vázquez Valls**

Director de Generación de Recursos Profesionales, Investigación y Desarrollo

**Dr. José Alfonso Gutiérrez Padilla**

Director de Investigación Estatal

**Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias**

Director-Editor de la Revista "SaludJalisco"

**Dr. Roberto Carlos Rivera Ávila**

Encargado del Departamento de Epidemiología Estatal SSJ

**Dr. Rafael Santana Ortiz**

Presidente de la Asociación Médica de Jalisco, Colegio Médico, A.C.

**Mtro. Jorge Laureano Eugenio**

Gestión de proyectos en prevención y promoción de la salud. Dirección General de Prevención y promoción de la salud, SSJ.

**Dr. Manuel Alejandro Barajas Zambrano**

Director del Hospital General de Occidente

**Dr. Ignacio García de la Torre**

Reumatólogo del Hospital General de Occidente

Miembro Titular de la Academia Nacional de Medicina

**Dra. María del Rocío Ferrusco Ontiveros**

Director del Instituto Dermatológico de Jalisco

**Dr. Hiran Osiris González Gutiérrez**

Director del Instituto Jalisciense de Cirugía Reconstructiva

**Dr. José Enrique Cabañales Vázquez**

Director del Instituto Jalisciense de Cancerología

**Dr. Jaime Federico Andrade Villanueva**

Director General OPD Hospitales Civiles

**Dr. Alberto Briceño Fuentes**

Jefe de Atención Médica de la Delegación Estatal del ISSSTE Jalisco

**Dr. en C. José Francisco Muñoz Valle**

Rector del Centro Universitario de Ciencias de la Salud Universidad de Guadalajara

**Dr. Jorge Tellez Lopez**

Rector del Centro Universitario de la Costa

**Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez**

Rector del Centro Universitario de los Altos Universidad de Guadalajara

**Dra. Patricia Bustamente Montes**

Decana de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Guadalajara

**Dr. en C. Roberto Anaya Prado**

Director de Educación e Investigación Corporativo Centro Médico Puerta de Hierro.

**Dr. en C. Gabriela Vázquez Armenta**

Decana Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud Región Occidente, Tecnológico de Monterrey

**Lic. Psic. Karla Fernanda Mungaray Peralta**

Rectora de la Universidad del Valle de México Campus Zapopan

**Mtro. Jorge Eduardo Rodríguez Salazar**

Rector de la Universidad Cuauhtémoc-Campus Zapopan

**Lic. Luis López Villaseñor**

Rector de la Universidad Lamar

**Pbro. Lic. Francisco Ramírez Yáñez**

Rector de la Universidad del Valle de Atemajac

**Mtro. Humberto Asael Trigueros Guzmán**

Coordinación Especializada de Regulación y Calidad

**Dra. Gabriela López Armas**

Directora del Laboratorio de Salud Pública Centro Estatal de Laboratorios

**Dr. Francisco Martín Preciado Figueroa**

Comisionado de la Comisión de Arbitraje Médico del Estado de Jalisco (CAMEJAL).

**Dra. Hilda E. Alcántara Valencia**

Directora General del Sistema de Educación Continua para el Médico General y Familiar

**Lic. Ana Sofía Covarrubias Marrufo**

Encargada del Despacho del Departamento de Capacitación y Desarrollo, OPD Servicios de Salud Jalisco

**Dr. Manuel Sandoval Díaz**

Coordinador Estatal de Micobacteriosis, SSJ

**Dr. Noé Alfaro Alfaro**

CUCS-UdeG

**Dra. En Cs. Blanca Miriam de Guadalupe Torres Mendoza**

Profesor investigador Titular CUCS-U. de G.

**† C. Rubén Acosta García**

Depto. de Investigación SSJ

# CONTENIDO

<b>Editorial</b> .....	4
<b>Artículos Originales</b>	
<b>Violencia autoinfligida: intento de suicidio, suicidio y creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida, Casanare-Colombia, 2013-2017</b> .....	6
Castañeda-Porras O., Segura O.	
<b>H2H® (HOSPITAL EN TU HOGAR)</b>	
<b>Sistema de monitoreo de pacientes diabéticos tipo II, mediante un sistema digital</b> .....	19
García-Gutiérrez R., Elizalde-Gutiérrez A.R., Cubicec-Portal D., Padilla-Rodríguez J.C., Escamilla-Martínez A.R., Petersen-Farah A.	
<b>Seroprevalencia de Virus Herpes Simple Tipo 1 en una muestra poblacional de la Zona Metropolitana de Guadalajara y municipios aledaños</b> .....	26
Gamboa-Cañedo E.A., Martínez-Limón F.J., Santibañez-Escobar P.L., Padilla-Rosas M., Nava-Villalba M.	
<b>Artículo de revisión</b>	
<b>Propuesta de check list intraoperatorio en cirugía de alta complejidad en hemorragia obstétrica</b> .....	35
Rodríguez-Chávez, J.L., Buenrostro-Jáuregui M., García-Ávila, S.A., Becerra-Mora, N.G., Bañuelos-Franco, A., Pinto-Torres, R.D., Ortiz-Villalobos, R.C.	
<b>Relevancia del uso de nanomateriales utilizados en biosensores para la detección de Tuberculosis</b> .....	41
Oviedo-Chávez D., López-Romero W., Flores-Valdez M.A.	
<b>Caso clínico</b>	
<b>Carcinoma ameloblástico. Revisión de la literatura y presentación de caso clínico</b> .....	52
Amezcu-Rosas G.M., Lorelei-Mendoza P., Soto-Avila J.J., Alfonso-Gómez H., Ramírez-Sandoval C.R., Mejorada-Hernández A.G.	
<b>Desempeño neuropsicológico en un adolescente con síndrome de Tourette Estudio de caso</b> .....	59
Guzmán-González J., Arroyo-Medrano M. M., Villaseñor-Cabrera, T.	
<b>Best Practice</b>	
<b>Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas</b> .....	66
Tufanaru C., Cook O., McIntyre M., Recoche K., Lee S.	

# EDITORIAL

Comenzamos el año 2021 con el No. 22, de la revista científica SaludJalisco, grandes vicisitudes y nuevas esperanzas para la investigación científica, en un esfuerzo por despertar el interés en estudiantes, académicos y ciudadanos en general a fin de motivar en profundizar y desarrollar una mayor comprensión de los avances científicos y tecnológicos llevados a un esquema coloquial, es decir un acercamiento que permita a las personas, en cualquier lugar comprender aspectos intrincados de la ciencia.

Bogotá Colombia se hace presente con el artículo Violencia autoinflingida, de los autores Castañeda-Porras y Segura O., a través del cálculo de prevalencia de intento de suicidio, la tasa de mortalidad y las creencias frente el suicidio en el departamento de Casanare, una investigación de tipo descriptivo transversal que te sorprenderá.

La Región Sanitaria X Zapopan, realiza una importante propuesta H2H (Hospital en tu Hogar) con un sistema de monitoreo de pacientes diabéticos tipo II, mediante un sistema digital, lo que permitirá que el paciente lleve un autocontrol, apoyado a través de la plataforma digital, por su médico, educadores en salud, que darán seguimiento y control del paciente.

Conocer la incidencia que guarda la infección del Virus Herpes Simple tipo 1 en la zona metropolitana de Guadalajara y municipios aledaños. Es una investigación realizada por un equipo de investigadores del CUCS de la UDG, entérate de los resultados de esta interesante investigación, encontrándose mayor incidencia en mujeres entre 15 y 18 años.

Rodríguez Chávez y equipo interdisciplinario, del Hospital General de Occidente, realizan una propuesta del uso de un check list intraoperatorio en cirugía de alta complejidad en hemorragia obstétrica, es una lista de verificación intraoperatoria, factible de implementar, de bajo costo, rápida y simple de medir con una reducción significativa de las complicaciones. Dichas listas contienen ayuda cognitiva que permite al equipo que está realizando la atención de la paciente recordar los pasos críticos que se presentan durante una crisis, revisa su propuesta.

Llega a nuestras manos la propuesta del Dr. Alberto Flores y equipo, con el artículo: Relevancia del uso de nanomateriales en biosensores para la detección de tuberculosis, dejando de lado las técnicas convencionales de diagnóstico de T.B. como el cultivo y la microscopia, las cuales son demasiado demandantes en tiempo y carecen de una alta especificidad si las comparas, dicha tecnología abre un abanico de obtención de resultados de forma más rápida con características más definidas.

El CUCS de la UdeG se hace presente de nueva cuenta con un caso clínico sobre el Carcinoma ameloblástico, uno de los tumores odontogenicos malignos muy poco común en el ámbito odontológico, siendo la parte maligna de un ameloblastoma, entérate de su diagnóstico y tratamiento.

Un segundo caso clínico sobre el desempeño neuropsicológico en un adolescente con síndrome de Tourette, realizado por el servicio de neuropsicología del Hospital Civil “Fray Antonio Alcalde”, nos acerca al estudio y desarrollo del trastorno en el paciente que se caracteriza por la presencia de alteraciones motoras heterogéneas en su frecuencia e intensidad, acompáñanos en los hallazgos encontrados y la revisión del caso.

Finalmente cerramos, con un artículo de procedencia Australiana, en coordinación con The Joanna Briggs Institute y la University of Adelaide, haciéndonos recomendaciones para los cuidados en mujeres con cáncer de origen ginecológico y especial hincapié en que deberían contar con el acceso a los servicios de un profesional de enfermería especializada en los puntos clave del cuidado continuo.

Agradecemos el interés y apoyo para nuestras ediciones, te invitamos a ser participe en los números venideros, quedaras encantado con el saber vertido en todo el contenido, que lo disfrutes.

**Mtra. Mercedes Oliva González**  
Editor Jr.



## Artículo original

# Violencia autoinfligida: intento de suicidio, suicidio y creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida, Casanare-Colombia, 2013-2017

Castañeda-Porras O. (1,2), Segura O. (2)

(1)Secretaría de Salud de Casanare, Colombia; (2) SMC-AS Unidad de Investigaciones, Bogotá D.C. – Colombia.

## Resumen

**Antecedentes:** La ‘violencia autoinfligida’ incluye autolesiones o comportamiento suicida, que agrupa pensamientos suicidas, intentos de suicidio y suicidio consumado, potencialmente prevenibles. **Objetivo:** Calcular la prevalencia de intento de suicidio, la tasa de mortalidad por suicidio y explorar las creencias frente el suicidio en el Departamento de Casanare entre 2013 y 2017. **Métodos:** Estudio descriptivo transversal basado en a) ficha de notificación epidemiológica del evento intento de suicidio, b) registros DANE de defunciones nacionales, códigos CIE-10 X60-X84, Y87.0, c) Cuestionario CCCS-18 aplicado en Yopal. Análisis descriptivo ejecutado con Epi-Info™ 7.2.2, y factorial con SPSS® 22. **Resultados:** a) Se recogieron 494 fichas; Yopal=49,8%, área urbana=81,5%. Razón hombre/mujer=3:5; edad promedio 25,1±11,4. Grupo etario más afectado: 20-39a.=48,5%. Estado civil: sin dato=47,5%. Escolaridad: secundaria=26,3%, sin dato=55,6%. Intentos de suicidio: uno=50,0%, dos=24,6%; Desencadenantes: conyugales=45,1%, económicos=14,0%. Factores de riesgo: psiquiátrico=15,4%, psicoactivos=12,1%. Modo usual: intoxicación=67,8%. Mortalidad departamental por 100 mil habitantes: 2016=53,6; 2017=68,0. b) DANE registró 57 defunciones; Yopal=43,9%. Razón hombre/mujer=4:1; edad 32,6±17,6, rango=10-81; área urbana=66%; ahorcamiento=49,1%. Mayor mortalidad por 100.000 habitantes en 2013 (Yopal=3,7; Casanare=4,7). c) Recolectadas 167 cuestionarios CCCS-18; mujeres=37,1%, edad promedio 32±17 años. Escolaridad: secundaria=51,5%; ocupación: trabajadores no-calificados=32,3%, hogar=29,3%. Estado civil: solteros=45,5%; análisis factorial mostró “aversión al suicidio” (MCR=0,668); “suicidio no soluciona enfermedad terminal” (MCR=0,746), “noción inmoral/ilegal” (MCR=0,734), “aceptación en condiciones extremas personales/económicas” (MCR=0,785). **Conclusiones:** La tasa de incidencia departamental superó la nacional en 2016-2017; la mitad de los casos ocurren en Yopal y afectan más a mujeres y adolescentes. Esas violencias constituyen “problema social objeto de intervención en salud pública” es menester promocionar capacitación e integración societal/institucional, trabajo comunitario/intersectorial y pesquisa e investigación temáticas.

**Palabras clave:** Salud Pública, Usos de la Epidemiología, Violencia, Suicidio, Tentativa de Suicidio, estudios descriptivos, análisis factorial.

## Abstract

**Introduction:** ‘Self-inflicted violence’ includes self-injuries or suicidal behavior, grouping suicidal thought, suicidal attempts and suicide, being the latter potentially preventable. **Objective:** To describe event’s socio-epidemiological behavior at department of Casanare and its main city, Yopal, Colombia, between 2013 and 2017. **Materials and Methods:** Cross-sectional study based upon a) surveillance files on suicidal attempts; b) DANE national defunction registries, ICD-10 codes X60-X84, Y87.0; c) CCCS-18 questionnaire applied at Yopal. Descriptive analysis executed with Epi-Info™ 7.2.2, and factorial with SPSS® 22. **Results:** a) Local surveillance had 494 files; Yopal=49,8%, urban area=81,5%. Masculinity ratio=3:5; mean age 25,1±11,4. Most afflicted age-group: 20-39yr=48,5%. Marital status: No data =47,5%. Education: High-school=26,3%, No data=55,6%. Suicidal attempts: one=50,0%, two=24,6%; Triggers: marital=45,1%, economic=14,0%. Risk factors: psychiatric=15,4%, psychoactive=12,1%. Usual mode: poisoning=67,8%. Department’s mortality per 100.000: 2016=53,6; 2017=68,0. b) DANE had 57 deaths, Yopal=43,9%. Masculinity ratio=4:1; mean age 32,6±17,6, range=10-81; urban area=66%; hanging=49,1%. Highest mortality per 100.000 happened in 2013 (Yopal=3,7; Casanare=4,7). c) 167 CCCS-18 questionnaires were collected; women=37,1%, mean age 32±17. Education: High-school=51,5%; occupation: unqualified workers=32,3%, household=29,3%. Marital status: single=45,5%; factorial analysis found out ‘aversion to suicide’ (RCM=0,668); “suicide no solution for terminal disease” (RCM=0,746), “immoral/illegal notion”(RCM=0,734), “suicide under extreme personal/economical conditions”(RCM=0,785). **Conclusion:** Casanare’s incidence rate surpassed the national one in 2016-2017; half the cases occurred at Yopal and affected women and adolescents the more. Those violence may be assumed as a “social problem object of Public Health intervention”; there is need to promote training and societal/institutional integration, community/intersectorial workout, and both thematic inquiry and research.

**Keywords:** Public Health, Uses of Epidemiology, Violence, Suicide, Attempted Suicide, Descriptive Studies, Factorial Analysis.

Recibido: 13/03/2020

Aceptado: 10/10/2020

RevSalJal • Año 8 • Número 1 • Enero-Abril de 2021



## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define violencia como el uso intencional de la fuerza física o el poder, la amenaza o el hecho, contra uno mismo, otra persona, un grupo o una comunidad, el cual puede producir o tiene una alta probabilidad de provocar una lesión, muerte, daño psicológico, afectar el desarrollo o generar privaciones.<sup>1</sup> La violencia autoinfligida es la violencia que una persona inflige a sí misma, clasificable como comportamiento suicida o autolesión. Mientras que el comportamiento suicida incluye pensamientos suicidas, intentos de suicidio, parasuicidio o intento deliberado de matarse y suicidio consumado, las autolesiones se definen como todo daño físico que una persona se causa a sí misma para aliviar el sufrimiento psicológico y la tensión fisiológica provocada por emociones intolerables, o como conductas potencialmente lesivas autoinfligidas para la que existe evidencia, implícita o explícita, de que la persona no tiene intención de matarse, donde la persona utiliza la aparente intencionalidad de morir con alguna finalidad. Este tipo de conducta puede no provocar lesiones, provocar lesiones o provocar la muerte -muerte autoinfligida no intencionada, también denominada gesto suicida.<sup>2-5</sup>

El suicidio es un problema mental, trágico y potencialmente prevenible,<sup>6</sup> asociado con depresión, consumo de psicoactivos, abuso sexual y antecedente familiar de suicidio; así como, con factores de índole sociocultural, ambiental y económico, entre ellos, baja escolaridad, desempleo, soltería, dificultades económicas, inequidades sociales, enfermedades incapacitantes, pérdida de seres queridos o situaciones de estrés colectivo,<sup>7-9</sup> siendo el intento de suicidio, el principal predictor del suicidio consumado.<sup>6</sup> No hay una explicación única de por qué se suicidan las personas. Muchos suicidios se cometen impulsivamente y, en tales circunstancias, el acceso fácil a medios tales como plaguicidas o armas de fuego pueden marcar la diferencia entre la vida o la muerte de una persona, donde factores sociales, psicológicos, culturales y de otro tipo pueden interactuar para conducir a una persona a un comportamiento suicida, pero debido a la estigmatización de los trastornos mentales y del suicidio, muchos sienten que no pueden pedir ayuda.<sup>2</sup>

Diversos organismos referentes en salud pública e investigadores han sugerido que el suicidio -la muerte autoinfligida, intencional y a conciencia de su letalidad- es un problema de Salud Pública con tendencia al alza, que realza el carácter complejo de la conducta humana.<sup>7-13</sup> Según las estimaciones de la OMS, alrededor de 800.000

personas se quitan la vida cada año, es la tercera causa de muerte de los adolescentes entre 15 y 19 años y la segunda principal causa de defunción entre las personas de 15 a 29 años, siendo la ingestión de plaguicidas, el ahorcamiento y las armas de fuego algunos de los métodos más comunes de suicidio en el mundo.<sup>14</sup>

En Colombia, en el 2000, la tasa estandarizada de mortalidad por lesiones autoinfligidas fue de 10,2 por 100 mil habitantes<sup>15</sup> se presentaron casi 25.000 suicidios entre 2000 y 2010, con una tasa de 5,3 / 100.000 habitantes, ocupando los primeros lugares entre las causas de muerte violenta en personas entre 15:44 años de edad.<sup>8, 11</sup> En promedio, seis personas cada día, con una edad media de 35 años, una razón de masculinidad de 8:2, dos de cada tres casos en zonas urbanas.<sup>8</sup> El suicidio significó un aumento de los años de vida potencial perdidos (AVPP) de 0,8% en 1981 a 2,2% en 2002<sup>10</sup> y 66.114 AVPP en 2009.<sup>8</sup> En 2003, la prevalencia de vida de ideación, planeación o intentos suicidas fue de 12,4%, 4,1% y 4,7%, respectivamente;<sup>16</sup> en 2015, entre los participantes de la Encuesta Nacional de Salud Mental, se estimó que el 5,5% de los hombres y el 7,6% de las mujeres pensaron suicidarse, el 2,7% de las mujeres planeó suicidarse, el 1,9% de los hombres y el 3,3% de las mujeres intentaron suicidarse, entre quienes pensaron en suicidarse, el 35,9% lo planearon y el 43,0% intentaron suicidarse;<sup>17</sup> en adolescentes entre 12 a 17 años, la prevalencia de ideación suicida fue de 6,6%, de intento de suicidio de 2,5% y el 37,6% de los adolescentes que manifestaron haber pensado en suicidarse lo intentaron.<sup>18</sup>

Datos procedentes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) mostraron que la zona de los Llanos Orientales presentó la mayor tasa promedio de suicidio en Colombia para 2010: 7,0 por 100 mil habitantes, a expensas de los adultos jóvenes, maduros y mayores,<sup>8</sup> seguida de la Amazonía a expensas de sus niños y adolescentes, con una tasa de 6,3 por 100 mil,<sup>19</sup> tendencias confirmadas por una investigación sobre carga de enfermedad atribuible a Lesiones de Causa Externa (LCE) intencionales o no.<sup>20, 21</sup> En el Departamento de Casanare, para el 2000, las muertes proporcionales por lesiones fueron de 33,7%, en hombres 41,9% y mujeres 20,5%; y, entre las primeras veinte causas de muerte, la tasa estandarizada en hombres por lesiones autoinfligidas fue de 19,5/00.000 habitantes.<sup>15</sup> Para el período 2008-2012, la tasa de incidencia por lesiones autoinfligidas/suicidio para el departamento, en promedio, fue de 3,5 por 100 mil habitantes; la tasa global en mujeres fue de 10,2 y la tasa ajustada fue de 51,1 y en hombres fue de 26,2 y 131,0 respectivamente.<sup>20</sup> En cumplimiento de los lineamientos nacionales, en 2016 el departamento inició la vigilancia

del evento de interés en salud pública, Intento de suicidio como principal predictor del suicidio consumado.<sup>22-24</sup>

De otro lado, la gran mayoría de los estudios se han enfocado en aspectos clínicos-epidemiológicos del suicidio; ha sido poco explorada o analizada la percepción y las actitudes frente al suicidio de los conciudadanos, de familiares o de vecinos de las víctimas; Campo & Herazo<sup>7</sup> señalaron la necesidad de estudiar cómo determinantes económicos/financieros (entre otros) influyen sobre las experiencias, los conocimientos o las actitudes frente al suicidio. Existen diferentes instrumentos psicométricos para valorar la percepción y la intención de suicidio en diferentes grupos poblacionales.<sup>6, 25-29</sup> Por lo anterior, el objetivo del estudio fue estimar la magnitud de la violencia autoinfligida no fatal: intento de suicidio entre 2016-2017, la violencia autoinfligida fatal: el suicidio entre 2013-2016 y las creencias de la comunidad respecto al suicidio en el Departamento de Casanare.

## Materiales y Métodos

Este estudio se realizó bajo las pautas y recomendaciones internacionales y la normativa nacional vigente para asuntos éticos.<sup>30</sup> Se contó con el consentimiento de las personas participantes, el consentimiento informado de los padres o acudientes y el asentimiento informado de los menores participantes. No se tuvo en cuenta datos personales como documento de identificación, nombre, apellidos y dirección de residencia, lo cual permitió preservar la intimidad y privacidad de los participantes. Se llevó a cabo un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal para determinar la magnitud del daño por violencia autoinfligida por intento de suicidio/ suicidio y las creencias frente al suicidio a partir de: a) base de datos de la notificación de casos al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud pública (Sivigila) de intento de suicidio entre 2016-2017; b) base de datos de estadísticas vitales -defunciones- del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) agrupado por grandes causas según la lista 667/OPS código 5.11 correspondiente a lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios), inclusive secuelas, según los códigos CIE-10 X60-X84, Y87.0 durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2016; y, c) aplicación del cuestionario de creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida CCCS-18.<sup>28</sup>

**Población y muestra cuestionario.** La población a estudio está conformada por todas las personas habitantes del municipio de Yopal según las proyecciones del DANE para el 2017 de 106.669 personas de 10 años y más

años habitantes del casco urbano. Mediante la rutina Statcalc del software Epi-Info® versión 7.2.2, se calculó una muestra aleatoria bi-etápica por conglomerados (7 comunas) y por grupos de edad decenales, con una frecuencia esperada de intento de suicidio de 0,1%, peor error aceptable de 0.5%, nivel de confianza del 95%, se obtuvo un tamaño de muestra de 154 cuestionarios a aplicar; dada una proporción esperada de pérdidas de 10%, el tamaño total de la muestra ajustada fue de 170 cuestionarios (tabla 1). Se excluyeron individuos menores de 10 años, que no quisieran contestar o que llevaran menos de un año viviendo en el barrio. En terreno, los cuestionarios fueron diligenciados en impreso por los participantes del Curso de Vigilancia en Salud Pública y Principios de Epidemiología (VSP-PE), organizado por la Secretaría, del 11 al 15 de diciembre de 2017. Los datos fueron consolidados mediante cuestionario digital en Google, vía teléfono celular o computador.

**Variables a estudio.** Para los casos notificados al Sivigila por intento de suicidio las variables a estudio fueron las consignadas en la ficha de notificación del evento: caracterización sociodemográfica, datos de identificación, factores desencadenantes, factores de riesgo, mecanismo, tipo de sustancia química, remisión; para las defunciones por suicidio: año de ocurrencia, municipio y área de residencia, sexo, edad, mecanismo y ocupación; y, para identificar la percepción de la comunidad frente al suicidio, en una primera parte se indagó por las características sociodemográficas del participante y en la segunda parte se aplicó el cuestionario de creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida: CCCS-18 creado en 2005 por investigadores de la Universidad de Murcia (España) y constituido por 18 ítems en escala Likert de 7 puntos, con una estructura interna de cuatro factores.<sup>28</sup>

- El primer factor denominado legitimación del suicidio, incluye 6 ítems relativos a la visión del suicidio como algo racionalmente aceptable («Debería haber clínicas para que los suicidas puedan quitarse la vida de una manera privada y con menos sufrimiento», «El suicidio debería ser una forma legítima de morir», «El suicidio sería una cosa normal en una sociedad ideal», «Si alguien quiere intentar suicidarse es asunto suyo y no deberíamos intervenir») y en ciertas circunstancias («Aceptaría ciertas formas de suicidio (ej.: sobredosis de pastillas)», «Aceptaría el suicidio en personas mayores»).

- El segundo factor se refiere a suicidio en enfermos terminales; incluye 4 ítems relativos al suicidio en enfermos que no tienen posibilidades de vivir («Debería permitirse el suicidio de una

manera digna a las personas con enfermedades incurables», «El suicidio es un medio aceptable de querer terminar con una enfermedad incurable», «Es comprensible ayudar a suicidarse a un enfermo terminal», «Aceptaría el suicidio en personas a las que les queda poco tiempo de vida»).

· El tercer factor, se refiere a la dimensión moral del suicidio desde el punto de vista social, compuesto por 4 ítems: «El suicidio es un acto inmoral», «El suicidio va en contra de la moral», «Los suicidas son personas que atentan contra la

sociedad», «Se debería prohibir el suicidio porque es un asesinato»).

· Finalmente, el cuarto factor se centra en el propio suicidio, está compuesto por 4 ítems: «Si me sintiese muy solo y deprimido intentaría suicidarme», «Es posible que me suicidara si estuviese en una situación extrema», «Algunas veces, el suicidio es la única vía de escape ante los problemas de la vida» y el ítem inverso «Bajo ningún concepto me suicidaría». El estudio sustantivo de los ítems indica una visión de la propia conducta suicida como salida ante una determinada situación.

**Tabla 1.**  
**Distribución de la muestra por intervalo de edad y conglomerado**

Comunas	10 a 19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 y más	Total
I	3	2	2	2	1	1	11
II	7	6	5	5	3	3	29
III	6	6	5	4	3	2	26
IV	6	6	5	4	3	2	26
V	6	6	5	4	3	2	26
VI	6	6	5	4	3	2	26
VII	6	6	5	4	3	2	26
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>170</b>

Fuente: Propia.

**Tabla 2.**  
**Casos notificados de intento de suicidio según parentesco, número de intentos, estado civil, escolaridad factores desencadenantes y de riesgo, mecanismo utilizado, sustancia química y remisión, Casanare, 2016-2017**

Variables	F	%		Variables	F	%
<b>Parentesco</b>				<b>Factores de riesgo</b>		
Madre	104	32,4		Trastorno depresivo	117	26,1
Esposo	44	13,7		Antecedentes de trastorno psiquiátrico	69	15,4
Hermano	37	11,5		Ideación suicida persistente	63	14,1
Padre	23	7,2		Consumo de SPA	54	12,1
Hijo	18	5,6		Antecedentes familiares de conducta suicida	14	3,1
Amigo / Otro	95	29,6		Trastorno bipolar	12	2,7
<b>Número de intentos</b>				Esquizofrenia	11	2,5
Una vez	65	50,0		Trastorno personalidad	8	1,8
Dos veces	32	24,6		Pacto suicida	3	0,7
Tres veces	15	11,5		<b>Mecanismo</b>		
Cuatro veces	12	9,2		Intoxicación	303	67,6
Sin dato	6	4,6		Elemento cortopunzante	82	18,3

Variables	F	%		Variables	F	%
<b>Estado civil</b>				Ahorcamiento	36	8,0
Soltero	137	58,3		Lanzamiento al vacío	10	2,2
Casado / Unión libre	86	36,6		Lanzamiento a vehículo	6	1,3
Viudo / Separado / divorciado	12	5,1		Arma de fuego	5	1,1
<b>Escolaridad</b>				inmolación	1	0,2
Preescolar	2	1,0		Lanzamiento a cuerpo de agua	1	0,2
Básica primaria	62	31,2		Sin dato	4	0,9
Básica secundaria	99	49,7		<b>Sustancia química</b>		
Técnica /Tecnológica	25	12,6		Medicamentos	59	38,6
Profesional	5	2,5		Plaguicidas	77	25,4
Ninguno	6	3,0		Metanol	1	0,3
<b>Factores desencadenantes</b>				Solventes	4	1,3
Conflictos recientes con la pareja	202	45,1		Otras sustancias químicas	9	3,0
Problema legal	54	12,1		Sustancias psicoactivas	2	0,7
Problema económico	33	7,4		Sustancia desconocida	1	0,3
Maltrato físico	19	4,2		<b>Remisión a salud mental</b>		
Escolar / Educativa	16	3,6		Trabajo social	121	27,0
Enfermedad crónica/dolorosa/ discapacitante	11	2,5		Psicología	254	56,7
Problema laboral	7	1,6		Psiquiatría	361	80,6
Suicidio de un familiar	6	1,3				

Fuente: Propia.

Tabla 3.

Casos notificados y tasa de incidencia por 100 mil habitantes por intento de suicidio, Casanare, 2016-2017

Municipio	2016				2017				2016-2017			
	F	%	DANE*	Tasa	F	%	PDANE	Tasa	F	%	PDANE	Tasa
Aguazul	16	8,1	39.664	40,3	22	8,8	40.819	53,9	19	8,5	40.242	47,2
Chámeza	0	0,0	2.511	0,0	3	1,2	2.558	117,3	2	0,7	2.535	59,2
Hato Corozal	1	0,5	12.364	8,1	3	1,2	12.578	23,9	2	0,9	12.471	16,0
Maní	5	2,5	11.130	44,9	7	2,8	11.123	62,9	6	2,7	11.127	53,9
Monterrey	7	3,6	15.021	46,6	11	4,4	15.213	72,3	9	4,0	15.117	59,5
Nunchía	4	2,0	8.867	45,1	4	1,6	8.906	44,9	4	1,8	8.887	45,0
Orocué	6	3,0	8.348	71,9	5	2,0	8.389	59,6	6	2,5	8.369	65,7
Paz de Ariporo	23	11,7	26.534	86,7	17	6,8	26.458	64,3	20	9,0	26.496	75,5
Pore	2	1,0	7.915	25,3	6	2,4	7.914	75,8	4	1,8	7.915	50,5
Recetor	1	0,5	4.222	23,7	0	0,0	4.375	0,0	1	0,2	4.299	11,6
San Luis de Palenque	2	1,0	7.810	25,6	1	0,4	7.856	12,7	2	0,7	7.833	19,1
Támara	1	0,5	7.036	14,2	3	1,2	7.034	42,6	2	0,9	7.035	28,4
Tauramena	12	6,1	22.726	52,8	24	9,6	23.387	102,6	18	8,1	23.057	78,1
Trinidad	1	0,5	15.105	6,6	4	1,6	15.472	25,9	3	1,1	15.289	16,4
Villanueva	17	8,6	24.078	70,6	15	6,0	24.301	61,7	16	7,2	24.190	66,1

Municipio	2016				2017				2016-2017			
	F	%	DANE*	Tasa	F	%	PDANE	Tasa	F	%	PDANE	Tasa
Yopal	98	49,7	142.979	68,5	125	49,8	146.202	85,5	112	50,0	144.591	77,1
Desconocido	1	0,5			1	0,4			1	0,4		
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>100,0</b>	<b>367.721</b>	<b>53,3</b>	<b>250</b>	<b>100,0</b>	<b>368.989</b>	<b>67,8</b>	<b>223</b>	<b>100,0</b>	<b>368.355</b>	<b>60,5</b>

Fuente: Propia.

\*DANE. Población estimada según proyecciones de población del Departamento nacional de Estadística DANE con base en el censo de 2005.

Para la fase de trabajo de campo, la muestra fue distribuida proporcionalmente en cada una de las comunas del municipio y los barrios fueron seleccionados a conveniencia. Para cumplir con la distribución respecto al grupo etario objeto de estudio, las encuestas fueron marcadas con la comuna, el grupo etario asignado y el sexo de la persona, bien fuera hombre o mujer, por partes iguales en consideración a la distribución del tamaño poblacional según las proyecciones del DANE. Una vez ubicados en el sector asignado, en cada manzana, siguiendo las manecillas del reloj, se seleccionó una residencia a encuestar por cada cuadra, en la que se preguntó por una persona mayor de 10 años quien manifestará su interés en participar en el estudio previa firma del consentimiento informado o el consentimiento y asentimiento informado de los padres de menores de edad. Aplicado el cuestionario, se siguió por la cuadra siguiente de la manzana y así sucesivamente. En caso de no encontrar una persona en la primera casa, se indagó casa a casa hasta encontrar una persona dispuesta a colaborar, y se continuó con el procedimiento planteado.

Se utilizó el paquete estadístico Epi-Info® 7.2.2 para analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de estadística descriptiva: cálculo de medidas de frecuencia, tendencia central y razón. Se calcularon las tasas de incidencia y de mortalidad específica, globales y ajustadas por municipio, sexo y grupo etario en la hoja de cálculo Excel de Microsoft Office® 2016, utilizando como numerador los casos notificados de intento de suicidio o las defunciones por suicidio y como denominador la población expuesta a riesgo de presentar este evento en el período de tiempo según estimaciones DANE, multiplicado por el valor constante de 100 mil.

Dada la estructura del cuestionario, se decidió emplear el análisis factorial de componentes principales para entender el comportamiento de los factores en función de los datos obtenidos en los ítems; usando SPSS® versión 22, según el método propuesto por Field,<sup>31</sup> se optó por una rotación ortogonal bajo la presunción de independencia de los cuatro factores. Sucesivamente, se obtuvieron estadísticos

descriptivos, matriz de correlaciones, prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de “esfericidad” de Bartlett con nivel de significancia de 0,05, comunales, varianza total explicada, gráfico de sedimentación (scree plot) y matrices de componentes rotados. Una vez analizados los datos obtenidos se procedió a su representación por medio de tablas y figuras.

## Resultados

**Intento de suicidio.** Después de depurar la base de datos se contó con un total de 448 casos notificados de intento de suicidio, 197 (44,0%) en 2016 y 251 (56,0%) en 2017; notificados por el 84,2% (16/19) de los municipios del departamento; 365 (81,5%) del área urbana, 83 (18,5%) del área rural; (60,7%) mujeres y 39,3%) hombres; edad promedio 25,1(±11,4) mínima 9 y máxima 76 años; por grupo etario: 1 (0,2%) < 10, 175 (39,1%) de 10-19, 158 (35,3%) de 20-29, 59 (13,2%) de 30-39, 33 (7,4%) de 40-49, 14 (3,1%) de 50-59 y 8 (1,8%) de 60 y más años; 321 (71,7%) fueron acompañados, 130 (29,0%) con intentos previos, 235 (52,5%) con dato de estado civil, 199 (44,4%) con el dato de escolaridad, el 50,5% (153/303) con el dato del tipo de sustancia química utilizada para intoxicarse (tabla 2). En la tabla 3 se presenta la distribución de casos por municipio de procedencia y la tasa de incidencia por 100 mil habitantes.

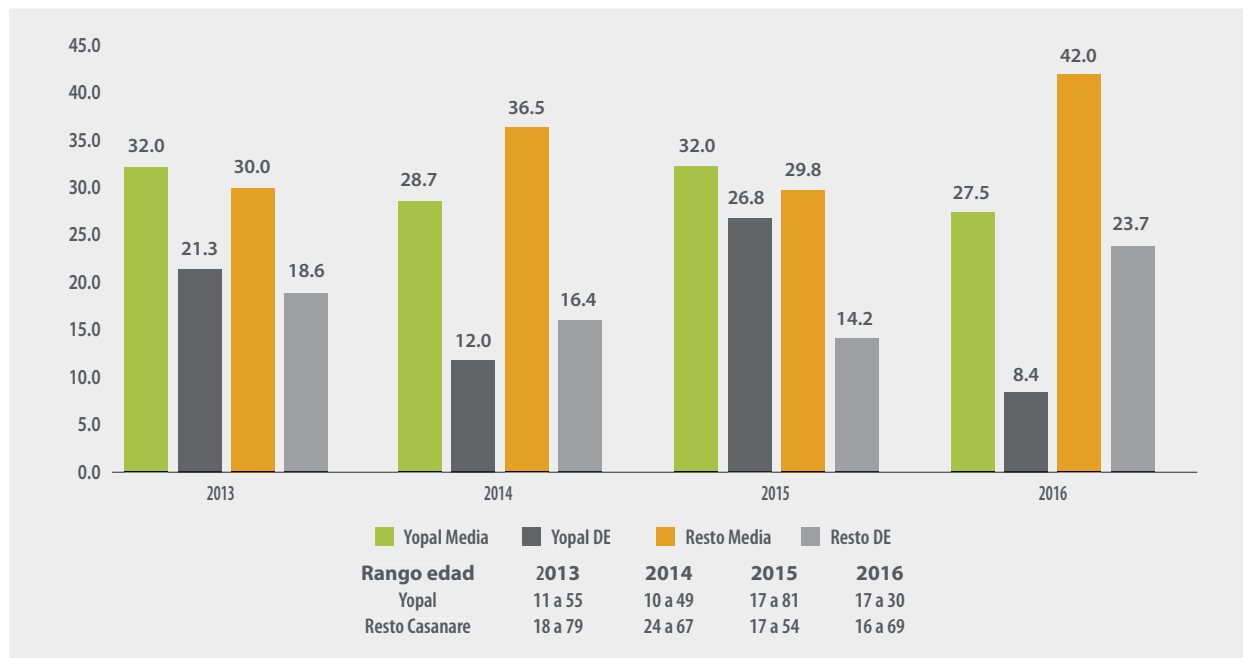
**Suicidio.** Entre 2013 y 2016 se contó con 57 registros de suicidios, distribuidos por año, 2013 (15; 26,3%), 2014 (16; 28,1%), 2015 (10; 17,5%) y 2016 (16; 28,1%); residentes en el 68,4% (13/19) de los municipios del departamento, 25 (43,9%) de Yopal, 6 (10,5%) de Tauramena, 4 (7,0%) de Nunchía, Trinidad y Villanueva, 3 (5,3%) de Orocué y Paz de Ariporo, 2 (3,5%) de Monterrey y San Luis de Palenque y uno (1,8%) de Aguazul, Maní, Pore y Sácamá respectivamente; la tasa de mortalidad por 100 mil habitantes en promedio para el departamento fue de 4,0 suicidios por año, el promedio de población entre 2013-2016 fue de 353.320 habitantes (mínimo 344.040 y máximo 364.721; en 2013 la tasa de mortalidad fue de 3,7 para Yopal, 4,7 resto de Casanare y 4,4 Casanare; en 2014 fue de 7,3 para Yopal, 2,8 resto de Casanare y 4,6 Casanare; en 2015 fue de 3,6 para Yopal, 2,3 resto de Casanare y 2,8 Casanare; y, en 2016 de 4,9 para Yopal, 4,1 resto de Casanare y 4,4 de



Casanare. Distribuidos según el sexo 11 (19,3%) del sexo femenino y 46 (80,7%) del sexo masculino, razón hombre / mujer 4:1; 37 (64,9%) del área urbana, 19 (33,3%) del área rural y 1 (1,8%) indeterminado; edad media 32,6 ( $\pm 17,6$ ) mínima 10 y máxima 81 años (figura 1); mecanismo, 28 (49,1%) ahorcamiento, 19 (33,3%) arma de fuego, 7 (12,3%) veneno, uno (1,8%) ahogamiento y 2 (3,5%) sin

dato; actividad económica, 8 (14,0%) trabajadores de los servicios/vendedores, 6 (10,5%) trabajadores y obreros agropecuarios/forestales/pesqueros, 3 (5,3%) trabajadores no calificados, 2 (3,5%) fuerza pública y operadores de máquinas/ensambladores, 3 (5,3%) estudiantes y hogar respectivamente, uno (1,8%) desempleado y 28 (49,1%) sin información.

**Figura 1.**  
**Comparativo de la edad media y desviación estándar por año a estudio, Yopal vs resto de Casanare, Suicidio, Casanare, 2013-2016**



Fuente: Propia.

### Creencias frente al suicidio

Se recogieron y consolidaron 167 cuestionarios (98,2%); el análisis factorial de componentes principales arrojó los siguientes resultados:

- Estadísticos descriptivos: la tabla 4 muestra los puntajes promedio  $\pm$  desviación estándar de las 18 variables. Considerado por factores, se pone de relieve que:
- Factor 1: hay una aversión al suicidio y a su legitimación, incluso es difícilmente aceptado para personas mayores.
- Factor 2: hay una posición de desacuerdo respecto del suicidio como solución a una enfermedad incurable.
- Factor 3: hay una posición de mediano acuerdo frente a la noción inmoral e ilegal del suicidio.
- Factor 4: hay mucho acuerdo de los respondientes en no suicidarse bajo ninguna circunstancia.

• Matriz de correlaciones: se encontraron correlaciones pobres a moderadas entre la aceptación de ciertas formas de suicidio y el suicidio como vía de escape ante problemas de la vida ( $r=0,501$ ,  $p=0,00$ ) o situaciones extremas ( $r=0,426$ ,  $p=0,00$ ), o bien entre el suicidio como forma legítima de morir y su aceptación en una sociedad ideal ( $r=0,433$ ,  $p=0,04$ ), o bien entre la permisividad del suicidio para enfermos incurables y la aceptación de dicha acción ( $r=0,545$ ,  $p=0,00$ ) o la ayuda prestada a un enfermo terminal ( $r=0,434$ ;  $p=0,00$ ).

• Prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de "esfericidad" de Bartlett: La prueba KMO fue igual a 0,739, sugiriendo una muestra adecuada para análisis; la prueba de Bartlett ( $X^2 = 675,49$ , 153gl,  $p=0,000$ ) resultó estadísticamente significativa, sugiriendo correlaciones suficientemente grandes o notables.

• Comunidades: no hubo valores superiores a 0,900, por consiguiente, no hubo situaciones de (multi) colinealidad.



- Varianza total explicada: se corrió este análisis para valorar la contribución de cada variable y factor, encontrando que cuatro componentes explicaron 49,56% de la varianza total (tabla 5).
- Gráfico de sedimentación (scree plot): la figura 2 sugiere que los datos respondieron bien a una organización de variables alrededor de 4 factores, definida de antemano para el análisis por ser los factores originales de la encuesta CCCS-18.
- Matriz de componente / componente rotado: la tabla 6 corresponde al análisis de componentes principales bajo rotación ortogonal de variación máxima (varimax). Los coeficientes sugieren mayor peso para el suicidio en enfermos terminales,

seguido del propio suicidio, específica y claramente bajo condiciones extremas, y un importante puntaje respecto del suicidio como condición normal en sociedades ideales, pero inmoral y contra la moral bajo las presentes circunstancias. El gráfico de componente de espacio rotado muestra también que el suicidio puede ser una forma de escape frente a la soledad y la depresión, como la aversión a crear clínicas para los suicidas.

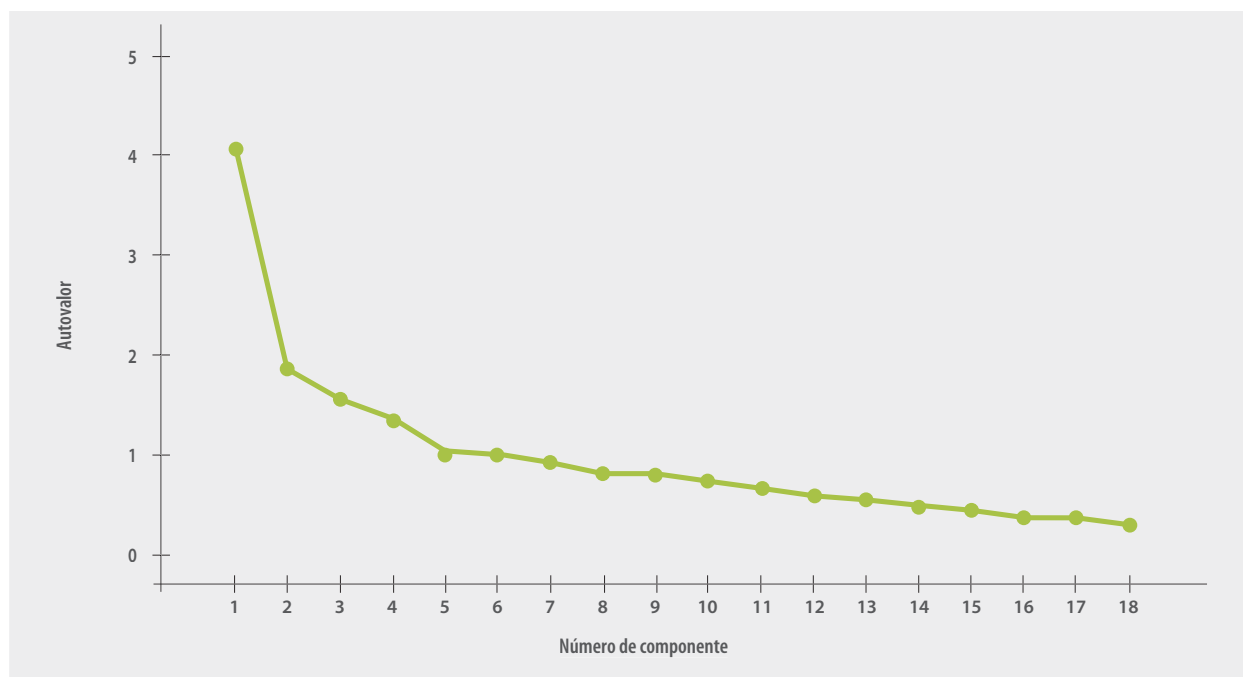
- Matriz de covarianzas de puntuación de componente (factor scores covariances matrix): muestra los valores 1 y 0 solamente, significando que los cuatro factores se comportan de manera independiente, confirmando de paso el carácter adecuado del análisis.

**Tabla 4.**  
**Estadísticos descriptivos del análisis factorial, CCCS-18, Yopal-Casanare, 2017**

Factores	Componentes	Media	Desviación estándar	N de análisis
F1-01	Aceptaría ciertas formas de suicidio (ej: sobredosis de pastillas)	1,23	0,967	167
F1-05	Si alguien quiere intentar suicidarse, es asunto suyo y no deberíamos intervenir	2,38	2,273	167
F1-08	El suicidio debería ser una forma legítima de morir	1,47	1,476	167
F1-10	Aceptaría el suicidio en personas mayores	1,43	1,254	167
F1-14	Debería haber clínicas para que los suicidas puedan quitarse la vida de una manera privada y con menos sufrimiento	1,98	1,946	167
F1-18	El suicidio sería una cosa normal en una sociedad ideal	1,56	1,523	167
F2-02	Debería permitirse el suicidio de una manera digna a las personas con enfermedades incurables	2,66	2,214	167
F2-06	El suicidio es un medio aceptable de querer terminar con una enfermedad incurable	2,23	2,008	167
F2-11	Es comprensible ayudar a suicidarse a un enfermo terminal	1,83	1,683	167
F2-15	Aceptaría el suicidio en personas a las que les queda poco tiempo de vida	1,71	1,64	167
F3-03C	El suicidio va en contra de la moral	2,75	2,522	167
F3-07C	El suicidio es un acto inmoral	2,42	2,266	167
F3-12C	Los suicidas son personas que atentan contra la sociedad	2,97	2,383	167
F3-16C	Se debería prohibir el suicidio porque es un asesinato	2,16	2,104	167
F4-04	Es posible que me suicidara si estuviese en una situación extrema	1,54	1,484	167
F4-09C	Bajo ningún concepto me suicidaría	3,43	2,846	167
F4-13	Si me sintiese muy solo y deprimido intentaría suicidarme	1,29	0,959	167
F4-17	Algunas veces, el suicidio es la única vía de escape ante los problemas de la vida	1,59	1,449	167

Fuente: Propia.

**Figura 2.**  
**Gráfico de sedimentación (scree plot) del análisis factorial, CCCS-18, Yopal-Casanare, 2017**



Fuente: Propia.

**Tabla 5.**  
**Varianza total explicada del análisis factorial, CCCS-18, Yopal-Casanare, 2017**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	4,102	22,790	22,79	4,102	22,790
2	1,869	10,381	33,171	1,869	10,381
3	1,575	8,747	41,919	1,575	8,747
4	1,376	7,643	49,562	1,376	7,643
5	1,040	5,778	55,340		
6	0,991	5,507	60,847		
7	1,905	5,029	65,875		
8	0,829	4,603	70,479		
9	0,795	4,416	74,894		
10	0,746	4,142	79,036		
11	0,652	3,622	82,658		
12	0,609	3,383	86,042		
13	0,550	3,053	89,095		
14	0,503	2,797	91,892		
15	0,434	2,41	94,302		
16	0,369	2,052	96,354		
17	0,351	1,951	98,305		
18	0,305	1,695	100,000		

Fuente: Propia.

**Tabla 6.**  
**Matriz de componente rotado del análisis factorial, CCCS-18, Yopal-Casanare, 2017**

Factores	Componentes	1b	2b	3b	4b
F1-01	Aceptaría ciertas formas de suicidio (ej: sobredosis de pastillas)		0,738		
F1-05	Si alguien quiere intentar suicidarse, es asunto suyo y no deberíamos intervenir			0,482	0,445
F1-08	El suicidio debería ser una forma legítima de morir				0,668
F1-10	Aceptaría el suicidio en personas mayores	0,439			
F1-14	Debería haber clínicas para que los suicidas puedan quitarse la vida de una manera privada y con menos sufrimiento	0,424			
F1-18	El suicidio sería una cosa normal en una sociedad ideal				0,814
F2-02	Debería permitirse el suicidio de una manera digna a las personas con enfermedades incurables	0,738			
F2-06	El suicidio es un medio aceptable de querer terminar con una enfermedad incurable	0,746			
F2-11	Es comprensible ayudar a suicidarse a un enfermo terminal	0,729			
F2-15	Aceptaría el suicidio en personas a las que les queda poco tiempo de vida	0,663			
F3-03C	El suicidio va en contra de la moral			0,613	
F3-07C	El suicidio es un acto inmoral			0,734	
F3-12C	Los suicidas son personas que atentan contra la sociedad				
F3-16C	Se debería prohibir el suicidio porque es un asesinato				
F4-04	Es posible que me suicidara si estuviese en una situación extrema		0,785		
F4-09C	Bajo ningún concepto me suicidaría			0,598	
F4-13	Si me sintiese muy solo y deprimido intentaría suicidarme		0,568		
F4-17	Algunas veces, el suicidio es la única vía de escape ante los problemas de la vida		0,669		
Método de extracción: análisis de componente principales					
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser					
a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones					
b. Comp 1 = Factor II (Suicidio enfermos terminales); Comp 2 = Factor IV (Propio suicidio); Comp 3 = Factor III (Dimensión moral); Comp 4 = Factor I (Legitimación)					

Fuente: Propia.

## Discusión

Como resultado del análisis de la vigilancia epidemiológica del intento de suicidio, se evidencia, por un lado, los municipios de La Salina, Sácama y Sabanalarga no notificaron casos; por otro, la mitad de los casos ocurren en Yopal (capital del departamento, en la que se concentra la mayor densidad de población), procedentes en su mayoría del área urbana, en personas del sexo femenino, en la adolescencia (10 a 19 años), juventud (20 a 25 años) y

adultez (26 a 39 años) según el curso de vida; entre quienes contaban con registro, la mitad manifestó al menos un intento anterior, un poco más de la mitad solteros y con educación secundaria; entre los factores desencadenantes, la mayor proporción por conflictos recientes de pareja; entre los factores de riesgo, la cuarta parte con trastorno depresivo; el mecanismo, la intoxicación con medicamentos y plaguicidas como sustancias químicas predominantes; y

en su mayoría remitidas a atención de salud mental. La tasa de incidencia por 100 mil habitantes por intento de suicidio fue superior a la de Colombia de 37,7 en 2016<sup>32</sup> y 35,0 en 2017.<sup>33</sup>

Según los registros de defunciones por suicidio, a excepción de 2015, con la menor proporción de defunciones, la distribución fue similar para los otros años a estudio; en los municipios de Chámeza, Hato Corozal, La Salina, Maní, Monterrey, Nunchía, Orocué, Paz de Ariporo, Pore, Recetor, Sabanalarga, San Luis de Palenque y Támara no se presentaron suicidios; concentrados en el municipio de Yopal, procedentes del área urbana, en su mayoría personas del sexo masculino, a diferencia del intento de suicidio, en edad productiva y según el curso de vida en la adultez; según el mecanismo utilizado predomina el ahorcamiento, lo que hace importante limitar el acceso a lazos, cuerdas y sustancias químicas; así como, la identificación de la ideación suicida y factores asociados de depresión, consumo de psicoactivos, abuso sexual y antecedente familiar de suicidio; así como, factores de índole sociocultural, ambiental y económica; entre ellos, sobresalen la baja escolaridad, el desempleo, la soltería, las dificultades económicas, las inequidades sociales, las enfermedades incapacitantes, la pérdida de seres queridos o las situaciones de estrés colectivo.<sup>7-9</sup> Sólo una minoría de quienes tienen tendencias suicidas llegan a quitarse la vida.<sup>1</sup>

No hay una explicación única de por qué se suicidan las personas. Muchos suicidios se cometen impulsivamente y, en tales circunstancias, el acceso fácil a medios tales como plaguicidas o armas de fuego pueden marcar la diferencia entre la vida o la muerte de una persona, donde factores sociales, psicológicos, culturales y de otro tipo pueden interactuar para conducir a una persona a un comportamiento suicida, pero debido a la estigmatización de los trastornos mentales y del suicidio, muchos sienten que no pueden pedir ayuda.<sup>2</sup>

### Creencias frente al suicidio

Los datos de este estudio corroboran percepciones y actitudes contrarias al suicidio en la población yopalense, con excepciones. Se encontró una aversión al suicidio y a su legitimación, un desacuerdo de los entrevistados respecto al suicidio como solución a una enfermedad incurable, una noción inmoral e ilegal del suicidio, pero una disposición al propio suicidio bajo condiciones extremas, particularmente económicas. Al respecto, Palacio y cols.<sup>9</sup> demostraron que el desempleo y el aislamiento podían ser factores de riesgo en presencia de un desorden mental o de un bajo grado de acompañamiento y de participación en actividades religiosas o sociales, factores corroborados de forma independiente por Ojeda y cols.;<sup>12</sup> Rodríguez y

cols. propusieron contar con más investigaciones relativas a la fragilidad personal, la resiliencia y otras variables socioculturales.<sup>34</sup>

Durkheim, citado por Dávila & Pardo<sup>11</sup> propuso que el suicidio se hace manifiesto en sociedades con desintegración, falta de cohesión social - a lo cual añadimos los fenómenos de corrupción, precarización, lumpenización y prostitución sociales -, generando un ideario en los individuos y en el colectivo de desesperanza y de inutilidad vitales. Kaufman & Oakes<sup>35</sup> y Berkman & Kawachi<sup>36</sup> han llamado la atención desde la Epidemiología Social respecto a la dinámica de las relaciones sociales y las actividades humanas, los mecanismos o fuerzas sociales, económicas, de ambiente (ecológicas), incluso políticas, que inciden -en este caso- para desequilibrar mental y emocionalmente individuos y colectivos. En una sociedad con modelo socioeconómico neoliberal como la colombiana, más en áreas que sean directamente ligadas a la minería extractiva o a la industria petrolera, lo económico/financiero se convierte en un determinante crucial para considerar soluciones extremas y definitivas cuando las cosas van mal.

En consonancia con otros trabajos,<sup>7,8,11</sup> bajo la noción de que el suicidio se puede entender como fenómeno multicausal, interactuante, complejo, que involucra aspectos cognitivos, relacionales, educativos, económicos, políticos y culturales, pero que también puede ser prevenible. Por ende, se propone la integración de instituciones y sectores de la sociedad yopalense para proteger aquellos grupos de personas en situación particular vulnerable; además, este estudio propone y afirma la noción de suicidio como un problema social objeto de intervención en salud pública, para que no sea visto equivocadamente como una enfermedad, o únicamente como consecuencia de una enfermedad, dejando su manejo a la responsabilidad de un equipo médico. Aspectos que debe trabajarse son, por ejemplo, educación en salud mental, estrategias de información, educación y comunicación (IEC), entrenamiento de los profesionales de áreas clínicas y de salud pública/epidemiología, y programas focalizados de prevención no sólo del suicidio sino de los determinantes sociales que influyen en la génesis de un comportamiento suicida, amén de las medidas ya vigentes relativas al control del consumo de alcohol y de sustancias psicoactivas y a la restricción al acceso a medios letales potencialmente utilizables para cometer un suicidio.

**Agradecimientos:** Los autores queremos agradecer por su apoyo y aportes a los participantes del Curso de Vigilancia en Salud Pública y Principios de Epidemiología, realizado en Yopal del 11 al 15 de diciembre de 2017.

**Contacto:**

**Oneida Castañeda Porras**, Psicol-MSP, FETP  
KR 19 164-37 IN4 AP304, Bogotá D.C. - Colombia  
ocastaneda@smc-as.com

## Referencias bibliográficas

- Organización Panamericana de la Salud. Informe mundial sobre la violencia y la salud: resumen. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2002. 62 p.
- Organización Panamericana de la Salud. Prevención del suicidio un imperativo global. Resumen ejecutivo. Whashington, D. C.: OPS/OMS; 2014. 4 p.
- Organización Panamericana de la Salud. Informe mundial sobre la violencia y la salud. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2003. 374 p.
- Organización Panamericana de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la prevención de la violencia 2014. Washington, D. C.: OPS/OMS; 2016. 280 p.
- República de El Salvador, Consejo Nacional de la Niñez y de la Adolescencia. Lineamiento técnico en relación a niñas, niños y/o adolescentes que auto vulneran sus derechos. El Salvador: CONNA; 2013. 19 p.
- Villalobos-Galvis FH, Arévalo Ojeda C, Rojas Rivera FD. Adaptación del Inventario de Resiliencia ante el Suicidio (SRI-25) en adolescentes y jóvenes de Colombia. 2012.
- Campo-Arias A, Herazo E. Association between inequality and suicide rate in Colombia (1994-2013). Revista colombiana de psiquiatría. 2015;44(1):28-32.
- Cardona Arango D, Medina-Pérez ÓA, Cardona Duque DV. Caracterización del suicidio en Colombia, 2000-2010. 2015.
- Palacio C, García J, Diago J, Zapata C, López G, Ortiz J, et al. Identification of suicide risk factors in Medellín, Colombia: a case-control study of psychological autopsy in a developing country. Archives of Suicide Research. 2007;11(3):297-308.
- Cendales R, Vanegas C, Fierro M, Córdoba R, Olarte A. Tendencias del suicidio en Colombia, 1985-2002. Revista Panamericana de Salud Pública. 2007;22:231-8.
- Dávila CA, Pardo AM. Suicide mortality in Colombia and México: Trends and impact between 2000 and 2013. Biomédica: revista del Instituto Nacional de Salud. 2016;36(3):415-22.
- Ojeda Rosero DE, Villalobos Galvis FH. Elementos para una Política Pública desde la Percepción del Suicidio en Nariño. Revista Colombiana de Psicología. 2011;20(1):57-73.
- Posada-Villa J, Camacho JC, Valenzuela JI, Arguello A, Cendales JG, Fajardo R. Prevalence of suicide risk factors and suicide-related outcomes in the National Mental Health Study, Colombia. Suicide and Life-Threatening Behavior. 2009;39(4):408-24.
- Organización Mundial de la Salud. Suicidio Notas descriptivas. 2019 [cited 12 de marzo de 2020. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>.
- Rodríguez-García J. Descripción de la mortalidad por departamentos. Colombia año 2000. documento de trabajo ASS/DT 016-05. Bogotá: CENDEX; 2005.
- Posada-Villa J, Gómez Gutiérrez LF, Gómez Serrano LC. Estudio Nacional de Salud Mental, Colombia, 2003: Ministerio de Salud y Protección Social, Fundación FES Social; 2005.
- Arenas A, Gómez-Restrepo C, Rondón M. Factores asociados a la conducta suicida en Colombia. Resultados de la Encuesta Nacional de Salud Mental 2015. Revista Colombiana de psiquiatría. 2016;45:68-75.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología -Colciencias. Encuesta Nacional de Salud Mental 2015. Bogotá, D. C.: El Ministerio; 2016.
- Cardona Arango D, Segura ÁM, Espinosa A, Segura A. Homicide and suicide in 15 to 24 year-old people in Colombia, 1998-2008. Biomédica: revista del Instituto Nacional de Salud. 2013;33(4):574-86.
- Castañeda Porras O, Segura O. Carga de enfermedad por lesiones de causa externa, Casanare-Colombia, 2008-2012. [Trabajo de grado Maestría en Salud Pública]. editor. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales. Facultad de Salud; 2017. 144 p.
- Castañeda-Porras O, Segura O. Burden of disease by external causes of injury in Casanare-Colombia, 2008-2012. Revista de salud pública. 2018;20(2):163-70.
- Colombia, El Congreso de Colombia. Ley por medio de la cual se expide la Ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones. Ley 1616 de 2013 (enero 21)2013.
- Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud pública: Intento de suicidio. Bogotá, D.C.: INS; 2017. 17 p.
- Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública: Intento de Intento de Suicidio. Bogotá, D.C.: INS; 2014. 19 p.
- Carmona-Navarro MC, Pichardo-Martínez MC. Atitudes do profissional de enfermagem em relação ao comportamento suicida: influência da inteligência emocional. Revista latino-americana de enfermagem. 2012;20(6):1161-8.
- Chite Huayhua BF. Creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida en adolescentes del cuarto y quinto año de secundaria de la IE Santa Rosa de Lima, Arequipa, 2015. 2015.
- Desuque DA, Vargas Rubilar J, Lemos VN. Análisis psicométrico del cuestionario de creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida en población adolescente en Entre Ríos, Argentina. Liberabit. 2011;17(2):187-98.

28. Ruiz Hernández JA, Navarro-Ruiz JM, Torrente Hernández G, Rodríguez González Á. Construcción de un cuestionario de creencias actitudinales sobre el comportamiento suicida: el CCCS-18. *Psicothema*. 2005;17(4).
29. Villaceros M, Bermejo JC, Magaña M, Fernández-Quijano I. Psychometric Properties of the Attitudinal Beliefs Questionnaire about Suicidal Behavior (CCCS-18). *The Spanish journal of psychology*. 2016;19.
30. Colombia, Ministerio de Salud. Resolución por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Resolución 008430 de 1993 (octubre 4)1993.
31. Field A. *Discovering statistics using SPSS*. 3rd ed. Thousand Oakes: Sage; 2009. 854 p.
32. Blandón Rodríguez AM. Informe final del evento intento de suicidio, Colombia, 2016. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2017.
33. Blandón Rodríguez AM. Informe final de evento intento de suicidio, Colombia, 2017. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2018.
34. Rodríguez Escobar J, Medina Pérez Ó, Cardona Duque D. Caracterización del suicidio en el departamento de Risaralda. Colombia. 2005;2010:9-16.
35. Oakes JM, Kaufman J. *Methods in Social Epidemiology*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.; 2006.
36. Berkman L, Kawachi I, Glymour M. *Social Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2014.



Artículo original

# H2H® (HOSPITAL EN TU HOGAR) Sistema de monitoreo de pacientes diabéticos tipo II, mediante un sistema digital

García-Gutiérrez R. (1), Elizalde-Gutiérrez A.R. (2), Cubicec-Portal D. (3), Padilla-Rodríguez J.C. (4), Escamilla-Martínez A.R. (5), Petersen-Farah A.(2).

(1) Coord. Programa atención integral del infante y adolescente y coord programa de vacunación universal, Región Sanitaria X, Zapopan; (2) Iniciativa privada; (3) Médico general, Centro de Salud El Zapote, Zapopan, (4) Médico general Centro de Salud Arroyo Hondo Zapopan; (5) Servicios de Salud, Región Sanitaria X Zapopan.

## Resumen

En Diabetes, es importante el monitoreo de glucosa diariamente y su registro, H2H®, Hospital en tu Hogar, siendo cuatro importantes subsistemas que integran el sistema de prevención secundaria H2H®, para mantener bajo control la Diabetes Mellitus Tipo II. Primero el Paciente, con Diabetes Mellitus tipo II, alrededor de él, se encuentra su Médico, el cual diagnostica, orienta y prescribe, después cubriendo la parte informática está la parte Digital, la cual le proporcionara una información en tiempo real al paciente, para su AUTOCONTROL. Los Educadores en Salud verifican sus mediciones, proporcionando apoyo y orientación, ofreciendo al paciente información para crear un estilo de vida saludable. Lo que le permitirá que el paciente bajo su AUTOCONTROL y con el apoyo de estos subsistemas (Medico, Educadores y Plataforma Digital) establezcan y controlen los síntomas de su padecimiento. Usando la app H2H® y su glucómetro H2H, les ayuda a mantenerlo actualizado, en tiempo real y de forma permanente. Así en conjunto con el equipo multidisciplinario, en tres unidades de salud del Municipio de Zapopan, de junio 2019 a febrero 2020, se logro disminuir el factor más importante como es la hemoglobina glicosilada a un promedio grupal de 6.5 al termino del estudio. Observando en el grupo de pacientes con igual o más de 8 en AbAC1 se obtuvo una disminución de 22.12 % pasando de un promedio de 10.3 a 8.3 AbAC1. En el grupo de 6.6 a 7.9 AbAC1, se logró disminuir 8.45% pasando de un promedio de 7.2 a 6.5 AbAC1. También se logró una disminución de 1.72% aun en el grupo promedio de 5.9 a 5.7 AbAC1.

**Palabras claves:** H2H, Diabetes, autocontrol, Smartphone, app, bluetooth.

## Summary

In Diabetes, it is important to monitor glucose daily and its registration, H2H®, Hospital en tu Hogar, with four important subsystems that make up the H2H® secondary prevention system, to keep Type II Diabetes Mellitus under control. First the Patient, with type II Diabetes Mellitus, around him, is his Doctor, who diagnoses, guides and prescribes, then covering the computer part is the Digital part, which will provide information in real time to the patient, to your SELF-CONTROL. Health Educators verify their measurements, providing support and guidance, offering the patient information to create a healthy lifestyle. This will allow the patient under their SELF-CONTROL and with the support of these subsystems (Medical, Educators and Digital Platform) to stabilize and control the symptoms of their condition. Using the H2H® app and your H2H glucometer, it helps them keep you updated, in real time and permanently. Thus, in conjunction with the multidisciplinary team, in three health units of the Municipality of Zapopan, from June 2019 to February 2020, the most important factor, such as glycosylated hemoglobin, was reduced to a group average of 6.5 at the end of the study. Observing in the group of patients with equal or more than 8 in AbAC1, a decrease of 22.12% was obtained, going from an average of 10.3 to 8.3 AbAC1. In the group from 6.6 to 7.9 AbAC1, it was possible to decrease 8.45%, going from an average of 7.2 to 6.5 AbAC1. A decrease of 1.72% was also achieved even in the average group from 5.9 to 5.7 AbAC1.

**Keywords:** H2H, Diabetes, self-control, Smartphone, app, bluetooth.

## Introducción

La Diabetes Mellitus se ha convertido en un enorme reto para la salud mundial, de acuerdo a la OMS actualmente casi se ha triplicado el número de individuos que viven con diabetes con respecto a cifras de 1995, alcanzando una cifra estimada de 347 millones de personas con diabetes. <sup>1</sup> De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son –en ese orden– los países con mayor número de diabéticos. Por lo que México es el sexto país con mayor número de diabéticos. Sin embargo, por su prevalencia según información de la OCDE, en 2017, México es el país que ocupa el primer lugar en prevalencia dentro de los países integrantes de la OCDE con 15.8% <sup>17</sup> siguiendo Turquía con 12.8% y Estados Unidos con 10.8%. Es considerada hoy una epidemia mundial por su alta prevalencia, por la disminución en la calidad de vida de quienes la sufren y por su alto costo social, familiar y económico. Esta enfermedad se está incrementando dramáticamente y se estima que en 2025 el número de personas con diabetes se duplicará, razón por lo que se considera que será la próxima epidemia mundial. <sup>2</sup>

## Antecedentes

La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples. En su etapa inicial no produce síntomas y cuando se detecta tardíamente y no se trata adecuadamente, ocasiona complicaciones de salud graves como infarto del corazón, ceguera, falla renal, amputación de las extremidades inferiores y muerte prematura. <sup>1</sup>

Se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. <sup>5,6</sup> En México, la edad promedio de las personas que murieron por diabetes en 2010 fue de 66.7 años, lo que sugiere una reducción de 10 años.

El desafío para la sociedad y los sistemas de salud es enorme, debido al costo económico y la pérdida de calidad de vida para quienes padecen diabetes y sus familias, así como por los importantes recursos que requieren en el sistema público de salud para su atención. <sup>12</sup>

Algunas estimaciones indican que, por ejemplo, Estados Unidos desde 1997 destina más de 15% del gasto en salud de este país para la atención de los diabéticos. <sup>13</sup>

En México, las estimaciones existentes son muy variables con cálculos de costos de atención por paciente que van desde 700 hasta 3,200 dólares anuales (relacionados estos,

principalmente a las complicaciones), lo que se traduce en 5 a 14% del gasto en salud destinado a la atención de esta enfermedad y sus complicaciones, <sup>10-13</sup> inversión que de acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes se relaciona directamente con la tasa de mortalidad por esta causa. <sup>13</sup>

“Del gasto que destinó el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) en 2015 a los seis padecimientos crónicos degenerativos más importantes, 53% fue asignado a la diabetes, enfermedad que en ese año registraron 2 millones 657 mexicanos (en el IMSS)... con una erogación de 43 mil 718 millones de pesos... esto significó una alza de un 8% anual, con respecto a los cerca de 40 mil 528 millones de pesos gastados en 2014. <sup>18</sup>

Los estilos de vida poco saludables son altamente prevalentes entre niños, adolescentes y adultos mexicanos, propiciando un aumento importante de la obesidad y sobrepeso, principal factor de riesgo de la diabetes. Así, la prevalencia de la diabetes en esta población ha incrementado sustancialmente en las últimas décadas: en 1993 la prevalencia de los diabéticos con diagnóstico conocido en población mayor de 20 años fue de 4.0%, mientras que en 2000 y 2007 se describió una prevalencia del 5.8 y 7%, respectivamente. <sup>1</sup>

## Planteamiento del problema

¿Cómo el sistema H2H® Hospital en tu Hogar, que contempla el monitoreo y acompañamiento del educador en salud y nutrición y el uso de subsistemas digitales en casa, contribuyen a la disminución y control del nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo II y del Índice de Masa Corporal (IMC), en tres unidades de salud del Municipio de Zapopan.

## Justificación

La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples. En su etapa inicial no produce síntomas y cuando se detecta tardíamente y no se trata adecuadamente ocasiona complicaciones de salud graves como infarto del corazón, ceguera, falla renal, amputación de las extremidades inferiores y muerte prematura. <sup>10</sup> Como se mencionó en antecedentes, se estima que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. <sup>11,12</sup> En México, la edad promedio de las personas que murieron por diabetes en 2010 fue de 66.7 años, lo que sugiere una reducción de 10 años.

Con respecto al indicador de control metabólico, se documentaron cifras que sugieren un reto muy

importante de mejora para el sistema de salud, ya que únicamente 1 de cada 4 pacientes estaba en control metabólico al momento de la encuesta. De personas con diabetes, 24.7% está en riesgo alto (HbA1c entre 7% y 9%) y 49.8% en riesgo muy alto (HbA1c > 9%) de padecer las complicaciones del padecimiento.

Los resultados de esta encuesta muestran que la vigilancia médica y prevención de complicaciones especificados en la NOM-015-SSA2-2010 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus están aún lejos de alcanzarse los procedimientos de detección y atención del sistema de salud mexicano no se diseñaron, originalmente, para atender padecimientos crónicos, que, como la Diabetes, requieren de monitoreo médico constante, un compromiso muy puntual del paciente y cambios importantes de hábitos y estilo de vida.

La adherencia al tratamiento, entendida como el grado en que el comportamiento de una persona se corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria, que además requiere conformidad del paciente, es un problema de tal magnitud, que la OMS lo considera un tema prioritario de salud pública, por lo que se deben emprenderse acciones para su prevención y control. En los últimos años se ha prestado atención especial a los factores relacionados con la adherencia al tratamiento de la diabetes, especialmente el nivel de conocimiento sobre la enfermedad. Las habilidades de autocuidado y afrontamiento, la autoeficacia, la percepción de síntomas, el estrés y el apoyo social; con respecto a este último, se sabe que involucrar la familia en el cuidado del paciente mejora su control glucémico del mismo.

Sin embargo, es evidente que las estrategias utilizadas en la mayor parte de los casos no han sido las idóneas, debido posiblemente a que se fomenta la pasividad en el paciente – alumno.

Modificar los hábitos y las conductas de la población para evitar que la enfermedad se presente o se complique, implica que la población adopte mayor responsabilidad en el AUTOCUIDADO de su salud y en su papel como paciente, y ello requiere de acciones que no se limitan exclusivamente al campo de la atención médica.

Etiológicamente, la adherencia al tratamiento también involucra factores asociados al paciente (cultura, creencias, nivel cognitivo y sensorial), factores asociados al ambiente (aislamiento social, mitos en salud), factores asociados al contexto económico (costos de la

terapéutica, accesibilidad a los servicios de salud, estrato socio económico), y factores asociados a la interacción médico-paciente (duración de la consulta y claridad en las instrucciones dadas).

## Objetivo General

Investigar si el sistema H2H® (Hospital en tu Hogar), que contempla el monitoreo y acompañamiento del educador en salud y nutrición y el uso de subsistemas digitales en el Smartphone del paciente y en el expediente clínico del médico tratante, contribuyen a la disminución y control del nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en tres unidades de salud de la Secretaría de Salud Jalisco, del Municipio de Zapopan, Jalisco, México, las cuales son Arroyo Hondo, Constitución y el Zapote, de junio 2019 a Febrero 2020

## Metodología

### a) Tipo de estudio:

Se trata de un estudio cuantitativo, longitudinal, descriptivo y observacional

### b) Universo:

Los pacientes con Diabetes Tipo 2, que acuden a control a los Centros de Salud Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan.

### c) Procedimiento de muestreo:

El muestreo será no probabilístico, por conveniencia, ya que el investigador seleccionará a los participantes siguiendo los criterios de inclusión descritos para tal fin.

### d) Tamaño de la Muestra:

Ante la imposibilidad de obtener información de la totalidad de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Municipio de Zapopan, se obtuvo un tamaño de muestra:  $n = 111$

### e) Determinación de máximos y mínimos de glucosa según el momento en que esta se tomara:

Al levantarse en ayuno 80 – 130 mg/dl

Dos horas después de la comida 80 – 180mg/dl

### f) Unidad de observación y análisis

Unidad de observación: Pacientes Diabéticos tipo 2 que acuden a control los Centros de Salud Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan, Jalisco México.

Unidad de análisis: la información generada para fines de la investigación por los participantes; control glucémico, índice de masa corporal (IMC), peso y medida de cintura.

**g) Criterios de inclusión:**

Pacientes diabéticos tipo 2 no insulino dependientes en control en los Centros de Salud: Constitución, Arroyo Hondo y el Zapote del Municipio de Zapopan.

Pacientes entre 30 – 65 años

Pacientes que cuenten con teléfono celular, Smartphone, con sistema Android y bluetooth versión 5.1 o superior excepto Motorola mod. C y G

Acceso a internet (wifi) desde casa, centro de salud o un lugar con buena calidad de conexión wifi.

Domicilio en zona metropolitana de Guadalajara.

Pacientes que deseen participar y reciban capacitación

**h) Criterios de exclusión**

Pacientes que decidan no continuar participando.

Pacientes que dejen de tener el Smartphone.

Pacientes que dejen de tener acceso a Internet Wifi.

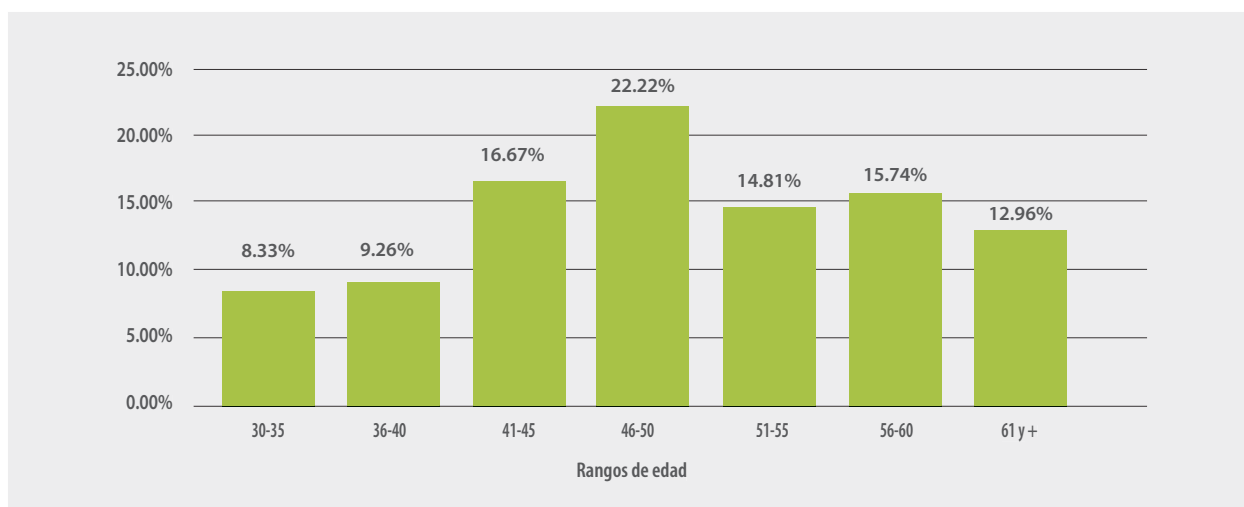
**i) Criterios de eliminación**

Pacientes que no reporten regularmente sus resultados

**Resultados**

Se realiza de acuerdo a la muestra representativa con 111 pacientes de acuerdo a la metodología y normatividad descrita en donde para su clasificación, evaluación y seguimiento se dividen en tres rondas de evaluación obteniéndose los siguientes resultados:

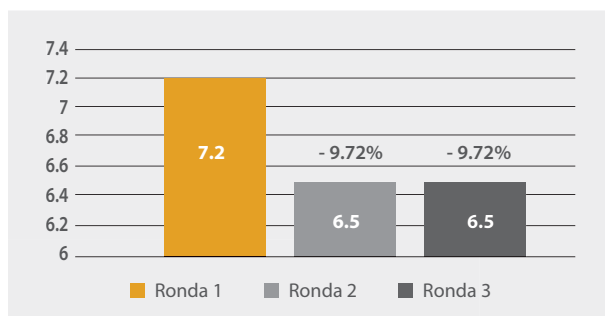
**Promedio de edad por el total de la muestra**



**Fuente:** de los autores.

Iniciamos con 111 de los cuales en la primera ronda desertaron tres, y obteniendo un cierre con 95 pacientes, y el rango de edad mas alto fue de 41 a 55 años. Siendo mayor predominante el género femenino (69%) para la atención y de ocupación empleado (42 %), seguido de las amas de casa (25%) y la escolaridad mas alta es universitaria.

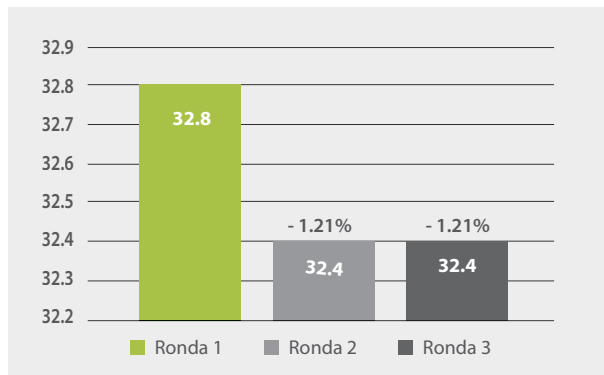
**Promedio de HbAc1, del total de la muestra por ronda**



**Fuente:** de los autores.

Sin lugar a dudas uno de los pilares de los resultados fue la disminución de la hemoglobina la cual de manera general era de 7.2 y al termino del estudio se logro disminuir con la intervención a 6.5. siendo todavía mas notoria en varones donde disminuye de 8.0 a 6.8.

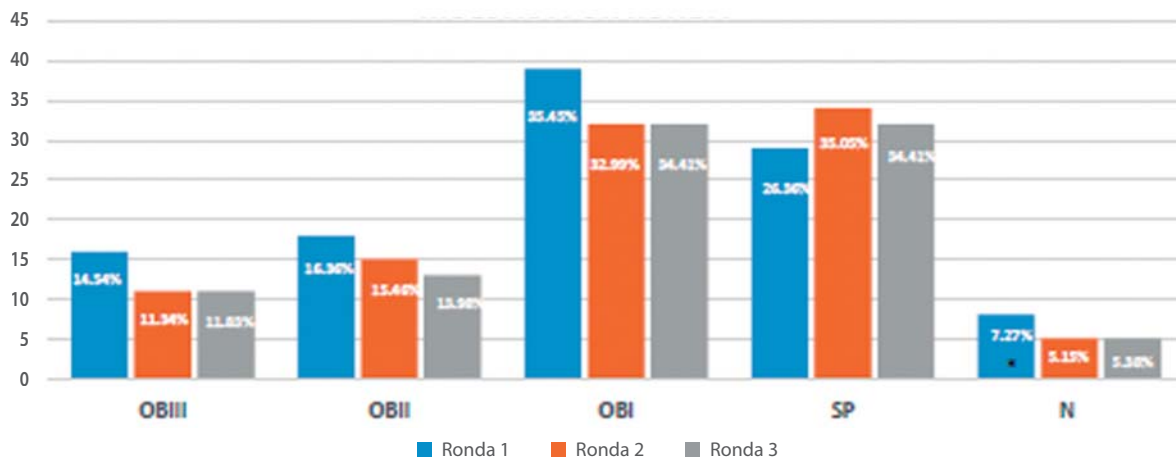
### Promedio de IMC, por total de la muestra por ronda



Uno de los puntos que aunque pudiera ser poco representativa mas conto con un gran peso fue el índice de masa corporal que aunque tuvo una disminución de 32.8 a 32.4 de manera general, específicamente en mujeres disminuyó de 33 a 32.2.

Fuente: de los autores.

### Comparación de diagnóstico de IMC por el total de la muestra por ronda



Fuente: de los autores.

En cuanto al peso no fue muy relevante la disminución de 85.84 a 84.15 kg más si fue notorio el hecho que esa disminución permitió de manera cualitativa que nuestros pacientes se sintieran mucho mejor y con mayor capacidad física y laboral.

## Discusión

Cuando se padece Diabetes, es importante llevar un monitoreo de su glucosa diariamente y llevar un registro de esta. H2H®, Hospital en tu Hogar, es un sistema de prevención secundaria para mantener bajo control metabólico la Diabetes Mellitus.

Son cuatro importantes subsistemas que integran el sistema de prevención secundaria H2H®, Hospital en tu Hogar, para mantener bajo control la Diabetes Mellitus Tipo II.

Estos son:

Primero y de manera central está el Paciente, con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II, alrededor de él, se encuentra

su Médico, el cual diagnostica, orienta y prescribe, después cubriendo la parte informática está la parte Digital, la cual le proporcionara una amplia información en tiempo real al paciente para facilitar su AUTOCONTROL, así como los Educadores en Salud. Los cuales estarán verificando sus mediciones, proporcionando apoyo y orientación. Ofreciendo al paciente información para crear un estilo de vida saludable. Lo que le permitirá que el paciente bajo su AUTOCONTROL y con el apoyo de estos subsistemas (Medico, Educadores y Plataforma Digital) estabilicen y controlen los síntomas de su padecimiento

Usando la app H2H® y su dispositivo glucómetro H2H, les ayuda a mantenerlo actualizado, en tiempo real y

de forma permanente. Uno de los propósitos de este programa de salud H2H® es la educación al paciente, por lo cual, debe de tomarse su glucosa después de levantarse por las mañanas, antes de cualquier alimento, utilizando su teléfono celular con la app H2H® y su dispositivo glucómetro H2H® el cual se le entregó a los pacientes.

Tener diabetes mellitus, requiere tener control en todo lo relacionado a las actividades cotidianas. Esto sin duda, es mejor a tener graves complicaciones por descuidar su salud, el protocolo de investigación, denominado H2H (Hospital en tu Hogar), en conjunto con la Secretaría de Salud Jalisco, que tiene como objetivo, ayudarlo a mantener bajo control su diabetes para evitar graves y dolorosas complicaciones.

Se enviaron, cápsulas informativas, que le servirán a entender su enfermedad, así como la forma de poder mantenerla bajo control. Estas cápsulas informativas se enviaron a su teléfono celular. Recomendamos que sean leídas en compañía con un familiar de su confianza, para que, entre ambos se ayuden a una mejor comprensión.

Aparte de los médicos, también dispusieron del apoyo y orientación de un Educador en Salud y Nutrición H2H, así como cualquier otra información que le ayude a mantener bajo control metabólico su glucosa en sangre.

El paciente puede revisar diariamente las gráficas de sus mediciones tanto como de su glucosa y peso

corporal. Las cuales se realizaron con el glucómetro H2H y bascula H2H que fueron otorgados al inicio del protocolo.

Estas mediciones las pudieron observar todo el equipo multidisciplinario en su celular o inclusive con más detalle en una laptop o computadora fija. Permitiendo, darse una idea clara, de si está teniendo buenos o malos resultados a su salud. Haciendo énfasis de que es el AUTOCONTROL, lo que en definitiva mantendrá bajo control su Diabetes.

Así en conjunto con el equipo multidisciplinario se logró disminuir el factor más importante como es la hemoglobina Glucosilada a un promedio grupal de 6.5 al término del estudio.

Observando en el grupo de pacientes con igual o más de 8 en HbA1c se obtuvo una disminución de 22.12 % pasando de un promedio de 10.3 a 8.3 HbA1c. En el grupo de 6.6 a 7.9 HbA1c, se logró disminuir 8.45% pasando de un promedio de 7.2 a 6.5 HbA1c. También se logró una disminución de 1.72% aun en el grupo promedio de 5.9 a 5.7 HbA1c.

**Contacto: Dr. Reynaldo García Gutiérrez**

Secretaría de Salud Jalisco, Región Sanitaria X  
Calzada las Palmas 166, colonia Ciudad Granja, Zapopan, Jal.  
CP 45130, tel. 3030 5500.  
correo electrónico: doctor\_rey@hotmail.com

## Referencias bibliográficas

- Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Salud Publica Mex 2013;55 supl 2: S129-S136.
- Hoyos TN, Arteaga MV, Muñoz M. Factores de no adherencia al tratamiento en personas con Diabetes Mellitus tipo 2 en el domicilio. La visión del cuidador familiar. Invest Educ Enferm. 2011;29(2): 194 — 203.
- Azzollini, Susana Celeste y Bail Pupko, Vera (2010). LA ADHESIÓN A LOS TRATAMIENTOS EN LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DIABETES TIPO 2: CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA SOCIAL.IICongreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVII Jornadas de Investigación Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología -Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Guzmán-Pérez MI, Cruz-Cauich AJ, Parra-Jiménez J, Manzano-Osorio M Control glicémico, conocimientos y autocuidado de pacientes diabéticos tipo 2 que asisten a sesiones educativas Rev Enferm IMSS 2005; 13 (1)
- Campuzano-Maya G, Latorre-Sierra G La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes Medicina & Laboratorio 2010; 16 (05-06)
- Prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c) NIH: Instituto Nacional de la Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales 6
- King H, Aubert RE, Herman WH. Global Burden of Diabetes, 1995– 2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. Diabetes Care 1998;21(9):1414-1431.
- International Diabetes Federation. Atlas de Diabetes. Update 2012. 5th edición. [Consultado 2012 diciembre]. Disponible en: <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/Update2012>.
- DeFronzo RA. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. Med Clin North Am 2004;88(4):787-835.



10. Donnelly R, EmslieSmith AM, Gardner I, Morris A. ABC of vascular disease: Vascular complications of diabetes. BMJ 2000;320(7245):1062-1066.
11. DiabetesUK. Diabetes in the UK 2010: Key statistics on diabetes. Diabetes UK; 2010. [Consultado 2012 noviembre]. Disponible en: [http://www.diabetes.org.uk/Documents/Reports/Diabetes\\_in\\_the\\_UK\\_2010.pdf](http://www.diabetes.org.uk/Documents/Reports/Diabetes_in_the_UK_2010.pdf).
12. Organización Panamericana de la Salud. Situación de la Salud de las Américas, Indicadores Básicos 2011. OMS 2011. [Consultado 2012 diciembre]. Disponible en: [http://ais.paho.org/chi/brochures/2011/BI\\_2011\\_ESP.pdf](http://ais.paho.org/chi/brochures/2011/BI_2011_ESP.pdf).
13. Evans CA, Fielding JE, Brownson RC, Task\_Force\_on\_Community\_Preventive\_Services. Strategies for reducing morbidity and mortality from diabetes through health-care system interventions and diabetes self-management education in community settings. MMWR Recomm Rep 2001;50(RR16):1-15.
14. Rodríguez-Bolaños RA, Reynales-Shigematsu LM, Jiménez-Ruiz JA, Juárez-Márquez SA, Hernández-Ávila M. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. Rev Panam de Salud Pública 2010;28: 412-420.
15. Villarreal-Ríos E, Salinas-Martínez AMa, Medina-Jáuregui A, Garza-Elizondo MaE, Núñez-Rocha G, Chuy-Díaz ER. The Cost of Diabetes Mellitus and Its Impact on Health Spending in Mexico. Arch Med Res 2000;31(5):511-514.
16. Córdova-Villalobos JÁ, Barriguete-Meléndez JA, Lara-Esqueda A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Ávila M, et al. Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. Salud Publica Mex 2008;50:419-427.
17. OCDE Health at a Glance 2017: OECD INDICATORS Health-at-a-Glance-2017-Key-Findings-MEXICO-in-Spanish.pdf. HbA1c
18. El Financiero del 5/7/2016 Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera del IMSS, 2014, 2015.
19. Flores S., et al Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 en 2013
20. Resumen Ejecutivo ENSANUT MC 2016
21. Fundación IDEA. Diabetes. Foro de alto nivel. Febrero 2012
22. Fernández, Abdala, Álvarez, Revista de especialidades médicas quirúrgicas. Volumen 17, Número 2. Abril – Junio 2012
23. Carga Económica de la Diabetes Mellitus en México, 2013. Julio 2015. FUNSALUD

## Artículo original

# Seroprevalencia de Virus Herpes Simple Tipo 1 en una muestra poblacional de la Zona Metropolitana de Guadalajara y municipios aledaños

Gamboa-Cañedo E.A.(1), Martínez-Limón F.J.(2), Santibañez-Escobar P.L.(3), Padilla-Rosas M.(4), Nava-Villalba M. (5)

(1) Licenciatura en Cirujano Dentista, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara (CUCS-UDG)., (2) Jefe del Laboratorio de Patología Clínica, OPD Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca” (HJIM). (3) Médico Adscrito, Servicio de Cirugía Maxilofacial, OPD-HJIM. (4) Coordinador de la Maestría en Patología y Medicina Bucal, Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, CUCS-UDG., (5) Profesor Investigador, Laboratorio de Patología, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS-UDG.

## Resumen

**Introducción:** Debido al espectro de manifestaciones clínicas que la infección por Virus Herpes Simple tipo 1 (VHS-1) puede desarrollar, resulta complicado registrar su incidencia, pues en numerosos casos la infección primaria es subclínica, o bien, subdiagnosticada o subvalorada. La seroprevalencia representa un acercamiento para determinar el grado de exposición poblacional, este indicador orientaría a los especialistas y responsables de políticas de salud, a considerar medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento. **Objetivo:** Determinar la seroprevalencia de VHS-1 de una muestra poblacional de la ZMG y evaluar si los casos positivos presentan una correlación con características sociodemográficas. **Materiales y métodos:** Estudio transversal descriptivo, se colectaron 75µL de suero remanente de pacientes (0-80 años) que acudieron al Laboratorio de Patología Clínica del Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”. Posteriormente se realizaron ensayos de ELISA para detectar VHS-1 (IgG). **Resultados:** De 133 muestras, 69% fueron mujeres, presentando 72% de casos positivos en ellas y 59% en el grupo de hombres. La seropositividad se incrementa conforme la edad avanza (Spearman,  $*p=.0244$ ). En promedio, a partir de los 30 años el 95% de la población presenta anticuerpos contra este virus. El periodo mínimo registrado (0-2 años) presenta 11% de seroprevalencia. Respecto a ocupación, la mayoría se dedican al hogar (54.02%) con 91.5% de seropositividad. Si bien no fue significativa, parece existir una tendencia negativa entre el menor grado de estudios alcanzado y mayor seropositividad. **Conclusiones:** La seroprevalencia de VHS-1 fue alta en esta muestra poblacional (67.66%). Parece existir una tendencia a la infección entre los grupos vulnerables y se confirma que a medida que un individuo crece la seropositividad se incrementa.

**Palabras clave:** enfermedades virales, ELISA, anticuerpos, seroepidemiología

## Abstract

**Introduction:** Due to the diversity of clinical presentations that Herpes Simplex Virus type 1 (HSV-1) infection may developing, accurate recording of its incidence, is complicated; outstanding the fact that in a significant number of cases the primary infection is subclinical, another underdiagnosed or undervalued. One approach to determine the degree of population exposure is via seroprevalence, knowing this indicator, the specialists and those responsible for health policies can be guided to consider prevention, diagnosis and treatment measures. **Objective:** To determine the HSV-1 seroprevalence in a population sample from the Guadalajara Metropolitan Area (GMA) and to assess whether positive cases show a correlation with sociodemographic characteristics. **Methods:** Descriptive cross-sectional study, which 75µL of remnant serum was collect from patients aged 0-80 years, who attended the Clinical Pathology Laboratory of the Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”. Subsequently, ELISA assays to detect HSV-1 (IgG), were performed. **Results:** From 133 samples collected, 69% were women with 72% positive cases in them and 59% in men group. Seropositivity rises as age increased (Spearman,  $*p = .0244$ ). On average, 95% of the subjects older than 30 years present antibodies against HSV-1. The minimum period registered (0-2 years old) presented 11% seroprevalence. Regarding occupation, most of subjects evaluated are housewives (54.02%) with 91.5% of seropositivity. Although it is not significant, a negative trend between the lowest degree of studies achieved and a high seropositivity was observed. **Conclusions:** HSV-1 seroprevalence was high in this GMA population sample (67.66%). The research revealed a trend of infection among vulnerable groups and it confirmed that seropositivity increases in adults.

**Keywords:** virus diseases, ELISA, antibodies, seroepidemiology

Recibido: 16/04/2020

Aceptado: 10/10/2020

RevSalJal • Año 8 • Número 1 • Enero-Abril de 2021

## Introducción

La infección por Virus Herpes Simple tipo 1 (HSV-1) es altamente prevalente en el humano, sin embargo, parecen existir diferencias entre poblaciones de países con distintos niveles de desarrollo socioeconómico.<sup>1</sup> Se calcula que en países industrializados la infección en infantes de 5 años y menos, está por debajo del 20% y en adultos ronda el 50%-60%.<sup>1,2</sup> En contraparte, las poblaciones de países subdesarrollados o en desarrollo, presentan una infección que ronda el 50% en menores de 5 años, mientras que la población adulta puede llegar a alcanzar hasta el 100% de seroprevalencia.<sup>1,3</sup> Conocer la incidencia que guarda la infección con respecto a las poblaciones no es tarea fácil, debido al espectro de manifestaciones clínicas que se pueden desarrollar.<sup>4,5</sup> En este sentido, un buen número de casos cursa de manera subclínica, en otros, la primoinfección conocida como Gingivostomatitis Herpética Primaria (GEHP) puede ser confundida por el clínico con otras entidades, como Estomatitis Aftosa Recurrente de tipo menor o Enfermedad de Boca, Manos y Pies, o peor aún, es subestimada al dogmatizar la presencia de úlceras (manifestación principal de la GEHP, junto con la fiebre) con la erupción de órganos dentarios en edades tempranas, o bien, asociarlas como manifestaciones secundarias de cuadros febriles. Aunado a lo anteriormente expuesto, esta enfermedad y su espectro de manifestaciones clínicas no es conocida por el grueso de la población y su identificación en el preciso momento de su desarrollo, es un evento por lo demás, fortuito. Así, que una manera de saber si una persona ha estado expuesta a la infección por este virus, es reconocer a nivel serológico la presencia de anticuerpos dirigidos contra este agente biológico.

Existe evidencia que muestra que las poblaciones de países desarrollados empiezan a mostrar un declive en su seroprevalencia, los factores de esta disminución son múltiples, pero hay una fuerte asociación con la mejora de las condiciones de vida, acceso a la salud, higiene y mayor nivel educativo.<sup>6-8</sup> Por el contrario, otras regiones del mundo no muestran cambios a lo largo de las décadas como en África,<sup>9</sup> o bien; parece haber una tenue disminución, pero sin factores identificables a este fenómeno y aún con una alta tasa de seroprevalencia, como en el caso de Latinoamérica y el Caribe<sup>10</sup> o Asia.<sup>11</sup> En México son escasos los estudios que abordan este problema y la mayoría de ellos se concentran en la zona centro, así como en poblaciones juveniles y adultos jóvenes.<sup>12,13</sup> El estudio más reciente proviene de muestras colectadas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada en 2006 y arroja una seroprevalencia de VHS-1

del 80.9%. Adicionalmente, mostró que hay una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de infección entre la población pediátrica (1-9 años) con respecto a la adulta (>20 años) (48.8% vs 93.3% respectivamente,  $p < .0001$ ), además, mediante un modelo de regresión logística múltiple, se pudo observar que es más prevalente la infección por VHS-1 en áreas urbanas que en rurales.<sup>14</sup> Hasta la fecha no hay información específica respecto a la población del occidente de México y en particular de los polos de desarrollo urbanos como lo es la Zona Metropolitana de Guadalajara, en la que se concentra alrededor del 60% de la población de Jalisco.<sup>15,16</sup> Este trabajo tuvo por objeto determinar la seroprevalencia de VHS-1 en una muestra poblacional representativa de la Zona Metropolitana de Guadalajara y municipios aledaños, además de explorar si los casos positivos presentaban una correlación (positiva o negativa) con alguna característica sociodemográfica.

## Material y métodos

Este fue un estudio transversal descriptivo, cuyo universo de estudio fueron pacientes de consulta externa que acudieron al Laboratorio de Patología Clínica del OPD Hospital Civil de Guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca", por motivo de la realización de pruebas paraclínicas. Se realizó una fórmula para población finita partiendo de los reportes anuales de atención médica de pacientes adultos y pediátricos, los cuales son de acceso abierto para consulta en el Informe de Desempeño del Hospital Civil de Guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca". La información de los años 2015 y 2016 se sustrajo de los informes anuales, mediante un cálculo de los años previos (2012, 2013 y 2014), debido a que el informe de estos años se realizó de manera conjunta entre las Unidades Hospitalarias "Fray Antonio Alcalde" y "Dr. Juan I. Menchaca". El porcentaje promedio fue de 33.29%, y con esto se concluyó que la consulta externa anual para el HCG-JIM, atiende un promedio de 196, 230 derechohabientes. La probabilidad de éxito o proporción esperada se calculó para 0.91 (Cowan et al., 2003), con un nivel de confianza de 95% y se consideró un 3% de errores de muestreo, almacenaje y manipulación, con lo que el tamaño muestral fue de 130. El tiempo de colecta fue de septiembre 2018 a agosto 2019, los datos sociodemográficos fueron obtenidos de los expedientes electrónicos e incorporados a una matriz en el software Excel.

Se colectaron 75 µL de suero remanente, en disposición para desecho, perteneciente a pacientes de 0-80 años, el muestreo fue por conveniencia hasta completar 3 muestras por cada año en el rango de 0 a 20 años de edad

y dos muestras por año a partir de los 21 hasta los 80 años de edad; los sueros se congelaron a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su uso. Posteriormente se realizaron ensayos de ELISA para la detección de VHS-1 (IgG) (Diagnostica Internacional, Jalisco, México). El procedimiento se llevó a cabo de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Brevemente, se prepararon las muestras de suero a una dilución 1:40, así como el control negativo, el positivo y el calibrador. Se vertieron 100  $\mu\text{L}$  de diluyente como blanco de reactivo en el primer pozo (A1) y en los subsiguientes pozos se colocaron el calibrador, los controles y el total de las muestras de suero diluido por duplicado, se mezcló y se dejó incubar 30 minutos a temperatura ambiente. Se desechó el líquido de todos los pozos y se hicieron tres lavados de estos. Posteriormente, se vertieron 100  $\mu\text{L}$  de enzima conjugada en cada pozo y se incubaron por 30 minutos. Seguidamente, se desechó el conjugado de enzima y se lavó nuevamente. Finalmente, se agregaron 100  $\mu\text{L}$  de sustrato cromogénico a cada pozo y se incubaron por 30 minutos a temperatura ambiente, al finalizar este tiempo, se añadieron 100  $\mu\text{L}$  de solución de paro y se hizo la lectura de los micro-pozos en un lector de ELISA (Elx800, BioTek Instruments, VT, USA) a una D.O. de 450 nm. Los desechos fueron inactivados con hipoclorito de sodio al 0.1% y descartados con abundante agua en el drenaje, como se especifica en la hoja técnica. Los resultados fueron calculados a partir del valor de referencia obtenido por el calibrador y siguiendo la fórmula indicada por el fabricante en su hoja técnica. Los datos fueron vaciados en una hoja dinámica del programa de computación Excel para posteriormente ser analizados.

Las variables de carácter cuantitativo son presentadas con medidas de tendencia central. Las variables cualitativas se presentan a manera de frecuencias y porcentajes. Se realizaron pruebas de correlación de Spearman para la seropositividad, seronegatividad y edad, así como U Mann Whitney para diferencia para la variable de sexo, considerándose estadísticamente significativo un valor de  $p$  menor a 0.05. El análisis estadístico se realizó con los programas de cómputo Excel y GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, CA, EUA).

Este estudio fue registrado ante el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del OPD Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca” con el folio 00129/2018, y ante la Dirección de Desarrollo Institucional, de la Dirección General de Salud Pública de la Secretaría de Salud Jalisco, con el número de registro estatal 0268/18 HCJIM/2018. Los datos sociodemográficos obtenidos fueron disociados de la ficha de identificación con la primicia de protección a la privacidad de los participantes.

## Resultados

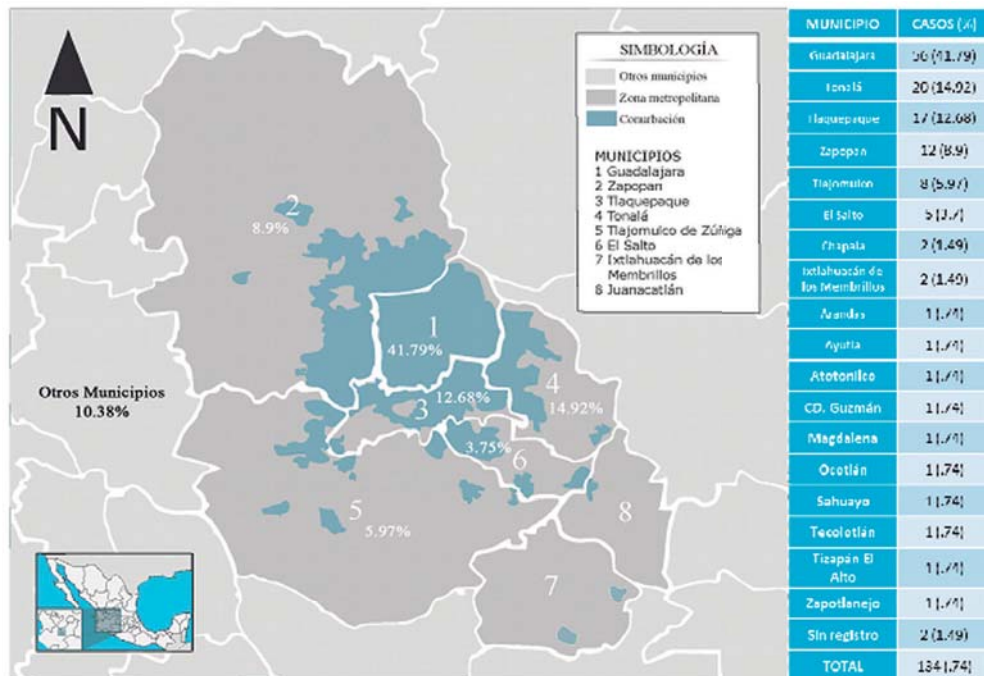
Se obtuvo un total de 134 muestras de suero, las cuales provinieron de residentes originarios de 18 municipios del Estado de Jalisco. La mayor parte de casos se concentró en Guadalajara (41.79%), lugar donde se encuentra localizado el hospital de donde provienen las muestras, y posteriormente de dos municipios circunvecinos, Tonalá (14.92%) y Tlaquepaque (12.68%). A pesar de que el municipio de Zapopan se encuentra cercano al hospital, la proporción de pacientes sólo representó el 9%. Cabe mencionar que fueron pocos los pacientes provenientes de los municipios aledaños a la ZMG (10.38%) (Fig. 1).

De la muestra poblacional obtenida, se emplearon los resultados de 133 sueros para el análisis estadístico, ya que uno de ellos presentó valores indeterminados. Con respecto al sexo, la muestra estuvo constituida por 92 mujeres y 41 hombres (Fig. 2). Al interior de estos grupos, las mujeres presentan en general una mayor proporción de infección (72%), mientras que en los hombres esta proporción es menor (59%).

En relación con la edad, en la primera década de vida la infección se encuentra presente en un relativo bajo porcentaje (18%), sin embargo, conforme la edad va en aumento la seropositividad se incrementa de manera significativa (Prueba de correlación de Spearman  $\rho=0.7979$ ,  $p=0.0244$ ) (Fig. 3). De hecho, en promedio, a partir de los 30 años de edad el 95% de la población presenta anticuerpos contra VHS-1. Al segmentar las primeras tres décadas de vida en grupos de exposición social, determinados por el contexto familiar (0-2 años), el contexto escolar: 3-5 preprimaria, 6-11 primaria, 12-14 secundaria, 15-17 bachillerato; y el contexto laboral 18-29, se puede observar que la seropositividad entre el mes cero y los dos años de edad es del 11%. Al observar los siguientes grupos de exposición social, la seroconversión va incrementando, evidenciándose que la intersección entre positivos y negativos se da en la adolescencia (15-17 años) y se establece una proporción mayor de casos positivos a partir de los 18 años de edad (Fig. 4).

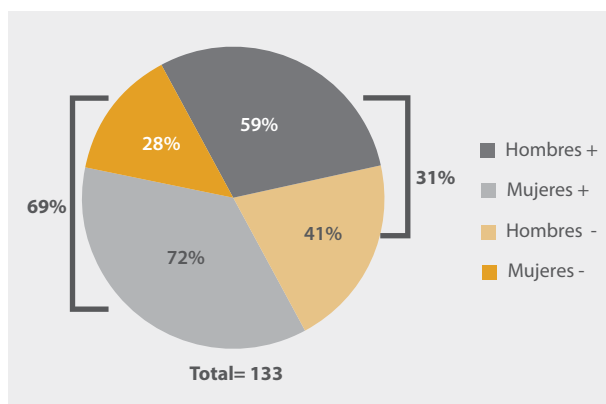
La seropositividad de la infección varía de acuerdo con el lugar de residencia. En municipios como Guadalajara, Tonalá y Tlaquepaque se observó que más del 70% de su población presenta infección por VHS-1, mientras que, en otras localizaciones como Zapopan, la infección solo está presente en el 58.33% de su población. Es interesante mencionar que el resto de los municipios (estudiados como grupo) de los que provenían las muestras, más de la mitad de sus habitantes son seropositivos a este virus (63.15%), cabe señalar que en este porcentaje se incluyen infantes y adultos.

**Figura 1.**  
**Proporción de casos provenientes de los municipios de la ZMG y municipios aledaños.**



Se muestra el área geográfica de la Zona Metropolitana de Guadalajara en la que se presentan los porcentajes que ocupa el número de casos por cada municipio. A la derecha se enlista la información referida. Imagen: MapaZMGGuadalajara, modificada de Wikipedia, Autor: Jpablo cad, bajo la licencia Creative Commons Atribución 3.0 Unported.

**Figura 2.**  
**Proporción de hombres y mujeres de la muestra.**



Se muestra a su vez la proporción que representan los casos positivos y negativos dentro de cada género. Prueba estadística de U Mann Whitney  $p=0.193$ . Fuente: datos propios, procesados con GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, CA, EUA).

De acuerdo con la ocupación que refirieron los individuos de los que se obtuvieron las muestras, y que

se ponderó excluyendo edades infantiles (Tabla 1), una mínima parte de ellos tienen una profesión o se dedican a ésta (3.44%); en contraste, un gran número son amas de casa (54.02%) y la proporción de casos positivos en estas, es sumamente alta (91.48%). En el resto de los grupos, si bien los integran pocos casos, en todos, la seropositividad es del 50% o más. Es importante mencionar que existe una franja de personas que no tienen ocupación, en la que se aprecia un porcentaje de infección del 92.85%.

En cuanto al nivel de escolaridad máximo de los participantes, aquellos individuos sin estudios presentan anticuerpos contra VHS-1 en el 100% de los casos y esta proporción se mantiene alta en todos los grupos independientemente del nivel de escolaridad, a pesar de ello, parece existir una tendencia negativa entre nivel de estudios y la seropositividad; es decir, entre menos estudios tenga la persona tiene mayor probabilidad de haber estado expuesta a la infección (Figura 5).

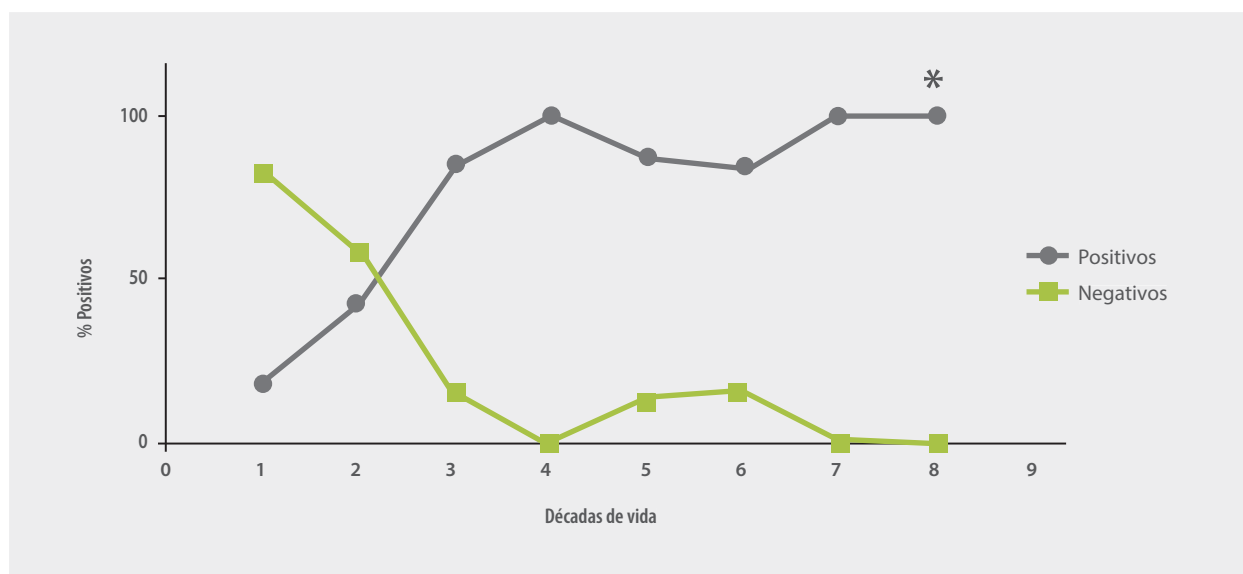


**Tabla 1.**  
**Porcentajes de casos positivos y negativos en relación con la ocupación del paciente.**

Ocupación	Casos	Positividad (%)	Negatividad (%)
Ama de casa <sup>a</sup>	47 (54.02%)	43 (91.48%)	4 (8.5%)
Estudiante <sup>b</sup>	4 (4.59%)	2 (50%)	2 (50%)
Empleado Sector Público	7 (8.04%)	5 (71.4%)	2 (28.5%)
Comerciante	6 (6.89%)	6 (100%)	0
Profesionista	3 (3.44%)	3 (100%)	0
Agricultor	2 (2.29%)	2 (100%)	0
Artes	1 (1.14%)	1 (100%)	0
Caza y pesca	1 (1.14%)	1(100%)	0
Estilista	1 (1.14%)	1(100%)	0
Servicio de transporte	1 (1.14%)	1(100%)	0
Sin ocupación <sup>c</sup>	14 (16.09%)	13 (92.85%)	1 (7.14%)

La edad mínima para este grupo fue de 15 años. <sup>b</sup>Se excluyen los casos de estudiantes menores de 15 años (17 casos). <sup>c</sup>Se excluyen los casos de pacientes menores de 18 años (28 casos). También se excluyen aquellos que no tuvieron dicho registro (1 caso).

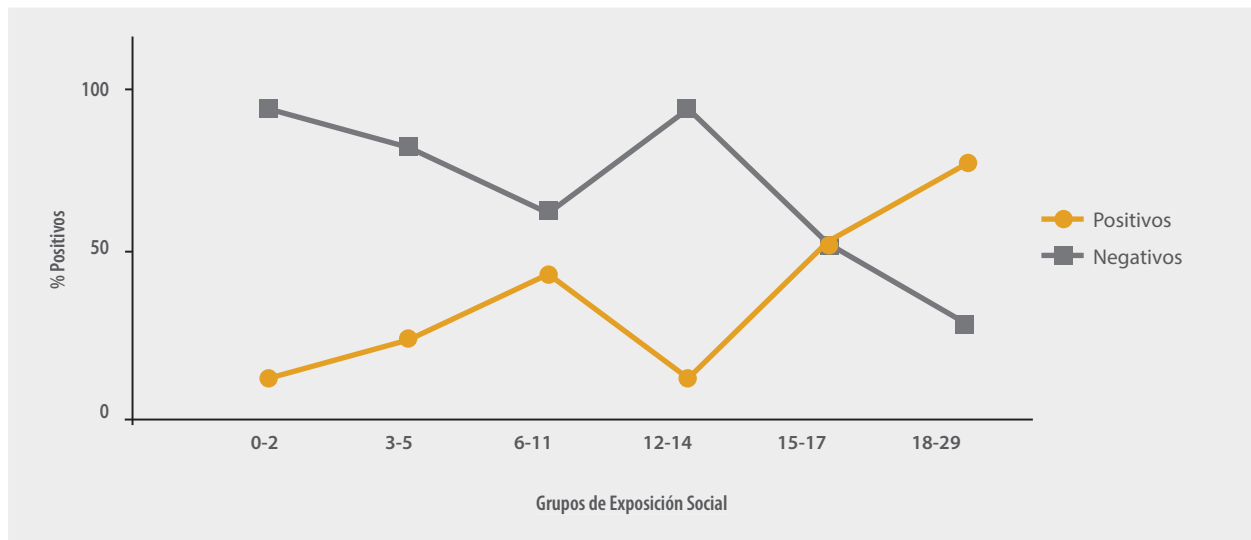
**Figura 3.**  
**Proporción de casos positivos y negativos de acuerdo a décadas de vida de los pacientes.**



Note la conversión hacia la seropositividad en el intervalo de la tercera década de vida. Prueba de Correlación de Spearman,  $\rho = 0.7979$   
\* $p = 0.0244$ . Fuente: datos propios, procesados con GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, CA, EUA).

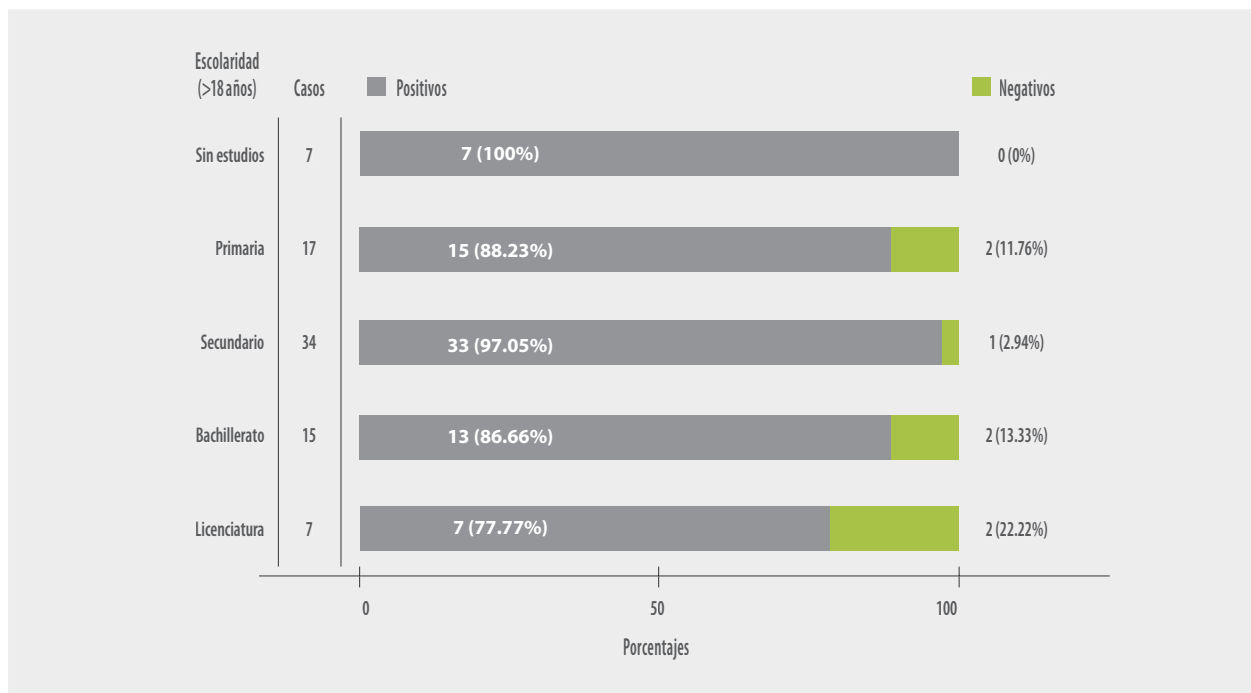


**Figura 4.**  
**Proporción de casos positivos y negativos de acuerdo a los grupos de exposición social de los pacientes, restringidos a las primeras 3 décadas de vida.**



Note la paridad del estado de infección por VHS-1 entre los 15 y 17 años y la intersección hacia la seropositividad a partir de los 18 años de edad. Prueba de Correlación de Spearman,  $\rho = 0.7537$   $p = 0.1051$ . Fuente: datos propios, procesados con GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, CA, EUA).

**Figura 5.**  
**Porcentajes de infección de VHS-1 en relación al nivel de estudio máximo alcanzado de los pacientes mayores a 18 años.**



Prueba de Correlación de Spearman,  $\rho = -0.9000$   $p = 0.0833$ . Fuente: datos propios, procesados con GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, CA, EUA).

## Discusión

Se ha planteado por diversos autores que el porcentaje promedio de infección en adultos por VHS-1 es mayor a 85% en países de tercer mundo, algunos incluso llegando al 100%;<sup>1,3,17</sup> además, afirman que conforme vaya incrementando el promedio de edad de la población, la infección se comporta de la misma manera, es decir, que la evidencia de infección por este virus tiene un índice muy alto en adultos.<sup>3,14,18</sup> Este estudio confirma que nuestra población se comporta de esta manera (Fig. 3), con una correlación positiva significativa (Prueba de correlación de Spearman  $\rho=0.7979$ ,  $p=0.0244$ ), por lo que podemos aseverar que en nuestra población estudiada, en promedio, el 95% de los adultos mayores de 30 años tiene anticuerpos contra VHS-1. Esto contrasta con estudios realizados en poblaciones de países de primer mundo, en los que la proporción ronda entre el 50% y el 80%.<sup>2,6,7,18</sup> Como se mencionó previamente, es difícil saber en qué momento de la vida, una persona seropositiva se expuso a la infección, de hecho varios estudios demuestran que las manifestaciones clínicas son relativamente bajas en la infancia, en promedio menos del 0.5%.<sup>19</sup> Por esta razón, son importantes este tipo de estudios, debido a que muestran la evidencia de la exposición a este virus, independientemente del espectro de manifestaciones clínicas que se puedan o no observar.

Al parecer la edad crítica para que la proporción entre seronegativos y seropositivos se invierta es en la tercera década de vida,<sup>2</sup> sin embargo, en nuestro estudio, el periodo crítico es la adolescencia (Fig. 4). De hecho, existen trabajos a nivel nacional enfocados en poblaciones universitarias, las cuales pertenecen al grupo de edad de adultos jóvenes, en donde existe una seroprevalencia por arriba del 50%, dicho resultado se asocia fuertemente a las conductas sexuales.<sup>12-14</sup> Resulta notable que cuando segmentamos por grupos de exposición social, el periodo mínimo registrado (0-2 años) presenta una proporción del 11% de seroprevalencia y no inicia el registro en ninguno de los distintos grupos con un cero absoluto. Acentuando esta situación, se ha reportado que en países de tercer mundo existe una seroprevalencia tan alta como del 30% al 40%, entre el cero y el año de edad.<sup>3</sup> Según algunos autores, un factor que tiene un papel importante en el estado de infección es la condición de vida de una persona en la infancia, es decir, una mejor calidad de vida, menos hacinamiento e incluso mejor higiene.<sup>2,6</sup> Desafortunadamente en este estudio no se pudo registrar características como las que se acaban de mencionar para poder contrastar dichas aseveraciones.

En relación al sexo, en este estudio se identificó que las mujeres (72%) tienen un porcentaje mayor de

seroprevalencia que los hombres (59%). Esta particularidad también ha sido notada por diferentes autores, sin embargo, la mayoría reporta una diferencia de alrededor del 5%.<sup>3,6,14,17</sup> No obstante, en algunos estudios, esta diferencia es significativa.<sup>8,18</sup> No se ha establecido la causa precisa del por qué podría existir una diferencia entre ambos sexos, y a nivel nacional algunos resultados muestran que hay una asociación sociodemográfica (mujeres mayores de 26 años, y mujeres con padres con un bajo nivel educativo) que puede incidir en la mayor seroprevalencia en el sexo femenino,<sup>12</sup> aunque, esta predisposición también puede resultar de componentes complejos,<sup>18</sup> además, poco se ha explorado sobre factores biológicos u orgánicos asociados al sexo, así como su interrelación, por lo que parece estar más asociado a los factores de exposición cultural, económicos y sociales.

Es relevante señalar que la mayoría de los pacientes que asisten a la institución de donde se obtuvieron las muestras biológicas, provienen del municipio de Guadalajara, lugar donde se encuentra dicho hospital, y de dos municipios circunvecinos que son Tonalá y Tlaquepaque. Es probable que el hecho de que haya pocos pacientes provenientes de Zapopan, municipio próximo a Guadalajara, se deba a que esta localidad tenga un alta plusvalía y por ello, sus habitantes tengan mayor posibilidad de acceso a la salud;<sup>20</sup> por otra parte, aunque el municipio de Zapopan es más grande en proporción y cercano al hospital, su densidad poblacional es 10 veces menor al municipio de Guadalajara.<sup>21,22</sup> También, cabe mencionar que, aunque en la zona Metropolitana de Guadalajara la seropositividad está por arriba del 50%, existe una cifra mayor en municipios como Tonalá (70%) y Tlaquepaque (76.5%), en contraste a Zapopan (58.3%) (datos no mostrados en figura o tabla), con mayor ingreso económico y mejor suministro de bienes y servicios. Esta asociación con respecto al factor económico ya ha sido identificada años atrás,<sup>23</sup> y es recurrente su análisis en diversos trabajos.<sup>2,6,18</sup>

En cuanto a ocupación se refiere, se pudieron identificar 10 diferentes rubros, la mayoría de los individuos se dedican al hogar (54.02%), en cuyo caso, la presencia de anticuerpos contra VHS-1 es sumamente alta (91.48%). Este grupo está constituido casi exclusivamente por mujeres (45 mujeres y 2 hombres) y existen casos desde los 15 años de edad. Esto abona a la idea de la falta de oportunidad o equidad de género que clásicamente ha acompañado al sexo femenino en un país con las características de México, esta situación las expone a diversos contextos familiares o relaciones de pareja que incrementan la exposición a la infección.<sup>24</sup> Por otro lado, un número considerable de casos refirió que no contaban con una ocupación (16.1%), esto es llamativo ya que la tasa

de desocupación en México reportada para el año 2018 fue de 3.7%,<sup>25</sup> esto también aporta a la idea previamente mencionada, de que este grupo es particularmente vulnerable, por ejemplo, en su baja posibilidad de acceso a la salud y a la información. En nuestro estudio, la seropositividad en esta franja poblacional fue alta (92.85%).

Finalmente, se observó entre los pacientes mayores de 18 años, que a pesar del nivel de estudios máximo que haya alcanzado, la seropositividad es muy alta (77%-100%). Si bien, no se pudo identificar una correlación significativa, es notable que existe una tendencia negativa entre el nivel de estudios máximo alcanzado y la presencia de anticuerpos contra VHS-1 (Fig. 5), esto es, que entre menos estudios se tenga, más probabilidad de haber estado expuesto a la infección por VHS-1; esta asociación también ha sido explorada en otras poblaciones con resultados significativos.<sup>12,18</sup>

Cabe señalar que, debido a la característica de ser un estudio transversal, no se pudo controlar la completa información de diversas variables, por ejemplo, nivel socioeconómico, conductas sexuales, higiene, acceso a la información, por mencionar algunos. Otra consideración importante es que la muestra poblacional solo provino de una institución, la cual particularmente se enfoca en individuos, que no son derechohabiente de otros sistemas de salud (IMSS, ISSSTE, SEDENA, etc.), creando un sesgo especialmente del estrato socioeconómico.

## Conclusiones

Este estudio presentó rasgos similares a trabajos previos de alcance nacional e internacional, es decir, confirmamos que la seropositividad de infección por VHS-1 se incrementa a la par que la edad va aumentando. Al mismo tiempo, demostramos que, a partir de los 30 años, el 95% de nuestra población presenta anticuerpos contra este virus. En lo que refiere

a algunas características sociodemográficas, notamos que existe una tendencia negativa con respecto al nivel de estudios, esto es, que entre menos estudios tenga una persona, su probabilidad de haber sufrido la infección es mayor. Asimismo, al estudiarse el lugar de residencia, se observa que más del 50% de la población en todos los lugares, presenta seropositividad. Cabe mencionar, que hubo una ligera diferencia al comparar hombres y mujeres, sin embargo, esta diferencia no fue significativa, aunque existe una tendencia a que el sexo femenino tenga mayor riesgo de infectarse por VHS-1. Además, se observó que los pacientes que no contaban con una ocupación, en su mayoría presentaban anticuerpos contra el agente biológico estudiado en este trabajo.

Este trabajo ofrece una visión más clara de la relación que guarda nuestra población con respecto a la exposición de VHS-1 y nos demuestra que existen factores aún por determinar, que predisponen a la infección por este virus a nuestra sociedad con mayor probabilidad. Por ello será importante robustecer y desarrollar estudios epidemiológicos que nos permitan responder las posibles asociaciones o factores, y que confluyan en su resolución, para en futuras proyecciones promover la declinación de esta infección.

**Contacto: Dr. Mario Nava Villalba,**

Laboratorio de Patología, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UDG.

Sierra Mojada 950, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México.

Tel. 33 1058 5200 Ext. 33699,

mario.nava@academicos.udg.mx

Fuente de financiamiento: Este trabajo fue apoyado por la Convocatoria 2016 Apoyo a Nuevos Profesores de Tiempo Completo PRODEP DSA/103.5/16/10313; y por la Convocatoria 2018 Fortalecimiento de Cuerpos Académicos PRODEP 511-6/18-8298, número de registro CUCS, UdeG (244609). Cuerpo Académico: Patología General y Especializada, UDG-CA-947.

## Referencias bibliográficas

1. Neville BW, Allen CM, Damm DD, Chi AC. Viral Infections. En: Neville BW, Allen CM, Damm DD, Chi AC, editores. Oral Maxillofac Pathol. 4th ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier; 2016. p. 218-23.
2. Bradley H, Markowitz LE, Gibson T, McQuillan GM. Seroprevalence of herpes simplex virus types 1 and 2-United States, 1999-2010. J Infect Dis. 2014;209(3):325-33.
3. Cowan FM, French RS, Mayaud P, Gopal R, Robinson NJ, Artimos De Oliveira S, et al. Seroepidemiological study of herpes simplex virus types 1 and 2 in Brazil, Estonia, India, Morocco, and Sri Lanka. Sex Transm Infect. 2003;79(4):286-90.
4. Woo S. Bacterial, Viral, Fungal, and Other Infectious Conditions. En: Woo S, editor. Oral Pathol A Compr Atlas Text. 1st ed. Philadelphia, USA: Elsevier; 2012. p. 45-52.

5. Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RC. Vesiculobullous Diseases. En: Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RC, editores. *Oral Pathol Clin Pathol Correl*. 7th ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier; 2017. p. 1–6.
6. Chemaitelly H, Nagelkerke N, Omori R, Abu-Raddad LJ. Characterizing herpes simplex virus type 1 and type 2 seroprevalence declines and epidemiological association in the United States. *PLoS One*. 2019;14(6):e0214151.
7. Korr G, Thamm M, Czogiel I, Poethko-Mueller C, Bremer V, Jansen K. Decreasing seroprevalence of herpes simplex virus type 1 and type 2 in Germany leaves many people susceptible to genital infection: Time to raise awareness and enhance control. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):471.
8. Ayoub HH, Chemaitelly H, Abu-Raddad LJ. Characterizing the transitioning epidemiology of herpes simplex virus type 1 in the USA: model-based predictions. *BMC Med*. 2019;17(1):57.
9. Harfouche M, Chemaitelly H, Abu-Raddad LJ. Herpes simplex virus type 1 epidemiology in Africa: Systematic review, meta-analyses, and meta-regressions. *J Infect*. 2019;79(4):289–99.
10. Sukik L, Alyafei M, Harfouche M, Abu-Raddad LJ. Herpes simplex virus type 1 epidemiology in Latin America and the Caribbean: Systematic review and meta-analytics. *PLoS One*. 2019;14(4):e0215487.
11. Khadr L, Harfouche M, Omori R, Schwarzer G, Chemaitelly H, Abu-Raddad LJ. The epidemiology of herpes simplex virus type 1 in Asia: Systematic review, meta-analyses, and meta-regressions. *Clin Infect Dis*. 2019;68(5):757–72.
12. Arriaga-Demeza RC, Conde-Glez CJ, Uribe-Salas FJ, Eguiza-Fano S, García-Cisneros S, Sánchez-Alemán MA. Different patterns of herpes simplex virus type 1 infection among college students from Cuernavaca, Mexico. *Sex Health*. diciembre de 2008;5(4):365–7.
13. Corona-Oregón E, Conde-González CJ, Barrón BL, Sánchez-Alemán MA. Herpes simplex virus type 1: a possible sexually transmitted agent among college students. *Gac Med Mex*. 2010;146(2):98–102.
14. Conde-Glez C, Lazcano-Ponce E, Rojas R, DeAntonio R, Romano-Mazzotti L, Cervantes Y, et al. Seroprevalences of varicella-zoster virus, herpes simplex virus and cytomegalovirus in a cross-sectional study in Mexico. *Vaccine*. 2013;31(44):5067–74.
15. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco. Población en Jalisco 2018 [Internet]. *Strategos Rev Dig IIEG*. 2018 [citado 15 de abril de 2020]. Recuperado a partir de: <https://iieg.gob.mx/strategos/portfolio/poblacion-en-jalisco-2018/>
16. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco. Población en Jalisco a 2020 [Internet]. *Strategos Rev Dig IIEG*. 2020 [citado 15 de abril de 2020]. Recuperado a partir de: <https://iieg.gob.mx/strategos/portfolio/poblacion-en-jalisco-a-2020/>
17. Smith JS, Robinson NJ. Age-specific prevalence of infection with herpes simplex virus types 2 and 1: a global review. *J Infect Dis*. 2002;186 Suppl 1(s1):S3–28.
18. Bünzli D, Wietlisbach V, Barazzoni F, Sahli R, Meylan PR. Seroepidemiology of Herpes Simplex virus type 1 and 2 in Western and Southern Switzerland in adults aged 25–74 in 1992–93: a population-based study. *BMC Infect Dis*. 2004;4(1):10.
19. Rioboo Crespo MR, Planells del Pozo P, Rioboo García R. Epidemiology of the most common oral mucosal diseases in children. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10(1):376–87.
20. Venegas-Herrera A. Aspectos socioeconómicos de la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Expresión Económica*. 2005;109–21.
21. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Zapopan. Diagnóstico Municipal. Guadalajara, Jalisco; 2018.
22. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Guadalajara. Diagnóstico Municipal. Guadalajara, Jalisco; 2019.
23. Crivelli MR, Aguas S, Adler I, Quarracino C, Bazerque P. Influence of socioeconomic status on oral mucosa lesion prevalence in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1988;16(1):58–60.
24. Tezoquipa IH, Monreal LA, Treviño-Siller S. “Without money you’re nothing”: poverty and health in Mexico from women’s perspective. *Revi Latino-am Enferm*. 2005;13(5):626–33.
25. Agencia EFE. El desempleo en México aumenta a 3,7 % en julio a tasa anual [Internet]. *Edición América, México*. 2019 [citado 20 de febrero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://www.efc.com/efe/america/mexico/el-desempleo-en-mexico-aumenta-a-3-7-julio-tasa-anual/50000545-4051026>

Artículo de revisión

## Propuesta de check list intraoperatorio en cirugía de alta complejidad en hemorragia obstétrica

Rodríguez-Chávez, J.L. (1), Buenrostro-Jáuregui M. (2), García-Ávila, S.A. (2), Becerra-Mora, N.G. (2), Bañuelos-Franco, A. (3), Pinto-Torres, R.D. (2), Ortiz-Villalobos, R.C. (4).

(1) Médico especialista en Ginecología y Obstetricia. Médico Subespecialista en Medicina Crítica en Obstetricia. Máster en Educación y TIC. Doctorando en Educación, Coordinador de enseñanza de la División de Ginecología y Obstetricia de Hospital General de Occidente, Secretaría de Salud Jalisco (HGO-SSJ), (2) MCP, Residente de cuarto año en HGO-SSJ (2), Médico especialista en Ginecología y Obstetricia de la U. de G., Subespecialidad en perinatología de la UNAM, Jefe de Servicio de la división de Ginecología y Obstetricia del HGO-SSJ (3), Coordinador de Obstetricia HGO-SSJ (4).

### Resumen.

**Introducción:** El manejo de la paciente con hemorragia obstétrica su mayor premisa es la aplicación oportuna de conceptos médicos y quirúrgicos basados en evidencia. La emergencia obstétrica por hemorragia obstétrica es una situación específica que requiere atención multidisciplinaria inmediata altamente competente y capacitada; siendo líder en colapso obstétrico.

Proporcionamos una herramienta sobre el tratamiento de la hemorragia posparto en el intraoperatorio en cirugía y reanimación de alta complejidad en hemorragia obstétrica, basada en un listado de cotejo.

Proponemos que parte del currículo del especialista en ginecología y obstetricia contemple el abordaje pautado en cirugía y reanimación de control de daños.

Se generó esta herramienta de uso inter y multidisciplinar, con alto impacto en optimizar el proceso de diagnóstico, tratamiento, monitoria y seguimiento de la paciente obstétrica en estado crítico.

Esta lista de verificación intraoperatoria es factible de implementar, de bajo costo, rápida y simple de medir con una reducción significativa de las complicaciones y puede ayudar a crear un entorno que sea eficiente y seguro.

**Palabras clave:** Hemorragia obstétrica, intraoperatorio, listado de cotejo.

### Abstract:

**Introduction:** The management of patients with obstetric hemorrhage, its main premise is the timely application of medical and surgical concepts treated in evidence. The obstetric emergency due to obstetric haemorrhage is a specific situation that requires immediate multidisciplinary attention that is highly competent and trained; being a leader in obstetric collapse.

To provide a tool on the treatment of postpartum hemorrhage in the intraoperative period in surgery and high complexity resuscitation in obstetric hemorrhage, based on a checklist.

We propose that part of the gynecology and obstetrics specialist's curriculum contemplate the approach prescribed in surgery and resuscitation of damage control.

This tool was used inter and multidisciplinary, with high impact on the process of diagnosis, treatment, monitoring and monitoring of the obstetric patient in critical condition.

This intraoperative checklist is feasible to implement, low cost, fast and simple to measure with a significant reduction of complications and can help create an environment that is efficient and safe.

**Keywords:** Obstetric hemorrhage, intraoperative, Check list.

### Introducción:

La Hemorragia Post Parto (HPP) se clasifica como primaria o secundaria: la HPP primaria se produce en las primeras 24 h después del parto (HPP temprana) y la HPP secundaria se produce 24 ha 12 semanas después del parto (HPP tardía o tardía).

Se estima que la incidencia global de HPP es de 6-11% y de HPP grave de 1-3%, con variaciones sustanciales entre las regiones.<sup>1</sup>

El manejo de la paciente con hemorragia obstétrica su mayor premisa es la aplicación oportuna de conceptos médicos y quirúrgicos basados en evidencia diseñada para mantener la concentración de hemoglobina, optimizar la hemostasia y minimizar la pérdida de sangre en un esfuerzo por mejorar los resultados de la paciente críticamente enferma.

Datos recientes sugieren que el 29,3% de las muertes maternas y el 26,7% de los resultados maternos adversos graves en todo el mundo se deben a hemorragia obstétrica. Entre las mujeres con hemorragia posparto, el 17% tendrá mortalidad o será Maternal Near Miss; sin embargo, las disparidades geográficas en la incidencia de resultados maternos adversos sugieren la necesidad de mejorar la calidad de la atención.<sup>2</sup>

En hemorragia obstétrica la morbilidad materna y perinatal es inversamente proporcional a factores relacionados con el contexto del momento del diagnóstico; tipo de cirugía: electiva o urgencia; de la unidad hospitalaria -infraestructura- y la experiencia del equipo clínico y quirúrgico.

Un mejor conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos y la mejora de la gestión en crisis obstétrica han reducido la morbilidad y la mortalidad materna. A pesar de ello, la emergencia obstétrica por hemorragia obstétrica es una situación específica que requiere atención multidisciplinaria inmediata altamente competente y capacitada; siendo líder en colapso obstétrico.

Las listas de chequeo son un tipo de ayuda cognitiva que permite al equipo que está realizando la atención de la paciente recordar los pasos críticos que se presentan durante una crisis. Una colección de ayudas cognitivas para su uso frente a una crisis se denomina manual de listas de chequeo.<sup>3</sup>

Un total de 17 equipos de quirófano participaron en 106 escenarios de crisis quirúrgica simulados. El incumplimiento de los procesos de atención para salvar vidas fue menos común durante las simulaciones cuando las listas de verificación estaban disponibles (6% de los pasos omitidos cuando las listas de verificación estaban disponibles frente al 23% cuando no estaban disponibles,  $P < 0,001$ ). Los resultados fueron similares en un modelo multivariado que representaba la agrupación dentro de los equipos, con ajustes por institución, escenario y efectos de aprendizaje y fatiga (riesgo relativo ajustado, 0.28; intervalo de confianza del 95%, 0.18 a 0.42;  $P < 0.001$ ). Cada equipo se desempeñó mejor cuando las listas de verificación de crisis estaban disponibles que cuando no lo estaban. Un total de 97% de los participantes informaron que si una de estas crisis ocurriera mientras se sometían a una operación, querrían utilizar la lista de verificación. 4

El objetivo de este paradigma es proporcionar una herramienta sobre el tratamiento de la hemorragia posparto en el intraoperatorio en cirugía y reanimación de alta complejidad en hemorragia obstétrica.

Hoy en día disponemos de mecanismos e instrumentos que nos permiten tener mayor capacidad de respuesta para mejorar no sólo la atención prenatal, sino también el entorno en el que se desarrollan el evento agudo y las complicaciones médico-clínico-quirúrgicas traducidas en asistencia obstétrica hospitalaria altamente especializada en el manejo de complicaciones graves. 5

### Acercamiento clínico y quirúrgico

El diagnóstico prenatal permite planear el tratamiento siempre a favor de un enfoque multidisciplinario e individualizado, las dos decisiones más importantes son el tiempo de resolución del embarazo y el manejo radical o conservador.<sup>2</sup>

El sangrado transoperatorio como causa de la revaloración quirúrgica fue especialmente abordado, ya que esta es la razón más frecuente de re-exploración y nueva ruta diagnóstica y plan terapéutico; por lo que es el elemento principal de la lista de verificación.

Proponemos que parte del currículo del especialista en ginecología y obstetricia contemple el abordaje pautado en cirugía y reanimación de control de daños. Así, junto al cirujano general adquirir el liderazgo en investigación de esta práctica, creando estrategias ajustadas al escenario institucional para el tratamiento de las emergencias



abdominales basado en trauma y choque séptico o hemorrágico.<sup>5</sup>

En el análisis realizado en ocho hospitales (7688 pacientes incluidos) sobre la implementación del listado de verificación quirúrgica,<sup>6</sup> se ha encontrado que el uso de listado de cotejo ha permitido un descenso de las complicaciones perioperatorias del 11 al 7% en pacientes mayores de 16 años en cirugía no cardíaca, y una disminución cercana al 40% de la mortalidad (reducción de la tasa del 1.5% al 0.8%); implica una serie de cambios en el sistema quirúrgico, tanto en el comportamiento individual de los profesionales como en su relación en comunicación como equipo. Identificando el trabajo en equipo, mejora de la comunicación y cultura de seguridad en los quirófanos como el eje fundamental de este cambio.<sup>7</sup>

Dentro del marco del desarrollo del instrumento se postuló: Las acciones más relevantes que puedan cambiar el desenlace. Redactamos frases cortas, las cuales sean fáciles de leer en voz alta y de llevar a cabo. Evaluamos las acciones en términos de impacto sobre la aplicabilidad de la lista, manteniendo un balance entre el contenido y la complejidad. Manteniendo altos estándares en su configuración.

Nuestro claustro de expertos seleccionó procesos quirúrgicos y de manejo médico, que generan un valor agregado en la atención del evento de hemorragia obstétrica, basado en la mejor evidencia científica disponible. (figura 1)

## Innovación:

Se generó esta herramienta de uso inter y multidisciplinar, con alto impacto en optimizar el proceso de diagnóstico, tratamiento, monitoria y seguimiento de la paciente obstétrica en estado crítico.<sup>8-26</sup> (Figura 2)

Esta lista de verificación intraoperatoria es factible de implementar, de bajo costo, rápida y simple de medir con una reducción significativa en la incidencia de reexploración por sangrado intraoperatorio. Este informe muestra un ejemplo de los efectos positivos de la transparencia en la publicación de datos de resultados en cirugía de alta complejidad en obstetricia.

Su éxito no depende solo de las habilidades quirúrgicas del obstetra, sino del trabajo multidisciplinario coordinado y protocolizado.

## Discusión y conclusiones

Generaremos a corto plazo una herramienta digital, para el fácil y expedito uso en red para compartir a nivel intrahospitalario y alertar al resto del equipo de respuesta inmediata y entornos que requieran traslado a unidades de alta especialidad.

Quedando a mediano plazo la posibilidad de líneas de investigación en varias aristas de la salud (administración, salud pública, morbilidad materna, entre otras).

Inclusión de herramientas actuales, asequibles, en vísperas de sumar nuevas propuestas y adaptar al constante crecimiento científico en este tópico.

Proponemos una herramienta en físico para las áreas de quirófanos que sea renovable y reutilizable.

El uso de una lista de verificación promueve una actitud de tolerancia cero para los errores, puede reducir las complicaciones y puede ayudar a crear un entorno que sea eficiente y seguro para el paciente y el personal de quirófano. Recomendamos encarecidamente el uso de una lista de verificación intraoperatoria en el escenario de hemorragia obstétrica.

## Agradecimientos.

Al equipo de atención inter y multidisciplinar que completamente construyen un entorno pleno para la resolución fortuita positiva de estas pacientes de alta complejidad y a las autoridades del Hospital General de Occidente. A nuestras pacientes, la razón de nuestro trabajo, esfuerzo y vivir cotidiano.

## Contacto: Dr. José Luis Rodríguez Chávez

Dirección electrónica: joseluisrchmd@hotmail.com


Coordinador de enseñanza de la División de Ginecología y Obstetricia de Hospital General de Occidente, Secretaría de Salud Jalisco

Unidad de Investigación en Ginecología y Alto Riesgo Obstétrico. Dirección postal: Av. Zoquipan 1050 Col. Zoquipan, Zapopan, Jalisco CP: 45170. Tel:01(33)3030 6300. E-mail: unidad.inv.obgyn.aro.hgo.2015@gmail.com


**Figura 1**  
(ficha metacognitiva en cirugía conservadora)

Cirugía Conservadora de Hemostasia por Ligaduras Vasculares					
Epónimo	O'Leary	Triple ligadura	Abd-Raboo	Posadas	Técnica GALA
Variable	James L. O'Leary James A. O'Leary	Tsirulnikov			
Historia	(Waters 1952) Estados unidos 1966	Francia 1974	Estados unidos 1979	México 2007	México 1993
Incisión en piel	Pfannestiel Media	Pfannestiel Media	Pfannestiel Media	Pfannestiel Joel-Cohen	Pfannestiel Media
Exteriorización uterina	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sutura recomendada	Vicryl 1/0	Catgut crómico 1/0	Vicryl/CC 1/0	Ácido poliglicólico 1/0	Seda. 1/0
Grado de dificultad	Media	Alta	Media-Alta	Pequeña	Media-Alta
Tiempo quirúrgico	10 a 20 minutos	20 a 30 minutos	20 a 30 minutos	5 minutos	20 minutos
Curva de enseñanza (*) número de procedimientos.					
<nivel elemental>	2	2	2	1	2
<nivel intermedio>	5	5	5	5	10
<nivel experto>	20	25	20	10	25
Certificación	No	No	No	No	Sí OSLS
Escenario "T"	Tono	Tono Trauma Tejido	Tono Tejido Trombina	Tono	Trauma Tejido Tono
Riesgos	Ligadura ureteral Necrosis uterina Hematoma	Lesión ureteral Hematoma	Lesión ureteral Hematoma	Desgarro vascular Hematomas	Hematoma retroperitoneo Lesión plexo vascular o ureteral
Tasa de éxito	90-96.6%	41-100%	75-100%	>95%	85-100%
Secuelas	Sinequias Falla ovárica prematura Insuficiencia placentaria embarazo futuro	No documentado	Sinequias	No documentado	Sección uréter Trombosis
*Propuesta del comité científico de la unidad de investigación en alto riesgo obstétrico y ginecología HGO Zoquipan.					

**Figura 2.**  
**(check list)**



**SECRETARIA DE SALUD JALISCO.**  
**HOSPITAL GENERAL DE OCCIDENTE.**  
**DIVISION DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA.**



### Listado de cotejo INTRAOPERATORIO en hemorragia obstétrica.

Nombre	Edad	Expediente	
<b>Hora:</b>			<b>Índice de choque</b>
			<b>Surgical Apgar Score</b>
			Activación del <b>CÓDIGO ROJO</b> . (Shields 2016) <sup>22</sup> .
			Obstetricia quirúrgica de alta complejidad.
			Ginecología/cirugía oncológica.
			Notificar a Alto Riesgo Obstétrico y medicina crítica obstétrica, terapia intensiva obstétrica y/o polivalente del inicio del acto quirúrgico.
			Parto operatorio o postparto de vértice.
			Traslado seguro a quirófano (pantalón neumático antichoque).
			Cesárea en curso.
			Consultas multidisciplinarias y notificación a directivos hospitalarios.
			Verificar alergias.
			Hematología.
			Banco de sangre: disponibilidad de hemoderivados.
			Anestesiología.
			Anticipar eventos críticos: vía aérea compleja o riesgo de aspiración.
			Abordaje avanzado de vía aérea.
			Estadificación previa de riesgo de hemorragia obstétrica.
			Descontinuo tromboprofilaxis farmacológica.
<b>Hora:</b>			<b>Re-planificación quirúrgica</b>
<b>Sospecha diagnóstica:</b>			
			Disponibilidad de equipo enfermería urgencias o recuperación
			Equipo de enfermería quirúrgica disponible
			Análisis transoperatorio: citometría hemática, gasometría arterial (lactato sérico/calcio ionizado/pH), fibrinógeno, coagulograma.
			Consentimiento para cirugía de alta complejidad.
			Notificar necesidad de terapia transfusional.
			Consentimiento para acto anestésico.
			Point of care: test viscoelásticos ROTEM, tromboelastografía
			Consentimiento de terapia transfusional.
			Cambio de modalidad anestésica
			Consentimiento catéter venoso central.
			Terapia aminérgica vasopresora.
			Doble catéter periférico alto flujo.
			Meta de control hemodinámico.
			Catéter venoso central o línea arterial.
			Listado de seguridad de anestesia completo
			Control térmico -evitar hipotermia-
			Listado de seguridad de cirugía completo
<b>Hora:</b>			<b>Uterorretractores (uterotónicos)</b>
			Oxitocina.
			Oxitocina + ergonovina.
			Gluconato de calcio.
			Misoprostol.
			Ergonovina.
			Carbetocina.
<b>Hora:</b>			<b>Hemostáticos (refrigerador de hemorragia obstétrica)</b>
			Fibrinógeno.
			Complejo de protrombina humana.
			Ácido tranexámico.
			Desmopresina.
			Ácido aminocaproico.
			Factor VII-a recombinante.
<b>Hora:</b>			<b>Hemoderivados</b>
			Concentrados eritrocitarios.
			Terapia transfusional restrictiva.
			Plasma fresco congelado.
			Terapia transfusional masiva.
			Crioprecipitados.
			Cell-Saver.
			Concentrados plaquetarios.
			Normovolemia.
<b>Hora:</b>			<b>Farmacopea</b>
			Antibioticoterapia profiláctica subsecuente.
			Complementos.
<b>Hora:</b>			<b>Nueva ruta quirúrgica (cirugía hemostática conservadora a tratamiento quirúrgico avanzado)</b>
			B- Lynch.
			Balón de Bakri.
			Técnica sándwich (B-Lynch + Balón Bakri).
			Pinzamiento arterias uterinas técnica Zea.
			Técnica Posadas.
			Técnica de cirugía compresiva.
			Ho- Cho.
			Trejo.
			Hayman Arulkumaran.
			Marashinge.
			Compresiva en U.
			Nausica.
			Pereira.
			Ouahba.
			Matsubara-Yano.
			Hackethal.
			Meydanli.
			Ali Acar.
			Sutura de O'Leary.
			Triple Ligadura de Tsurulnikov.
			Ligadura escalonada de Abd-Raboo.
			Técnica GALA (ligadura de arterias hipogástricas)
			Histerectomía obstétrica "Hospital General de Occidente".
			Histerectomía obstétrica "Técnica Malagón Reyes".
			Empaquetamiento pélvico Mikulicz.
			Empaquetamiento pélvico con balón de Bakri.
			Monitoria de Triada letal.
			Cirugía y reanimación de control de daños.
			Ecosonografía del paciente en estado crítico.
			Lista de verificación del equipo quirúrgico completa.
<b>Hora:</b>			<b>Debriefing post quirúrgico</b>
			Equipo confirma:
			Procedimiento(s) y sitio(s).
			Espécimen quirúrgico: identificado, etiquetado y enviado a patología
			Drenajes pasivos (ubicación y número).
			Estimación de pérdida hemática.
			Conteo de textiles/material quirúrgico completo/correcto.
			Problema(s) de equipamiento(s).
			Clase de herida.
			Traslado seguro a unidad de cuidados críticos.
			Plan post operatorio.
			Plan post anestésico.
<b>Hora:</b>			<b>Cuidados postquirúrgicos (puerperio)</b>
			Dirigido por el equipo médico-quirúrgico, evaluado diariamente y según sea necesario.
			Tromboprofilaxis mecánica, compresión neumática mecánica antitrombótica (Reevaluar índice de Caprini modificado)
			Enoxaparina 40 mg por vía subcutánea diariamente, para comenzar 6-12 horas después de la extracción del catéter epidural.
			Ventilación mecánica/sedación + analgesia.
			Cistografía: catéter de Foley permanente, terapia antibiótica, y monitoria por urología consulta externa.
			Weaning, ventana neurológica y extubación.
			Promoción de lactancia.
			Agendar citas vigilancia ambulatoria.
			Monitoria alto riesgo obstétrico y puerperio complicado.
			Manejo dolor por Unidad de Dolor Post Operatorio
			Primera cita puerperio 10 días y retiro de puntos.
			Abordaje por psicología.
<b>Firmas:</b>			
Obstetricia	Anestesiología	Medicina crítica	Enfermería

## Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage. Geneva: WHO; 2012.
2. Borovac-Pinheiro. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. *Am J Obstet Gynecol* 2018; 162-168.
3. Hepner D, Arriaga A, Cooper J, Goldhaber-Fiebert S, Gaba D, Berry W. Operating Room Crisis Checklists and Emergency Manuals. *Anesthesiology* 2017 (V 30, No 30).
4. Arriaga A, Bader A, Wong J, Lipsitz S, Berry W, Ziewacz J, et al. Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. *The New England Journal Of Medicine* 2013; 368:3.
5. Rodríguez-Chávez, JL. Cirugía de control de daños en obstetricia, estado del arte. *Sal Jal* 2015; (02):03.158-163.
6. Haynes, Alex B. M.D., M.P.H. et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. *N Engl J Med* 2009; 360:491-499
7. Trinidad Martín-Arroyo, J.M., Carnota Martín, A.I., Calderón Seoane, E., Benítez Pareja, D., Aragón Poce, F., Martínez Vázquez de Castro, J., & Torres, L.M. Adaptación de un "Listado de verificación" para la realización de procedimientos en las Unidades del Dolor. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2015, 22(6), 275-280.
8. AbdRabbo SA et al. Stepwise uterine devascularization: a novel technique for management of uncontrolled postpartum hemorrhage with preservation of the uterus. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171(3):694-700.
9. Bakri YN, Amri A, Abdul Jabbar F. Tamponade-balloon for obstetrical bleeding. *Int J Gynaecol Obstet*. 2001;74(2):139-42
10. Blanc J, et al. Is uterine-sparing surgical management of persistent postpartum hemorrhage truly a fertility-sparing technique? *Fertil Steril* 2011; 95:2503—6.
11. De la Torre-León T, Nava-López JA, Carrillo-Esper R, Hernández-Reguero JL, De la Torre-León MA, Miranda-Contreras A, González-Rangel JL, Pozos-González RI, Lara-Salazar YI, Palma RJA Refrigerador de la hemorragia obstétrica. *Rev Mex Anest* 2018; 41 (1)
12. Haumonté JB et al. Prise en charge chirurgicale d'une hémorragie du post-partum. *Journal de Gyn'ecologie Obst'etrique et Biologie de la Reproduction* 2014. 43, 1083—1103
13. Malagón- Reyes, RM. Sclerotherapy with 6% polidocanol solution in patients with placenta accreta. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2016 (55) 654e658.
14. Matsubara S, Yano H, Ohkuchi A, Kuwata T, Usuri R, Suzuki M. Uterine compression sutures for postpartum hemorrhage: an overview. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013;92(4):378-85
15. O'Leary, James L. et al. Uterine artery ligation in the control of intractable postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 94(7):920-924.
16. Carlos Ortiz-Villalobos R, González-Gómez IA, Luna-Covarrubias EE, Bañuelos-Franco A, Serrano Enríquez RF. Modificación de la histerectomía obstétrica en acretismo placentario. *Ginecol Obstet Mex* 2014;82:194-202.
17. Palacios Jaraquemada, J et al. Efficacy of surgical techniques to control obstetric hemorrhage: analysis of 539 cases. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2011;90(9):1036-1042
18. Palacios Jaraquemada, J et al. Lower uterine blood supply: extrauterine anastomotic system and its application in surgical devascularization techniques. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2007; 86:228-234
19. Philippe HJ, et al. Vaginal ligation of uterine arteries during postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet* 1997; 56:267—70.
20. Posadas-Nava, A. et al. Control efectivo de la hemorragia obstétrica mediante desarterialización selectiva uterina. Descripción de la técnica Posadas. *Ginecol Obstet Mex* 2016; 84(12):808-813.
21. Shah M, et al. Surgical intervention in the management of postpartum hemorrhage. *Sem Perinat* 2009; 33:109-115
22. Shields LE, Wiesner S, Klein C, Pelletreau B, Hedriana HL. Use of Maternal Early Warning Trigger tool reduces maternal morbidity. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Apr;214(4):527.e1-527.e6.
23. Shih JC, Liu KL, Kang J, Yang JH, Lin MW, Yu CU. 'Nausicaa' compression suture: a simple and effective alternative to hysterectomy in placenta accreta spectrum and other causes of severe postpartum haemorrhage. *BJOG*. 2019 Feb;126(3):412-417.
24. Tsirolnikov MS. et al. Ligation of the uterine vessels during obstetrical hemorrhages. Immediate and long-term results. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1979; 8(8):751-753.
25. Trejo-Romero JC, Reyes-Hernández MU, Mendoza Reyes E, Sandoval-García-Travesí FA. Sutura compresiva invaginante para control de la hemorragia obstétrica. *Ginecol Obstet Mex* 2017 ago;85(8):498-503
26. Zea PF, Espino SS, Morales HV. Pinzamiento vaginal de arterias uterinas en hemorragia puerperal: Técnica Zea para control de la hemorragia obstétrica. *Perinatol Reprod Hum* 2011;25(1):54-6.

Artículo de revisión

# Relevancia del uso de nanomateriales utilizados en biosensores para la detección de Tuberculosis

Oviedo-Chávez D. (1), López-Romero W. (2), Flores-Valdez M.A.(2)

(1) Departamento de Matemáticas y Física, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, San Pedro Tlaquepaque, (2) Biotecnología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C., Guadalajara, México.

## Resumen

**Antecedentes:** Un diagnóstico específico y sensible es un punto primordial para el control de la tuberculosis (TB), una enfermedad infecto-contagiosa con potencial mortal para los seres humanos. Las tecnologías de biodetección en conjunto con la nanotecnología presentan un enorme potencial para mejorar la detección de TB y el manejo general del diagnóstico clínico. Se ha desarrollado una amplia gama de nanobiosensores portátiles, sensibles, específicos y rápidos basados en diferentes principios de transducción de señal y con diferentes capacidades de identificación de biomarcadores para la detección de TB en las primeras etapas. **Objetivo:** Presentar una revisión concisa de las técnicas de detección de TB convencionales y de las tecnologías de biosensores y nanobiosensores. **Materiales y métodos:** Búsqueda bibliográfica en Pubmed con las palabras claves “tuberculosis” y “diagnosis” con especial atención en publicaciones que incorporan nanotecnología. **Resultados:** De acuerdo a la bibliografía consultada, los nanobiosensores producen los resultados que se persiguen y cumplen las características establecidas en el objetivo de un diagnóstico certero de TB y no solo por memoria inmunológica. **Conclusiones:** La combinación de biosensores con plataforma nanotecnológica han permitido desarrollar técnicas de diagnóstico que ofrecen una gama de propuestas para catalogar como dispositivos para punto de atención [point-of-care (POC)] y ser empleadas en zonas marginadas y altamente afectadas por TB.

**Palabras Clave:** Diagnóstico, tuberculosis, biosensores y nanobiosensores.

## Abstract

**Background:** A specific and sensitive diagnosis is a fundamental objective for the control of tuberculosis (TB), a life-threatening infectious disease in humans. Technologies employed for biodetection in conjunction with nanotechnology have enormous potential to drive TB detection and general management of clinical diagnosis. A wide range of rapid, sensitive, specific, and rapid portable nanobiosensors have been developed based on different signal transduction principles and with different biomarker detection capabilities for early stage TB detection. **Objective:** Present a review focused on conventional TB detection techniques and biosensors and nanobiosensors technologies. **Materials and methods:** Bibliographic search in PubMed with the keywords “tuberculosis” and “diagnosis” paying special attention to publications incorporating nanotechnology. **Results:** Nanobiosensors produce the results that are sought and fulfill the characteristics established in the objective of an accurate diagnosis of TB and not and not only based on detection of immunological memory. **Conclusions:** The combination of biosensors with a nanotechnology platform has allowed the development of diagnostic techniques that offer a range of proposals to classify as point-of-care (POC) devices and be used in marginalized areas highly affected by TB.

**Keywords:** Diagnosis, tuberculosis, biosensors and nanobiosensors.

## Introducción

La tuberculosis (TB) es una enfermedad bacteriana infecto-contagiosa potencialmente grave y es causada por *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Es la novena causa

de muerte a nivel mundial y la principal enfermedad transmisible (contagiosa) (Flores *et al.*, 2018). Al grupo de especies relacionadas genéticamente de *Mycobacterium*

que puede causar TB se le conoce como complejo *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC, por sus siglas en inglés) y se compone de ocho especies. Entre otras micobacterias causantes de TB, aparte de MTB, se encuentran *M. africanum*, *M. bovis*, *M. microti* y *M. canetti* (Gupta & Kakkar, 2018). La tuberculosis pulmonar (PTB, por sus siglas en inglés) constituye alrededor del 80% del total de los casos. Sin embargo, en algunas ocasiones puede propagarse a otros órganos del cuerpo a través de la circulación sanguínea; referidos estos casos como tuberculosis extrapulmonar (EPTB, por sus siglas en inglés) (Acharya *et al.*, 2020). En algunos casos, llegan a presentarse como osteotuberculosis, neurotuberculosis, TB cutánea, TB genitourinaria, TB ganglionar, entre otros (Mohd Azmi *et al.*, 2018).

Se han identificado dos estados de TB distinguibles clínicamente: activa y latente; en ambos casos, la bacteria está presente en el cuerpo humano. En la TB activa, la bacteria se multiplica constantemente e invade diversos órganos con un alto potencial infeccioso. Por otro lado, la TB latente es asintomática, es decir, la bacteria no tiene la capacidad de infectar a otros (Ramírez-Priego *et al.*, 2018). Prácticamente el 10% de los casos de TB latente se llegan a tornar en TB activa; que si no se detectan ni se llegan a tratar a tiempo, existe mayor probabilidad que sea mortal para el individuo (Mohd Azmi *et al.*, 2018).

La susceptibilidad del huésped a la tuberculosis principalmente está condicionada por afecciones que debilitan al sistema inmune, también considerando la edad y el sexo de la persona. Quienes tienen enfermedades como VIH/SIDA, diabetes mellitus y cáncer están inmunocomprometidos y tienen alto riesgo para enfermarse de TB. También las personas que abusan de sustancias nocivas, que viven desnutridas, se les ha realizado un trasplante de órgano o están en tratamientos de corticoides y de artritis reumatoide (CDC, 2016). En lo que respecta a la edad, se ha identificado que los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 65 años en adelante son más susceptibles. Así mismo, los hombres son ligeramente más propensos que las mujeres, no obstante, se cree que este factor está influenciado por los hábitos sociales (Alcaide *et al.*, 2000).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó, en el 2018, que a nivel global hubo 7,253,116 casos nuevos de TB confirmados; observándose un incremento del 3.4% en comparación al año anterior. La mayor incidencia en hombres se observó en las edades de 25-34 años, siendo el mismo caso para las mujeres; donde el 58%

de los casos se presentó en hombres, 34% fueron casos de mujeres y 8% niños (0-14 años) (WHO, 2019). En lo que respecta en México, en el mismo año, se notificó un total de 24,096 casos, donde cerca de 2,800 casos se presentaron en personas con VIH/Sida y 23,271 fueron casos nuevos junto con recaídas; siendo 61% de los casos hombres, 36% mujeres y 3% niños (0-14 años) (WHO, 2020). Se detectaron alrededor de 15 mil casos nuevos de PTB dentro de los cuales 2 mil terminaron en defunción (Flores *et al.*, 2018). Dentro del Boletín Epidemiológico más reciente de la semana 15 del 2020, en el estado de Jalisco se tenían registrados un total de 314 casos de TB; 182 hombres y 128 mujeres diagnosticados con PTB y cuatro mujeres con EPTB (Secretaría de Salud & Dirección General de Epidemiología, 2020).

Un diagnóstico específico y confiable de TB permitirá disminuir retrasos tanto en la detección de personas infectadas como en el inicio del tratamiento adecuado. Esto lo convierte en un punto crucial para lograr la disminución de defunciones por esta causa y la reducción de contagios al resto de la población. Cabe destacar que se ha demostrado que el retraso entre la aparición de los síntomas y un adecuado diagnóstico propicia el contagio a los presentes dentro del entorno del infectado (Alcaide *et al.*, 2000). Es importante considerar las distintas condiciones de la infección, los biomarcadores disponibles en cada una y la forma en que es posible pasar de una condición a otra. Siendo puntos importantes para seleccionar la técnica de diagnóstica adecuada con el propósito de obtener un resultado verídico y específico (Petrucchioli *et al.*, 2016). En la Tabla I se resumen la presencia-ausencia y aumento-decremento de los biomarcadores básicos en las distintas condiciones de infección, junto a las dos técnicas clínicas básicas que se emplean para determinar dicho estado.

La nanotecnología ha permitido el desarrollo de nuevas plataformas de diagnóstico destinadas a una detección de patógenos con mayor sensibilidad y de forma más rápida. Éstas deberán ser simples, de bajo costo y, principalmente, adecuado para entornos clínicos de bajos recursos y de fácil integración a la práctica clínica (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). Actualmente en el CIATEJ (Sede Guadalajara) se busca desarrollar un nanobiosensor de alta especificidad, sensible a concentraciones bajas, no invasivo, sencillo y de bajo costo. Su diseño permitirá realizar la prueba de forma rápida; permitiendo entregar los resultados en el momento. Los componentes que se buscan implementar permitirán determinar un costo accesible al igual que su manipulación.



**Tabla I.**

**Resultado de la transmisión de MTB y el establecimiento de una condición respecto a las correlaciones de la enfermedad y del riesgo (Adaptado de Petruccioli *et al.*, 2016).**

Condición	Radiografía/ Cultivo MTB	Firma transcriptómica	Activación células T	CD8+ específico	Relación Monocito: Linfocito	Tornarse en...
(1) Sin infección	-/-	-	-	-	↓	P a (2)
(2) Infección primaria o secundaria	-/-	-	-	-	↓	P a (1), P a (3)
(3) Fase clínica activa	+/+	+	+	+	↑	T a (1) y (2), P a (5)
(4) Equilibrio inmunológico (latencia)	-/-	+	+	+	↑	Sin recomendación
(5) Subclínica/ inicial	±/ ±	+	+	+	↑	P a (3)

**Símbología**= (+): presencia, (-): ausencia. (↑): aumento, (↓): decremento, (T): transmisión, (P): progresión.

**Fuente:** Propia.

El objetivo de este trabajo se enfoca en proveer una revisión concisa de las técnicas de detección de TB disponibles en la actualidad, desde los que están en uso hasta los que se encuentran en desarrollo con aplicación nanotecnológica. Presentamos los beneficios de usar diversas técnicas como biosensores con plataforma de nanomateriales sobre las técnicas convencionales; mencionando sus características para denotar cuáles son sus ventajas y cuáles sus limitantes. Exponemos sus principales características y propiedades reportadas que dan un aporte para lograr un diagnóstico temprano y eficaz.

#### Técnicas de diagnóstico convencionales para TB

Comenzaremos la revisión con el desglose de las distintas técnicas convencionales empleadas actualmente. Una evaluación inicial para el diagnóstico de TB, usado en la mayoría de los países de ingresos bajos y medios, es el método de microscopía de esputo (SSM, por sus siglas en inglés) junto con la tinción de Ziehl-Neelsen (Z-N). La técnica se basa en analizar un frotis de esputo por microscopía de bacilos ácido-alcohol resistentes (AFB, por sus siglas en inglés) con una sensibilidad en el orden de 1000 y 10, 000 AFB/mL. La prueba es relativamente fácil de realizar, de acceso económico, provee resultados rápidos y no requiere equipos complejos. Su sensibilidad se cataloga limitada porque la carga bacteriana presente requiere estar, como ya se mencionó entre 5,000–10,000

AFB/mL (Gupta & Kakkar, 2018). Otra limitante conocida se ubica en la tinción Z-N porque no puede diferenciar MTB de otros AFB (Acharya *et al.*, 2020). Muchos países han confiado en la SSM directa (no concentrada) para la detección de PTB, pero el método ha mostrado un historial pobre en casos de TB extrapulmonar, TB pediátrica y en pacientes con TB y VIH/Sida (Bhusal *et al.*, 2018).

En el 2007, la OMS aprobó un sistema de cultivo (líquido) con el fin de identificar y realizar pruebas de susceptibilidad a los medicamentos (DST, por sus siglas en inglés) contra TB. Este sistema incrementa la señal de fluorescencia por el consumo de oxígeno al multiplicar los bacilos y se manejan dos presentaciones: BACTEC 460 y BACTEC MGIT 960 (Acharya *et al.*, 2020); donde el más utilizado es el MGIT porque permite un monitoreo continuo, no es radiométrico y es fácil de usar (Mohd Azmi *et al.*, 2018). Es tan eficaz como el cultivo convencional de Lowenstein-Jensen (L – J; popular para aislar cepas de MTB obtenidas de seres humanos) tanto para detectar micobacterias como la resistencia a los agentes antimicobacterianos. Sin embargo, se limita a la identificación inicial de micobacterias, además de requerir pruebas adicionales para especular sobre MTB (Acharya *et al.*, 2020). Se ha asociado que, a un largo tiempo de procesamiento en este sistema, mayores son las tasas de contaminación; siendo otra limitante conocida. En cambio, el cultivo líquido

MGIT presenta superioridad en comparación con el cultivo sólido L-J en una población coinfectada por VIH/TB; teniendo mayor rendimiento y no siendo afectado (significativamente) por el recuento de células CD4 con respecto a la positividad del cultivo (Hongler *et al.*, 2018). Para un diagnóstico rápido, se ha empleado la evaluación del nivel de enzima adenosina desaminasa (ADA) y de pruebas de amplificación basadas en ácido nucleico (NAA, por sus siglas en inglés); dichas pruebas son recomendadas por la OMS (Gupta & Kakkar, 2018). A pesar de ello, es crucial contar con un sistema de diagnóstico de alta calidad (especificidad y sensibilidad adecuada) y rápida para la detección de TB. Debido a que estas pruebas presentan especificidad relativamente baja, poseen capacidad de distinción limitada, tardan mucho tiempo para dar un resultado válido y son propensos a errores de rendimiento que pueden conducir a resultados falsos (Perumal *et al.*, 2018).

Para una detección temprana en personas de alto riesgo de contagio, donde se asuma la existencia de TB latente, se emplea principalmente la prueba cutánea de tuberculina (TST, por sus siglas en inglés) o puede optarse por una prueba de sangre (TBT, por sus siglas en inglés) (Gupta & Kakkar, 2018). La TST consiste en la aplicación de una mezcla compleja de proteínas denominada derivado proteico purificado (PPD, por sus siglas en inglés), en el antebrazo de una persona posiblemente infectada. Al final ocurre, o no, una reacción inflamatoria localizada y de tamaño variable, que se evalúa junto con la frecuencia de contacto (si es que existe) con personas infectadas de TB; para determinar si es o no una reacción positiva. Su principal inconveniente se le atribuye a la composición del PPD porque es muy similar a la de la vacuna Bacillus de Calmette-Guerin (BCG) aplicada en niños y por otras micobacterias presentes en el medio ambiente que no causan TB (Flores, 2017).

Una técnica de biología molecular muy utilizada es la prueba de amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP, por sus siglas en inglés), es un método NAA simple, rápido, específico y rentable. Se utilizan diferentes conjuntos de cebadores (al menos 4) y se reconocen regiones distintas (al menos 6); sintetiza grandes cantidades de ADN sin el requisito previo de ciclos térmicos (Acharya *et al.*, 2020). La amplificación ocurre en un solo paso mediante una reacción de desplazamiento de cadena durante 15-60 min a temperatura constante de aproximadamente 65°C. Los resultados se interpretan simplemente visualizando los patrones de fluorescencia (basándose en los controles negativos y positivos) (Gupta-Wright & Lawn, 2015). Posee una eficiencia extremadamente alta, una amplia detección mediante

inspección visual de la fluorescencia incorporada, su sensibilidad y especificidad general agrupadas se ubican dentro del rango de 76-80% y 97-98% respectivamente. Además, no requiere de reactivos especiales ni de equipos sofisticados (Acharya *et al.*, 2020). Su limitación principal se ubica en que no es capaz de identificar las mutaciones que confieren resistencia a antibióticos (Gupta-Wright & Lawn, 2015).

Desde 2010, la OMS recomienda la prueba rápida de reacción en cadena de la polimerasa y de resistencia a rifampicina (GeneXpert MTB/RIF). Es una plataforma de PCR en tiempo real para diagnosticar e identificar la resistencia a la rifampicina con una duración de 2 h. Su uso es limitado debido a su alto costo (instrumentos, cartuchos y competencias en laboratorio) y puede llegar a proporcionar resultados falsos positivos (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). La rifampicina es el antibiótico más comúnmente empleado para tratar TB, junto con otras enfermedades; por ello es necesario conocer si el paciente es resistente a ella (Ramírez-Priego *et al.*, 2018). A pesar de ello, llega a ser más sensible y/o específico que el SSM (Bhusal *et al.*, 2018), pero se reitera que es de costo elevado y no de fácil acceso.

La dificultad que enfrentan los esfuerzos de atención y prevención de la TB se llega a entender por los inconvenientes identificados respecto a las técnicas convencionales (Bhusal *et al.*, 2018). Es necesaria una plataforma que sea rentable, fácil de usar, de diagnóstico rápido, no invasiva y que requiera estándares mínimos de bioseguridad. La falta de detección en tiempo real y los requisitos de costosos laboratorios centralizados y personal técnico calificado son las principales limitaciones de estos métodos. Esto vuelve esencial desarrollar técnicas en tiempo real, portátiles, sensibles y de alta especificidad que puedan detectar MTB de manera rápida a un costo asequible (Gupta & Kakkar, 2018). El diagnóstico rápido, preciso y específico de TB es uno de los pasos más importantes para instituir medidas de control epidemiológicas; desafortunadamente, éste todavía es deficiente y se mantiene en curso alcanzar dicha meta.

### Biosensores para la detección de TB

Las pruebas de diagnóstico mejoradas tienen la finalidad de aplicarse en comunidades marginadas, de escasos recursos y que presenten deficiencias en sus sistemas de salud. Estas pruebas deben cumplir ciertas características técnicas para su empleo; ser específicas, sensibles, precisas que ofrezcan resultados en periodos cortos de tiempo (Bhusal *et al.*, 2018) para verificar que se ha adquirido una infección por algún integrante del MTBC, y de ser necesario, prevenir el desarrollo de TB en etapas tempranas de la infección.

Una alternativa a los métodos de diagnóstico convencionales son los biosensores, ya que poseen una mejora en la sensibilidad y especificidad por medio de la detección de biomarcadores en matrices de muestras bastante complejas como la orina, el suero, la saliva, la sangre, entre otras (Bai *et al.*, 2019). Estos dispositivos compactos cuentan con un componente de reconocimiento biológico y un transductor fisicoquímico (bio-transductor) (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). El elemento de reconocimiento biológico puede ser una enzima, un antígeno (Ag), un anticuerpo, un ácido nucleico, el mismo microorganismo y/o sus subproductos. Son empleados diferentes procesos de inmovilización química o física para unir firmemente dicho elemento al bio-transductor para la posterior medición de señales (Gupta & Kakkar, 2018).

De acuerdo con el transductor empleado, los biosensores pueden ser electroquímicos, ópticos, basados en masa o magnéticos y específicamente para el diagnóstico de TB, se clasifican de acuerdo con el analito empleado en la detección sea esputo, sangre u orina (Gupta & Kakkar, 2018). En consecuencia, se han ideado y desarrollado, a nivel laboratorio, prospectos de pruebas que tomen el lugar de las técnicas convencionales. La elección de los prospectos se toma con base en las propiedades que posea el biosensor, comparándolas con las ineficiencias que presentan las técnicas convencionales así como su costo y producción. En la Tabla II se describen algunos biosensores desarrollados hasta el momento junto al principio en el que se basan. También discutimos algunas de las ventajas y desventajas de estos sistemas reportados.

**Tabla II.**  
**Biosensores desarrollados para la detección de TB.**

Sensor	Principio-Características
<b>Sensores basados en microbalanzas de cristal de cuarzo (QCM, por sus siglas en inglés); revisado por Gupta &amp; Kakkar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recubre el QCM mediante un copolímero de estireno-butadieno-estireno (imita a una membrana celular).</li> <li>- Se inmovilizan los anticuerpos contra MTB en dicha capa.</li> <li>- Monitoreo en tiempo real de MTB capturado a través del cambio en la frecuencia por el cambio en la relación masa/carga.</li> <li>- Es simple, rápido y de sensibilidad de 100,000 células/mL.</li> <li>- Limitaciones: conductividad eléctrica, viscosidad, constante dieléctrica y densidad de la muestra.</li> </ul>
<b>Tecnología de cristal piezoeléctrico en serie; revisado por Gupta &amp; Kakkar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se emplean cristales de cuarzo en serie multicanal (MSPQC, por sus siglas en inglés).</li> <li>- Se extraen productos volátiles (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>) debido al crecimiento de células MTB del esputo analizado.</li> <li>- Límite de detección: 10 UFC/mL.</li> <li>- Menos costoso y más sensible</li> <li>- Limitaciones: requiere 2-3 días y un pretratamiento para la muestra.</li> </ul>
<b>Biosensor magnetoelástico; revisado por Gupta &amp; Kakkar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura independiente compuesta de película magnetoelástica; en forma de cinta con una capa de detección bioquímica/química (enzima).</li> <li>- Límite de detección: 10,000 células/mL.</li> <li>- Presenta identificación directa y en tiempo real de la MTB de muestras de esputo.</li> </ul>
<b>Sistema electrónico de detección de nariz; revisado por Gupta &amp; Kakkar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de detección de gas basado en polímeros electroconductores.</li> <li>- Logra diferenciar entre cultivos líquidos no infectados de infectados con MTBC.</li> <li>- Se identifican diferentes especies de micobacterias in vitro.</li> </ul>

Sensor	Principio-Características
<b>Sensores ópticos con resonancia de plasmón superficial (SPR, por sus siglas en inglés); revisado por Mohd et al.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectan las oscilaciones coherentes de electrones en la interfaz entre los materiales del sensor.</li> <li>- Sensibilidad de 30 ng/μL.</li> <li>- Detecta en MTBC y esputo.</li> </ul>
<b>Diagnóstico por resonancia magnética (DMR, por sus siglas en inglés); revisado por Gordillo-Marroquín et al.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica y detecta MTB y subproductos de esputo sin procesar.</li> <li>- Duración: 30 min.</li> <li>- Límite de detección: 20 UFC/mL.</li> <li>- Monitorea las moléculas de agua circundantes para detectar variaciones en el tiempo de relajación del giro.</li> <li>- Es una adaptación de Lab-on-chip de alto rendimiento, miniaturizada y automatizada de la resonancia magnética nuclear (NMR, por sus siglas en inglés).</li> </ul>
<b>Ensayos de liberación de interferón gamma (IGRAs, por sus siglas en inglés); revisado por Flores.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usan los antígenos diferentes y que sí presenta la MTB, pero no en la vacuna BCG.</li> <li>- Una muestra de sangre del paciente y se mezcla con dichos antígenos en el laboratorio.</li> <li>- Se mide el interferón gamma (IFN-γ) liberado en respuesta a la estimulación <i>ex vivo</i>.</li> <li>- La reacción inflamatoria se produce fuera del cuerpo, lo que reduce las molestias al paciente (comezón e inflamación en antebrazo).</li> <li>- Fácil de realizar y no necesitan equipos complejos.</li> </ul>

Fuente: Propia

Los biosensores muestran características notables e innovadoras en comparación de las técnicas convencionales disponibles para el diagnóstico de TB. Sin embargo, se requieren nuevos antígenos o antígenos debidamente validados para explotar tecnologías de alto rendimiento; para desarrollar pruebas económicas, portátiles y proporcionen resultados en tiempo real. Lo primordial sería que tanto su especificidad como sensibilidad sean mayores o iguales al 80% que se ha alcanzado en las demás. Siendo necesaria una validación de biomarcadores dentro de distintas comunidades, con el fin de demostrar una utilidad verídica y fundamentada para el diagnóstico de TB (López-Romero *et al.*, 2019).

El papel de la nanotecnología para el diagnóstico de TB La tecnología de biosensores basada en nanomateriales ha demostrado ser prometedora, debido a que los avances en nanotecnología han permitido desarrollar nanobiosensores que son rápidos, precisos, versátiles, específicos y altamente sensibles. Una gran variedad de nanomateriales se han fabricado en los últimos años y, a su vez, se han explorado sus aplicaciones en biosensores. La detección de una señal biofísica o bioquímica asociada con una enfermedad particular a nivel de una sola molécula o célula es el objetivo final de los nanobiosensores. La sensibilidad de

estos biosensores se ha mejorado, se ha incrementado la especificidad y los límites de detección se han reducido a través del uso de nanopartículas (NPs) de oro, plata, grafeno o nanoperlas (Gupta & Kakkar, 2018).

Igualmente, varios antígenos secretados por MTB se han estudiado y han sido empleados como biomarcadores para la detección directa de TB, por ejemplo, el lipoarabinomano (LAM), el complejo del antígeno 85 (Ag85), ESAT-6, CFP10, MPT64 y el antígeno de 38 kDa (revisado por Ramírez-Priego *et al.*). Por otro lado, las muestras que se han empleado para analizar son el esputo, la orina y el plasma; se ha optado por usar más la orina porque se obtiene fácilmente, no requiere almacenaje especial, presenta bajo riesgo de infección al usuario y no requiere un alto nivel de bioseguridad (Ramírez-Priego *et al.*, 2018). También está el IS6110, un elemento de inserción único de MTB y difiere en los recuentos repetidos en cada cepa del MTBC, éste se destaca como una herramienta en epidemiología molecular (Bai *et al.*, 2019). El progreso y uso de biomarcadores específicos de MTB permite adquirir mayor especificidad en los nanobiosensores para una detección confiable de TB porque reduce relativamente hasta cero la probabilidad de que se obtengan tanto falsos positivos como falsos negativos.

Antes de exponer a profundidad distintos nanobiosensores que se han desarrollado en la actualidad, se muestra una tabla similar a la de la sección anterior; la Tabla III tiene como fin el comparar rápidamente las características que se ofrecen al implementar nanomateriales en técnicas biotecnológicas. Denotamos diferentes opciones y prospectos que se acercan más a cumplir con el objetivo que se persigue para una detección confiable y específica de TB.

**Tabla III.**  
**Nanobiosensores para la detección de TB.**

Sensor	Características
<b>ELISA modificada en formación sándwich basada en fluorimetría (Kim <i>et al.</i>, 2017)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia de energía de resonancia fluorescente por interacción dipolo inducido/dipolo inducido.</li> <li>- Se integraron nanohilos de oro (AuNRs, por sus siglas en inglés) y puntos cuánticos recubiertos de silicio (SiQDs, por sus siglas en inglés).</li> <li>- Se identificó Ag85.</li> <li>- Anclaje directo de sus respectivos Ac a los AuNRs y SiQDs.</li> <li>- Detección mínima: 0.013 ng/mL.</li> <li>- Tiempo: 1 h.</li> <li>- Muestra: orina de pacientes.</li> </ul>
<b>Nanocompósito de nanotubos de carbono (CNT, por sus siglas en inglés) con zirconia (ZrO2) depositado sobre óxido de estaño-indio (ITO, por sus siglas en inglés) (Das <i>et al.</i>, 2011)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los grupos que contienen oxígeno se usan para inmovilizar el ADN; facilitando una unión fuerte sin ningún agente reticulante.</li> <li>- Analiza sonda de ADN monocatenario (ADNss, por sus siglas en inglés) específica de MTB.</li> <li>- Detección mínima: 0.01 nM.</li> <li>- Tiempo: alrededor de 30 min.</li> </ul>
<b>Película delgada de plata (Ag) con fullereno (C60) flexible (FLAG-C60) (Mulpur <i>et al.</i>, 2015)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea la emisión acoplada al plasmón superficial (SPCE, por sus siglas en inglés); emisión direccional de fluoróforos.</li> <li>- Emplea una tinción ácido-rápida y un láser como fuente de excitación.</li> <li>- Utiliza una plataforma para teléfonos inteligentes; comparación de fotografías estándar.</li> <li>- Detección mínima: 20 MTB/mm<sup>2</sup>.</li> <li>- Muestra: semen de pacientes.</li> </ul>
<b>CNT multiemparejados (MWCNTs, por sus siglas en inglés) esmaltados con polipirrol (PPy, por sus siglas en inglés) y dendrímeros redox de poliamidoamina (PAMAM) (Miodek <i>et al.</i>, 2015)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El anclaje del ADN con la superficie se debe a marcadores redox (grupos de ferrocenilo).</li> <li>- Se comparó con resultados de PCR; validando su especificidad y selectividad para MTB.</li> <li>- Detecta la secuencia de polimorfismo de un solo nucleótido (SNP, por sus siglas en inglés); gen que determina resistencia a la rifampicina.</li> <li>- Reproducibilidad alta (desviación estándar de 3.3%).</li> <li>- Detección mínima: 0.3 fM</li> </ul>

Fuente: Propia



Se ha reportado un nanobiosensor electroquímico donde la modificación del electrodo con nanomateriales proporcionó una mejora en el rendimiento analítico. Fue posible porque el grafeno (GP, por sus siglas en inglés) implementado presenta una gran superficie, alta conductividad eléctrica y biocompatibilidad y por la polianilina (PANI) debido a que proporciona una dinámica electrónica rápida y una excelente actividad electroquímica. Su conjunción tipo PANI/GP puede prevenir defectos en el sustrato de GP y preserva sus características eléctricas (Chan *et al.*, 2016). Para ello, se diseñó un electrodo de oro impreso serigrafiado basado en inmunoensayo (SPGE, por sus siglas en inglés) para la detección de TB, que emplea la proteína CFP10 (Koo *et al.*, 2005) como biomarcador. Se usó un electrodo modificado con PANI/GP y el formato de inmunoensayo en sándwich (Wei *et al.*, 2010) para amplificar la señal de detección, así como para aumentar su selectividad. El formato del inmunoensayo consistió en inmovilizar los anticuerpos (Ac) anti-CFP10 de captura en el SPGE modificado por PANI/GP para capturar CFP10 en la muestra. También, nanopartículas magnéticas de óxido de hierro-oro (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Au MNPs, por sus siglas en inglés) se conjugaron con dichos Ac para funcionar como sonda de señal, lo que permitió la detección sensible y cuantitativa de CFP10 en esputo. Éste demostró una excelente reproducibilidad para la detección del Ag CFP10 a baja concentración, fue capaz de detectar dentro de 3 h con linealidad en el rango de 20-100 ng/mL y su límite de detección estimado fue de 15 ng/mL (Mohd Azmi *et al.*, 2018).

Por otro lado, el fullereno (C60) posee una actividad redox inherente sobresaliente, gran potencial para el desarrollo de nanobiosensores altamente sensibles y con amplificación de señal efectiva (Zhou *et al.*, 2018). La modificación de C60 con nanoesferas de GP dopadas con nitrógeno (NGPs) presenta un gran potencial de aplicación tanto por su propiedad electrocatalítica como la densidad electrónica debido a la presencia del N. Además, proporcionan abundantes sitios de anclaje para NPs metálicas que mejoran su rendimiento analítico (Li *et al.*, 2017). Las sondas nanohíbridas NGS/AuNPs con ADN inmovilizado resultan en una sensibilidad mejorada para el análisis de genes y el diagnóstico de enfermedades relacionadas; siendo un ensayo electroquímico del tipo sandwich para la detección de fragmentos IS6110 con sistema biotina-avidina (Chen *et al.*, 2019). Las NGS con C60 presentaron una superficie de alta relación, una gran conductividad y una excelente actividad redox; permitiendo la inmovilización de abundantes nanopartículas de oro en la superficie para etiquetar con abundantes sondas de señal por enlaces Au-S para

propiciar una transferencia de electrones mejorada (Chen *et al.*, 2016). El nanobiosensor se trató con bromuro de tetraoctilamonio (TOAB, por sus siglas en inglés) para inducir electroactividad inherente de la etiqueta del biomarcador; esto resultó en un ensayo sensible y cuantitativo. Las muestras de esputo de pacientes con TB que se emplearon recibieron un tratamiento previo a ser analizadas. Este nanobiosensor mostró una excelente especificidad junto a una excelente reproducibilidad porque la respuesta sucesiva de la señal de voltametría cíclica (CV, por sus siglas en inglés) disminuyó 2.1% después de 30 ciclos de exploración; siendo prometedor en la identificación clínica de TB. Después de 21 días, resguardado a 4°C, las mediciones se mantuvieron 88.6% cercanas respecto a la lectura inicial; indicando una estabilidad a largo plazo aceptable (Bai *et al.*, 2019). El sistema biotina-avidina (Chen *et al.*, 2019) empleado en la construcción del nanobiosensor condujo a una mayor inmovilización de sondas de captura y mejora en el reconocimiento del analito objetivo y, por lo tanto, mejoró la sensibilidad de detección (Bai *et al.*, 2019).

El chip-sensor fotónico basado en un transductor de interferómetro Mach-Zehnder (MZI, por sus siglas en inglés) es altamente sensible y está combinado con un filtro espectral. Este se integra de un cartucho microfluidico de polímero desechable (González-Guerrero *et al.*, 2016) y utiliza un diodo superluminiscente (SLED, por sus siglas en inglés) como fuente de luz. Además, maneja un sensor CMOS para la lectura de la señal, posee una unidad de bombeo y una interfaz gráfica para un monitoreo en tiempo real, procesamiento de datos y control de la administración del fluido en el cartucho del nanobiosensor. La superficie del nanobiosensor se funcionaliza (por adsorción física) con Ac monoclonales selectivos de alta calidad contra LAM (sin etiqueta) (Mukundan *et al.*, 2012). La detección de TB se logró en muestras de orina sin tratamiento previo, donde el límite de detección fue de 475 pg/mL (27.14 pM); corroborando la excelente selectividad y sensibilidad de los Ac producidos. La validación de la metodología con muestras clínicas de pacientes con TB y muestras de donantes sanos permitió la detección de TB en personas con y sin coinfección por VIH, los resultados mostraron una excelente correlación con GeneXpert y SSM; demostrando una alta sensibilidad (100%) y especificidad (100%) en comparación con esas técnicas. Sus ventajas son su bajo costo, uso único, facilidad de uso, resultados en 15 minutos, sin necesidad de personal calificado para la operación ni de infraestructura especial. No obstante, existen interferencias para detectar TB en personas sin VIH, pero aún es considerable para ser seleccionado



como dispositivo point-of-care (POC) (Ramírez-Priego *et al.*, 2018).

Las técnicas bottom-up como el autoensamblaje de materiales mediante deposición química de vapor (CVD, por sus siglas en inglés) han permitido el desarrollo de grafeno tridimensional (GP-3D, por sus siglas en inglés) microporoso (Chen *et al.*, 2011). Por otro lado, las nanoestructuras de Au son biocompatibles y capaces de detectar ADN debido a su capacidad para mejorar la unión biomolecular y proporcionar un anclaje para ADN tiolado/sulfidrilo (Al-Ani *et al.*, 2017). La formación novedosa de nanovarillas de Au (AuNRs, por “nanorods” en inglés) mediante pulverización continua en la superficie de GP-3D, permitió desarrollar una plataforma de detección altamente sensible, selectiva y flexible. La caracterización mostró una estructura única irregularmente espaciada con superficies onduladas (70-100  $\mu\text{m}$ ) que hacen que las AuNRs se autoensamblen para formar un islote y finalmente una estructura en forma de barra en el GP-3D que aumenta el grosor conforme incrementa la pulverización de Au. El nanocompuesto GP-3D/AuNRs proporcionó áreas de alta superficie y especificidad (SSA, por sus siglas en inglés), transporte rápido de electrones, una fuerte resistencia mecánica y alta actividad catalítica debido a la combinación de estructuras porosas 3D y las excelentes propiedades intrínsecas del Au. De igual manera, concedió una ruta eficiente para la quimioadsorción del ADN de la sonda tiolada durante la inmovilización y la hibridización de ADN objetivo. El nanobiosensor alcanzó satisfactoriamente un nivel de sensibilidad de 10 fM con excelente especificidad; gran detección de ADN objetivo y excelente especificidad de secuencia. Esta estrategia puede limitarse por la textura ondulada en el GP-3D disponible y posiblemente de las películas finas metálicas que se lleguen a depositar (Perumal *et al.*, 2018).

El ensayo de biosensores colorimétricos (NCBA, por sus siglas en inglés) basado en MNPs funcionalizadas con glucano permite capturar y aumentar el recuento de bacilos ácido-alcohol resistentes (AFB, por sus siglas en inglés), especialmente en muestras de esputo, sin el uso de Ac caros y sensibles a la temperatura para diagnosticar PTB (Akbarzadeh *et al.*, 2012). Las MNPs funcionalizadas con glucano (GMNPs) son extractoras y concentradoras de AFB porque facilitan la detección rápida. Los bacilos teñidos de rojo agrupados se rodean de las GMNPs marrones, esto se debe a la tinción ácido-alcohol resistente de las micobacterias (Kik *et al.*, 2014). La tolerancia al ácido es una propiedad de tinción específica de estas especies porque poseen en su

superficie de la pared celular la presencia de complejos hidroxilípidos de cadena ramificada (ácidos micólicos). En dicha tinción, el grupo ácido carboxílico del ácido micólico reacciona con el colorante fucsina. El uso de un biorreceptor de glucano en GMNPs permite la captura simple y económica de células MTB en muestras de esputo, no requiere almacenamiento en frío y permite su aplicación en condiciones sin refrigeración ni electricidad (Bhusal *et al.*, 2018).

Se determinó en un ensayo que 10 mg/mL era la cantidad óptima para capturar y concentrar AFB, resultando en el mayor conteo de AFB por campo (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). En otro se logró detectar una concentración muy baja de AFB a 100 UFC/mL (Bhusal *et al.*, 2018). Además, cuanto más larga sea la separación magnética, mayor será la exposición de AFB a la solución de homogeneización de NaOH/N-acetil-L-cisteína (NALC), lo que reduce la viabilidad del AFB (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). Por otro lado, cuanto menor es el número de bacterias en la solución, mayor es la proporción de GMNPs para unirse y autoensamblarse en la superficie (epítomos) a través de las lectinas que se unen a los carbohidratos de las bacterias. El tamaño promedio de las GMNPs fue de  $99 \pm 58$  nm, resultaron ser superparamagnéticas y se almacenaron a temperatura ambiente; presentando una estabilidad de 12 meses (Bhusal *et al.*, 2018). Las ventajas del ensayo de GMNPs son que se realiza a temperatura ambiente, no requiere fuente de alimentación ni refrigeración, es accesible (\$0.10 dólares/prueba), se realiza en menos de 20 min y es simple de implementar en clínica (Gordillo-Marroquín *et al.*, 2018). Sin embargo, no se realizaron experimentos de especificidad/reactividad cruzada, por lo que, será necesario complementarlo a futuro para ser propuesto como un dispositivo POC (Bhusal *et al.*, 2018).

## Conclusiones

Las técnicas convencionales de diagnóstico de TB, como el cultivo y la microscopía, son demasiado demandantes en tiempo y carecen de una alta especificidad si las comparamos con las nuevas tecnologías. Gracias a los resultados de la colaboración y el uso de una plataforma como la nanotecnología en los biosensores, se han ideado, desarrollado, analizado y puesto a prueba distintos ensayos que presentan las características más acordes al objetivo perseguido. Puesto que tienen el potencial y el conjunto de las características requeridas para impulsar la detección oportuna de TB en el ámbito de diagnóstico clínico. La tecnología de biosensores han sido un gran paso para alcanzar el objetivo establecido porque ha ayudado a desarrollar enormes oportunidades para la

detección rápida y precisa de TB en comparación con las técnicas convencionales utilizadas en entornos de laboratorio. No obstante, la integración exitosa de la nanotecnología con la tecnología de biodetección produce los resultados y las características definidas en el objetivo del desarrollo de dispositivos POC. Además, la portabilidad de estos nanobiosensores los hace ideales para la patogénesis de muchas más enfermedades; lo que permitirá un mejor control de la epidemia de TB en

los países en donde más tienen defunciones anuales y donde es un peligro latente.

#### Contacto:

**Dr. Mario Alberto Flores Valdez**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C., Sede Guadalajara.

(33) 33455200 Ext. 1301

Av. Normalistas 800, Col. Colinas de la Normal. C.P: 44270.

floresv@ciatej.mx & floresvz91@gmail.com

## Referencias bibliográficas

1. Acharya, B., Acharya, A., Gautam, S., Ghimire, S. P., Mishra, G., Parajuli, N., & Sapkota, B. (2020). Advances in diagnosis of Tuberculosis: an update into molecular diagnosis of Mycobacterium tuberculosis. *Molecular Biology Reports*. doi: [10.1007/s11033-020-05413-7](https://doi.org/10.1007/s11033-020-05413-7)
2. Akbarzadeh, A., Samiei, M., & Davaran, S. (2012). Magnetic nanoparticles: preparation, physical properties, and applications in biomedicine. *Nanoscale Research Letters*, 7(1), 144. doi: [10.1186/1556-276x-7-144](https://doi.org/10.1186/1556-276x-7-144)
3. Alcaide Megías, J., Altet Gómez, M. N., & Canela I Soler, J. (2000). Epidemiología de la tuberculosis. *Anales Españoles de Pediatría*, 53(5), 449–457. [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(00\)78628-0](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(00)78628-0)
4. Bai, L., Chen, Y., Liu, X., Zhou, J., Cao, J., Hou, L., & Guo, S. (2019). Ultrasensitive electrochemical detection of Mycobacterium tuberculosis IS6110 fragment using gold nanoparticles decorated fullerene nanoparticles/nitrogen-doped graphene nanosheet as signal tags. *Analytica Chimica Acta*. doi: [10.1016/j.aca.2019.06.043](https://doi.org/10.1016/j.aca.2019.06.043)
5. Bhusal, N., Shrestha, S., Pote, N., & Alocilja, E. (2018). Nanoparticle-Based Biosensing of Tuberculosis, an Affordable and Practical Alternative to Current Methods. *Biosensors*, 9(1), 1. doi: [10.3390/bios9010001](https://doi.org/10.3390/bios9010001)
6. CDC. (2016). Factores de riesgo de la tuberculosis | Datos básicos sobre la tuberculosis | TB | CDC. Retrieved April 20, 2020, from <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/basics/risk.htm>
7. Chan, K. F., Lim, H. N., Shams, N., Jayabal, S., Pandikumar, A., & Huang, N. M. (2016). Fabrication of graphene/gold-modified screen-printed electrode for detection of carcinoembryonic antigen. *Materials Science and Engineering: C*, 58, 666–674. doi: [10.1016/j.msec.2015.09.010](https://doi.org/10.1016/j.msec.2015.09.010)
8. Chen, M., Hou, C., Huo, D., Bao, J., Fa, H., & Shen, C. (2016). An electrochemical DNA biosensor based on nitrogen-doped graphene/Au nanoparticles for human multidrug resistance gene detection. *Biosensors and Bioelectronics*, 85, 684–691. doi: [10.1016/j.bios.2016.05.051](https://doi.org/10.1016/j.bios.2016.05.051)
9. Chen, Y., Liu, X., Guo, S., Cao, J., Zhou, J., Zuo, J., & Bai, L. (2019). A sandwich-type electrochemical aptasensor for Mycobacterium tuberculosis MPT64 antigen detection using C60NPs decorated N-CNTs/GO nanocomposite coupled with conductive PEI-functionalized metal-organic framework. *Biomaterials*, 216, 119253. doi: [10.1016/j.biomaterials.2019.119253](https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2019.119253)
10. Das, M., Dhand, C., Sumana, G., Srivastava, A. K., Vijayan, N., Nagarajan, R., & Malhotra, B. D. (2011). Zirconia grafted carbon nanotubes based biosensor for M. Tuberculosis detection. *Applied Physics Letters*, 99(14), 143702. doi: [10.1063/1.3645618](https://doi.org/10.1063/1.3645618)
11. Flores, M. A., López, W., & Aceves, M. de J. (2018). El diagnóstico oportuno de tuberculosis en personas diabéticas: ¿es posible? | México es ciencia - El Sol de México. Retrieved February 10, 2020, from <https://www.elsoldemexico.com.mx/analisis/el-diagnostico-oportuno-de-tuberculosis-en-personas-diabeticas-es-posible-mexico-es-ciencia-1678964.html>
12. Flores, M. A. (2018). Cómo mejorar diagnóstico de tuberculosis - Conacyt - | La Crónica de Hoy. Retrieved February 10, 2020, from <http://www.cronica.com.mx/notas/2018/1071912.html>
13. Flores, M. A. (2017). ¿Cómo han evolucionado los métodos para diagnosticar tuberculosis latente? - Conacyt - | La Crónica de Hoy. Retrieved February 10, 2020, from <http://www.cronica.com.mx/notas/2017/1048841.html>
14. González-Guerrero, A. B., Maldonado, J., Herranz, S., & Lechuga, L. M. (2016). Trends in photonic lab-on-chip interferometric biosensors for point-of-care diagnostics. *Analytical Methods*, 8(48), 8380–8394. doi: [10.1039/c6ay02972h](https://doi.org/10.1039/c6ay02972h)
15. Gordillo-Marroquín, C., Gómez-Velasco, A., Sánchez-Pérez, H., Pryg, K., Shinnars, J., Murray, N., ... Alocilja, E. (2018). Magnetic Nanoparticle-Based Biosensing Assay Quantitatively Enhances Acid-Fast Bacilli Count in Paucibacillary Pulmonary Tuberculosis. *Biosensors*, 8(4), 128. doi: [10.3390/bios8040128](https://doi.org/10.3390/bios8040128)
16. Gupta, S., & Kakkar, V. (2018). Recent technological advancements in tuberculosis diagnostics - A review. *Biosensors and Bioelectronics*, 115, 14–29. doi: [10.1016/j.bios.2018.05.017](https://doi.org/10.1016/j.bios.2018.05.017)
17. Gupta-Wright, A. & Lawn, S. D. (2015) Advances in the Diagnosis of HIV-Associated Tuberculosis. *EMJ Respi*, 3(1), 60-70. Retrieved from : <http://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/2235966/>
18. Hongler, J., Musaazi, J., Ledergerber, B., Eberhard, N., Sekaggya-Wiltshire, C., Keller, P., ... Castelnuevo, B. (2018). Comparison

- of Löwenstein-Jensen and BACTEC MGIT 960 culture for *Mycobacterium tuberculosis* in people living with HIV. *HIV Medicine*. doi:10.1111/hiv.12635
19. Kik, S. V., Denkinger, C. M., Chedore, P., & Pai, M. (2014). Replacing smear microscopy for the diagnosis of tuberculosis: what is the market potential? *European Respiratory Journal*, 43(6), 1793–1796. doi:10.1183/09031936.00217313
20. Kim, E. J., Kim, E. B., Lee, S. W., Cheon, S. A., Kim, H.-J., Lee, J., ... Park, T. J. (2017). An easy and sensitive sandwich assay for detection of *Mycobacterium tuberculosis* Ag85B antigen using quantum dots and gold nanorods. *Biosensors and Bioelectronics*, 87, 150–156. doi:10.1016/j.bios.2016.08.034
21. Koo, H. C., Park, Y. H., Ahn, J., Waters, W. R., Palmer, M. V., Hamilton, M. J., ... Davis, W. C. (2005). Use of rMPB70 Protein and ESAT-6 Peptide as Antigens for Comparison of the Enzyme-Linked Immunosorbent, Immunochromatographic, and Latex Bead Agglutination Assays for Serodiagnosis of Bovine Tuberculosis. *Journal of Clinical Microbiology*, 43(9), 4498–4506. doi:10.1128/jcm.43.9.4498-4506.2005
22. Li, Z., Li, X., Zong, Y., Tan, G., Sun, Y., Lan, Y., ... Zheng, X. (2017). Solvothermal synthesis of nitrogen-doped graphene decorated by superparamagnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles and their applications as enhanced synergistic microwave absorbers. *Carbon*, 115, 493–502. doi:10.1016/j.carbon.2017.01.036
23. López-Romero, W., Flores-Valdez, M. & Camacho-Villegas, T. (2019). Métodos actuales empleados para el diagnóstico de tuberculosis y su eficacia en diversos entornos clínicos. *Salud Jalisco*, 6(3), 170–180.
24. Miodek, A., Mejri, N., Gomgnimbou, M., Sola, C., & Korri-Yousoufi, H. (2015). E-DNA Sensor of *Mycobacterium tuberculosis* Based on Electrochemical Assembly of Nanomaterials (MWCNTs/PPy/PAMAM). *Analytical Chemistry*, 87(18), 9257–9264. doi:10.1021/acs.analchem.5b01761
25. Mohd Azmi, U., Yusof, N., Kusnin, N., Abdullah, J., Suraiya, S., Ong, P., ... Mohamad Fathil, M. (2018). Sandwich Electrochemical Immunosensor for Early Detection of Tuberculosis Based on Graphene/Polyaniline-Modified Screen-Printed Gold Electrode. *Sensors*, 18(11), 3926. doi:10.3390/s18113926
26. Mukundan, H., Price, D. N., Goertz, M., Parthasarathi, R., Montaña, G. A., Kumar, S., ... Swanson, B. I. (2012). Understanding the interaction of Lipoarabinomannan with membrane mimetic architectures. *Tuberculosis*, 92(1), 38–47. doi:10.1016/j.tube.2011.09.006
27. Mulpur, P., Yadavilli, S., Mulpur, P., Kondiparthi, N., Sengupta, B., Rao, A. M., ... Kamiseti, V. (2015). Flexible Ag–C60 nanobiosensors based on surface plasmon coupled emission for clinical and forensic applications. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 17(38), 25049–25054. doi:10.1039/c5cp04268b
28. Perumal, V., Saheed, M. S. M., Mohamed, N. M., Saheed, M. S. M., Murthe, S. S., Gopinath, S. C. B., & Chiu, J.-M. (2018). Gold nanorod embedded novel 3D graphene nanocomposite for selective bio-capture in rapid detection of *Mycobacterium tuberculosis*. *Biosensors and Bioelectronics*, 116, 116–122. doi:10.1016/j.bios.2018.05.042
29. Petruccioli, E., Scriba, T. J., Petrone, L., Hatherill, M., Cirillo, D. M., Joosten, S. A., ... Goletti, D. (2016). Correlates of tuberculosis risk: Predictive biomarkers for progression to active tuberculosis. *European Respiratory Journal*, 48(6), 1751–1763. doi.org/10.1183/13993003.01012-2016
30. Ramírez-Priego, P., Martens, D., Elamin, A. A., Soetaert, P., Van Roy, W., Vos, R., ... Lechuga, L. M. (2018). Label-free and real-time detection of tuberculosis in human urine samples using a nanophotonic point-of-care platform. *ACS Sensors*. doi:10.1021/acssensors.8b00393
31. Secretaría de Salud & Dirección General de Epidemiología. (2020). Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información | Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx. Retrieved April 23, 2020, from <https://www.gob.mx/salud/documentos/boletin-epidemiologico-sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-sistema-unico-de-informacion-231750>
32. Wei, Q., Xiang, Z., He, J., Wang, G., Li, H., Qian, Z., & Yang, M. (2010). Dumbbell-like Au-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles as label for the preparation of electrochemical immunosensors. *Biosensors and Bioelectronics*, 26(2), 627–631. doi:10.1016/j.bios.2010.07.012
33. WHO. (2019). Regional and global profiles. *Global Status Report of Tuberculosis*, 251–258. Retrieved from [www.who.int/tb/data](http://www.who.int/tb/data)
34. WHO. (2020). México. *Global Status Report of Tuberculosis*. Retrieved from [www.who.int/tb/data](http://www.who.int/tb/data)
35. Zhou, Q., Xue, H., Zhang, Y., Lv, Y., Li, H., Liu, S., ... Zhang, Y. (2018). Metal-Free All-Carbon Nanohybrid for Ultrasensitive Photoelectrochemical Immunosensing of alpha-Fetoprotein. *ACS Sensors*, 3(7), 1385–1391. doi:10.1021/acssensors.8b00307

## Caso clínico

## Carcinoma ameloblástico

## Revisión de la literatura y presentación de caso clínico

Amezcu-Rosas G.M. (1), Lorelei-Mendoza P. (2), Soto-Avila J.J. (3), Alfonso-Gómez H. (4), Ramírez-Sandoval C.R. (5), Mejorada-Hernández A.G. (6).

(1) Cirujano Dentista especialista en Cirugía Oral y médico de base en el Instituto Dermatológico de Jalisco; (2) Cirujano Dentista Doctorado en Ciencias de la Salud, orientación Socio médica, adscrita al Instituto Regional de Investigación en Salud Pública, CUCS, UDG.; (3) Médico Oncólogo especialista en cirugía de cabeza y cuello y médico de base en el Instituto Jalisciense de Cancerología; (4) Médico Gastroenterólogo candidato a Doctorado en Ciencias de la Educación, adscrito al Departamento de Disciplinas Filosóficas, Metodológicas e Instrumentales CUCS UDG; (5) Cirujano Dentista Doctorado en Ciencias de la Educación, adscrito al Departamento de Odontología Para la Promoción y Preservación de la Salud CUCS UDG; (6) MPSS de odontología en el Instituto Dermatológico de Jalisco.

## Resumen

El carcinoma ameloblástico es uno de los tumores odontogénicos malignos muy poco común en el ámbito odontológico, siendo la parte maligna de un ameloblastoma. Existen muy pocos casos reportados en la literatura, reportándose solo 100 casos. Se define como una neoplasia odontogénica maligna que combina características histológicas comunes con el ameloblastoma con atipia citológica independientemente si existe metástasis o no. Ocurre cerca del 1-3 % de todos los tumores odontogénicos. El rango de edad es amplio, pero la media es de los 30 años, tiene predilección en varones y la localización más común es la parte posterior del cuerpo mandibular y rama ascendente. El diagnóstico debe ser radiográfico, clínico e histológico. El tratamiento debe ser agresivo y su pronóstico es pobre. Se reporta un caso de un carcinoma ameloblástico de 12 años de evolución.

**Palabras clave:** carcinoma ameloblástico, radioterapia, agresivo, maligno y recurrencia.

## Summary

The ameloblastic carcinoma is one of the malignant tumors odontogenic so little common in the odontologic ambit, being the malignant part of ameloblastoma. There are a few cases reported in literature, it reported only 100 cases. It can be defined as an odontogenic malignancy that combines the histological features of ameloblastoma with cytological atypia independently if exist metastasis or not. It occurs about 1-3% of all odontogenic tumours. The range of age is large, but the average age is 30 years, it has a predilection to male and its most frequent location is in the mandibular posterior body and ascending ramus. The diagnostic it must to be radiographic, clinic and histology. Treatment has to be aggressive and its prognosis is poor. We report a case of an ameloblastic carcinoma of 12 years of evolution.

**Key words:** ameloblastic carcinoma, radiotherapy, aggressive, malignant and recurrence.

## Introducción

Los tumores odontogénicos malignos son infrecuentes. Sólo se informaron 100 casos en la literatura. Según la OMS, ocurre cerca del 1-3 % de todos los tumores odontogénicos.<sup>1</sup>

Probablemente surgen del epitelio del esmalte y de las células ectomesenquimatosas que juegan un papel importante en odontogénesis.<sup>2</sup>

La clasificación de la OMS de tumores odontogénicos publicada en 2017, divide a los tumores malignos en Carcinomas, Sarcomas y Carcinosarcomas. ameloblástico

El carcinoma ameloblástico (CA) se define como un tumor maligno odontogénico raro que combina las características histológicas de ameloblastoma el cual se constituyen de un retículo estrellado central y una capa

periférica de células epiteliales columnares vacuoladas<sup>2</sup> con atipia citológica, incluso en ausencia de metástasis.<sup>3</sup>

El carcinoma ameloblástico tiene un amplio rango de edad de aparición y la edad media es en la tercera década de la vida, aunque se han reportado casos en niños de hasta 12 años.<sup>2</sup> Tienen ligera predilección por el sexo masculino. Se ha reportado mayor incidencia en personas de clase socioeconómica baja.<sup>4</sup>

La presentación clínica puede variar de un aumento de volumen, a una lesión de aspecto tumoral con grandes dimensiones ( $8,5 \pm 4,8$  cm, rango: de 2 a 20 cm)<sup>5</sup> asociada a destrucción de hueso subyacente, expansión o perforación cortical. La mitad o dos terceras partes de los casos se presentan en la mandíbula, especialmente en la región posterior. Se puede asociar a dolor, crecimiento rápido, trismus, disfonía y movilidad dental.<sup>6</sup> La duración de los síntomas antes del diagnóstico varía desde un mes a 31 años.<sup>5</sup>

Cuando invade localmente afecta a ganglios linfáticos. En caso de metástasis a distancia, esta tiende a extenderse preferentemente por vía hematológica, y suele afectar pulmones, cerebro, hígado y otros huesos, aunque de manera infrecuente.<sup>3, 12</sup>

El diagnóstico no se puede establecer con la clínica aislada, sino a través de la combinación de los hallazgos clínicos, radiográficos y anatomopatológicos.<sup>7</sup>

Los rasgos histopatológicos incluyen:

- Atipia celular: escasez de diferenciación, alto índice de mitosis, invasión vascular e invasión neuronal.
- Crecimiento de infiltraciones
- Necrosis focal
- Metástasis<sup>4</sup>

El principal diagnóstico diferencial histológico del CA es el ameloblastoma y el craneofaringioma.<sup>3</sup>

Se han realizado diversos estudios con marcadores de inmunotinción para distinguir el CA del Ameloblastoma. La expresión de la proteína nuclear Ki-67 y p53 se ve aumentada en CA en comparación con el Ameloblastoma.<sup>8, 5</sup>

Existen varias opciones para el manejo de estas lesiones. El tratamiento de elección es la eliminación en bloque

con 2 a 3 cm de márgenes óseos, con el objetivo disminuir la recurrencia en aproximadamente de 15 a 50%. La resección de mandíbula con márgenes más extensos, tiene una tasa de curación casi del 100%. (6 y 3) Después del procedimiento quirúrgico, a menudo hay un defecto mandibular extenso que requiere reconstrucción, la cual se puede realizar mediante injertos de hueso y de transferencia de tejido libre. Para defectos que abarcan más de 6 cm, tienen mayor éxito los colgajos óseos vascularizados con respecto con los avasculares.<sup>10</sup> Recientemente en algunos países como Japón, el modelo de cirugía se realiza mediante el diseño/fabricación asistida por ordenador (CAD-CAM).<sup>9</sup>

Otra opción de tratamiento es la radioterapia. Algunos autores la recomiendan antes de la cirugía, para disminuir el tamaño del tumor. Aunque se discute que la radioterapia y la quimioterapia son de valor limitado. Sin embargo, estos métodos necesitan ser considerados cuando hay una invasión localmente avanzada o metástasis, en casos no aptos para resección quirúrgica.<sup>3</sup>

Es obligatoria la evaluación periódica del paciente de por vida<sup>4</sup> ya que puede recurrir localmente en un periodo de 6 meses a 11 años después de la terapia definitiva.<sup>5, 6</sup> Si esto sucede se sugiere radioterapia aunque pone en peligro la osteointegración de los implantes y aumenta el riesgo de osteorradionecrosis secundaria (Chana et al., 2004, Chang et al, 2008; Hanken et al., 2015).<sup>10</sup> En caso de que la radioterapia no funcione, la última opción son cuidados paliativos y control del dolor.<sup>11</sup>

El factor pronóstico importante es la evolución clínica de la enfermedad, que incluyen su agresividad, la destrucción local y metástasis a distancia. Esta suele ser mortal con una sobrevida media de 2 años.<sup>3</sup>

## Reporte de caso

Paciente masculino de 34 años de edad acude a la Clínica Estatal de Enfermedades de la Mucosa Bucal (CEEMB) en el Instituto Dermatológico de Jalisco "Dr. José Barba Rubio" por presentar un aumento de volumen doloroso en la región de cuerpo y rama mandibular de lado derecho, (Figura 1), con 12 años de evolución. Relata que el dolor era intenso, y no cedía con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES). El paciente refiere un crecimiento de la lesión más rápido, posterior a la extracción de O.D. 47, hace 6 años.



**Figura 1.**  
**Aspecto clínico extrabucal.**



**Figura 2.**  
**Aspecto clínico de perfil**



Se observa asimetría facial con un aumento de volumen en región del cuerpo mandibular del lado derecho de consistencia dura, que abarca de comisura labial al

ángulo mandibular del lado derecho, la piel que cubre la lesión es de coloración normal. (Figuras 1 y 2)

Intraoralmente se observa una lesión tumoral, de consistencia firme, de color rojo y superficie ulcerada, base infiltrada, forma irregular, con un diámetro de aproximadamente 5 cm. (Figuras 3 y 4)

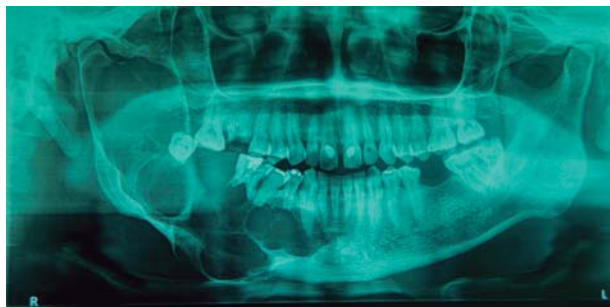
**Figuras 3 y 4.**  
**Aspecto clínico intraoral.**



Radiográficamente se observa una lesión radiolúcida multilocular, que abarca desde el cóndilo, apófisis corónides, rama mandibular, ángulo mandibular, cuerpo mandibular, hasta la línea media. Se aprecia reabsorción de corticales óseas y reabsorción radicular de los órganos dentarios 44, 45, 46 y 48. (Fig. 5)

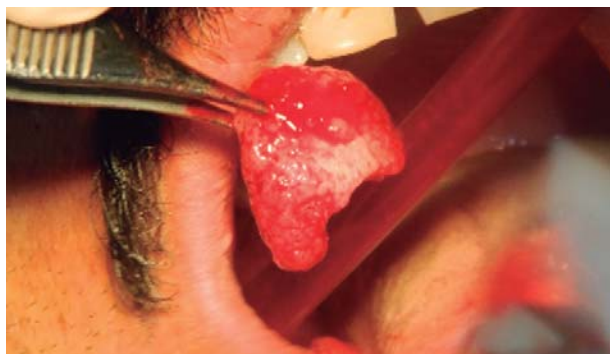


**Figura 5.**  
**Ortopantomografía inicial**



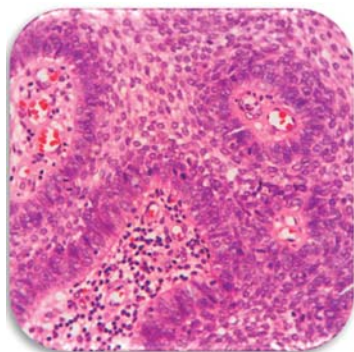
Se realizó biopsia incisional. Se tomó un fragmento de la lesión de aproximadamente 1cm x 1cm y se envió a estudio histopatológico. (Fig. 6 y 7)

**Figura 7.**  
**Obtención de muestra.**



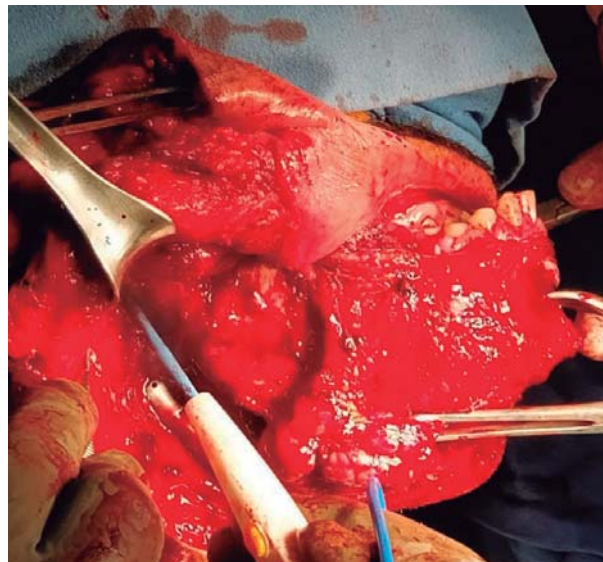
El resultado fue compatible con Carcinoma Ameloblástico y se sugirió nuevo estudio histopatológico de la pieza quirúrgica, posterior a la resección en bloque. (Fig. 8)

**Figura 8 .**  
**Fotomicrografía en H&E a un aumento de 40X de la biopsia incisional, donde se observan células en empalizada con núcleos en polarización inversa con atipia celular, dispuestas en un patrón plexiforme.**



Se remitió al paciente al Instituto Jalisciense de Cancerología al área de Cirugía de Cabeza y cuello, para plan de tratamiento, el cual consistió en hemimandibulectomía y colocación de placa de titanio. (Figura 11)

**Figura 9.**  
**Se observa el corte en la hemimandíbula derecha y se realizó hemostasia de vasos sanguíneos con electro bisturí.**



Posterior con impresión 3D se moldea placa 2.4 y se compara con modelo anatómico (Fig. 10 y 11).

**Figura 10.**  
**Impresión en 3D de la mandíbula, donde se aprecia lesión osteolítica.**



**Figura 11.**

**Reconstrucción con placa 2.4, comparándose con impresión 3D y moldeándose al modelo.**

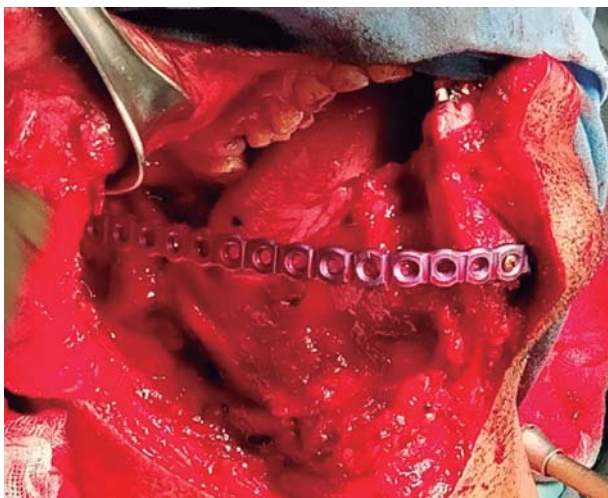


Obsérvese el detalle del cóndilo

Previo colocación de barras de Erich se colocan ligas para fijar oclusión dental del paciente. Se coloca placa y se fija con 3 tornillos de 16 mm en extremo sinfisiario (Fig. 12) y se coloca prótesis de cóndilo en extremo distal, se corrobora correcta articulación.

**Figura 12.**

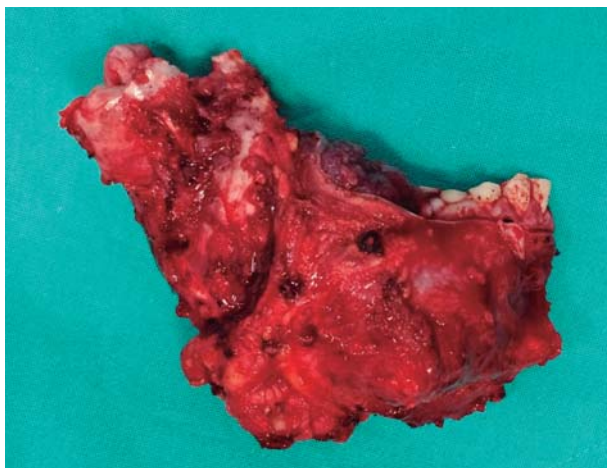
**Fijación con 3 tornillos de 16 mm en extremo sinfisiario**



La muestra tomada se observa una lesión tumoral expansiva en la cortical, más predominantemente en la zona de la rama ascendente mandibular (Fig. 13 y 14).

**Figura 13 y 14.**

**Espécimen obtenido tras la hemimandibulectomía, observe la expansión cortical.**

**Figura 15.**

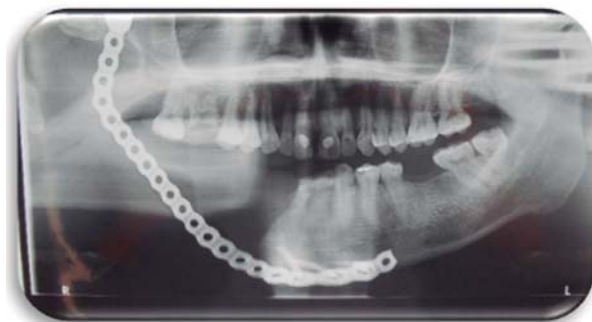
**Cierre quirúrgico y sonda nasogástrica (Penrose).**





A los 11 meses de seguimiento el paciente niega molestias. En la radiografía panorámica actualizada (Fig. 16), se observa buena osteointegración del implante y aparentemente sin recidiva de la lesión. En las fotografías extraorales resalta la excelente recuperación del paciente. (Fig. 17)

**Figura 16.**  
**Radiografía panorámica pos-operatoria a los 11 meses de seguimiento**



**Figura 17.**  
**Fotografías extraorales, 11 meses después de la cirugía**



## Discusión

Esta patología es infrecuente; en todo el mundo se ha presentado alrededor de 100 casos de CA ameloblástico. Frecuentemente se confunde con un ameloblastoma. Por lo que es muy importante que se realice el diagnóstico histopatológico complementado con técnicas como la inmunohistoquímica.

Es probable que en el pasado muchos CA ameloblásticos hayan sido diagnosticados como ameloblastomas por el poco conocimiento científico que ha existido acerca de esta entidad y de las pocas herramientas diagnósticas de épocas anteriores. Creemos que una revisión exhaustiva de la muestra y laminillas es la clave para acertar en el diagnóstico.

En la actualidad se sugiere que las anomalías de ácido desoxirribonucleico (ADN) son la base subyacente de la transformación maligna celular. Estos cambios genéticos anormales pueden ocurrir espontáneamente por razones desconocidas o, más raramente, puede ser hereditaria. (3) Coincidimos que el tratamiento de elección será la resección en bloque y revisión periódica de 1 o 2 veces al año de por vida, dependiendo de la extensión, tiempo y agresividad de la lesión. No se eligió como tratamiento la radioterapia o quimioterapia por la respuesta satisfactoria a la cirugía, sin recidiva.

En un estudio que realizó Saluja, T. S. et Al. Estudió 153 casos documentados de 83 artículos científicos desde el 2000 al 2016 para ver el pronóstico de los pacientes de estos artículos revisados, y la conclusión que llegó este autor es que la supervivencia general del paciente con CA ameloblástico depende de la edad del paciente, el sitio de la lesión, el modo de tratamiento y la metástasis. Para un mejor pronóstico, el tratamiento quirúrgico temprano es lo más indicado.

## Conclusiones

El CA es una lesión tan infrecuente que muchos médicos la desconocen. Es de vital importancia usar todas las herramientas diagnósticas posibles para poder diagnosticar a tiempo la patología y poderle dar un tratamiento adecuado. También es importante poder trabajar en varias áreas de la medicina, desde Cirujanos dentistas, patólogos bucales, cirujanos orales y médicos oncólogos para brindarle al paciente el mejor diagnóstico, tratamiento y la mejor calidad de vida posible.

Para poder llegar al diagnóstico definitivo se necesita revisión metódica clínicamente, radiográficamente e histopatológicamente, siendo esta última la que va a determinar al último el nombre de la lesión.

El tratamiento radical es lo más indicado y evitar la administración de radioterapia y quimioterapia por su poco valor en el tratamiento.

## Referencias bibliográficas

1. Liceaga R, Vinitzky I, Alatorre S, Mosqueda A. Carcinoma Ameloblástico. Revisión de la literatura y presentación de un caso. *Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial* 2011; 7 (1): 15-19)
2. William R. Kennedy, John W. Werning, Frederic J. Kaye, William M. Mendenhall. Treatment of ameloblastoma and ameloblastic carcinoma with radiotherapy. *Eur Arco Otorhinolaryngol*; 2016 october, vol-273 (10); pp 3293–3297.
3. Braimah, et al.: Ameloblastic carcinoma of the jaws: Review of the literature. *J Dent Allied Sci* 2017; 6: 70-3.
4. Laura Bobillo Cinta y cols., Carcinoma ameloblástico: Revisión bibliográfica de la casuística publicada en los 5 últimos años. *Foros de patología de la URJC* 2008; vol 20: 16: pp1-pp13
5. Adriano M Loyola et al., Ameloblastic carcinoma: a Brazilian collaborative study of 17 cases. *Histopathology*(2016)vol. 69, 687–701.
6. Narikazu Uzawa et al., Primary ameloblastic carcinoma of the maxilla: A case report and literature review. *Oncology Letters*: (2015) 9, 459-467.
7. Isabel Fernández Tresguerres y cols., Carcinoma Ameloblástico. *Revista Reduca*. 2014, 6 (4): 157-163.
8. Cueva Y, Calderón V, Trevejo-Bocanegra A. El uso del contraste para el diagnóstico de ameloblastoma: a propósito de un caso. *Rev. Estomatol Herediana*. 2017 Ene-Mar;27(1):44-50
9. Yuki et al., Spindle cell variant of ameloblastic carcinoma: a case report and literature review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, Volume 121, Issue 3, e54 - e61
10. Artur Fahradyan, MD, Lauren Odonio, DDS, Jeffrey A. Hammoudeh, MD, DDS, FACS, and Lori Kathryn Howell, MD. Ameloblastic Carcinoma In Situ: Review of Literature and a Case Presentation in a Pediatric Patient. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2018 may; 1-7
11. Syeda ST, Usman AFK y Hassan M. Secondary Ameloblastic Carcinoma of Mandible with Pulmonary Metastasis. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* 2018, Vol. 28 (Special Supplement 2 of Case Reports): S117-S119
12. Felipe Fonseca Paiva et al.: Ameloblastic Carcinoma (secondary type) with extensive squamous differentiation areas and dedifferentiated regions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2015; vol-121 (6): e154-e161
13. Mallika Kishore et al., Ameloblastic Carcinoma: A Case Report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015 Jul, Vol-9(7): ZD27-ZD28
14. Inclan A, Rodríguez O, Pérez R, Limonta I. Carcinoma Ameloblástico. *MEDISAN*, 2010; vol 14(9): 2190-2194
15. Sravya Kodati et al., Ameloblastic Carcinomas: A Case Series. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2016 oct, Vol 10 (10): ZD23-ZD25
16. Yoon, Hye-Jung et al., Ameloblastic carcinoma: an analysis of 6 cases with review of the literatura. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2009 Volume 108, Issue 6, 904 – 913
17. Alexander C, Maleki Z. Ameloblastic carcinoma with metastasis to the parotid gland. *Diagnostic Cytopathology*. 2017;00:1–3.
18. Roy Chowdhury, S.K., Ramen, S., Chattopadhyay, P.K. et al., Ameloblastic Carcinoma of the mandible. *J. Maxillofac. Oral Surg.* (2010) 9: 198-201.
19. Kikuta, S., Furukawa, Y., Hino, K., Nakamura, M., & Kusukawa, J. (Huge ameloblastic carcinoma of the mandible with metastases treated in several different ways. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. (2018).YBJOM-5559; No. of Pages 3: 1-3.
20. Saluja, T. S., & Hosalkar, R. (2018). Reconnoitre ameloblastic carcinoma: A prognostic update. *Oral Oncology*, 77, 118–124.

## Caso clínico

# Desempeño neuropsicológico en un adolescente con síndrome de Tourette. Estudio de caso

Guzmán-González J. (1), Arroyo-Medrano M. M. (2), Villaseñor-Cabrera, T. (2).

(1) Maestría en neuropsicología, Universidad de Guadalajara, México; (2) Servicio de Neuropsicología, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, México.

## Resumen

El trastorno de Gilles de Tourette (SGT) es un trastorno del desarrollo que se caracteriza por la presencia de alteraciones motoras heterogéneas en su frecuencia e intensidad. Existe comorbilidad tanto psiquiátrica como cognitiva que dificulta el adecuado abordaje clínico de quienes lo padecen. Entre los trastornos más frecuentes que se reportan en el SGT se encuentran el Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), así como el Trastorno obsesivo compulsivo (TOC), no obstante, la presencia de 2 diagnósticos o más ha sido escasamente reportada. Se presenta el caso de un adolescente de 16 años diagnosticado con SGT, TDAH y TOC a los 7, 9 y 12 años respectivamente. El paciente cuenta con un historial de dificultad escolar, rituales conductuales y problemáticas relacionadas a la atención y el auto monitoreo. Con el propósito de poder caracterizar su perfil se realizó una valoración neuropsicológica, el cual exhibió dificultad en habilidades atentas y de auto monitoreo reportadas con anterioridad por la literatura. No obstante, existen algunos hallazgos contradictorios en lo esperado en un paciente con dicho síndrome. Queda claro para los autores que las dificultades en su vida cotidiana se encuentran relacionadas a aspectos de la atención más que ejecutivos o de memoria.

**Palabras clave:** Síndrome de Gilles de Tourette, Trastorno por déficit de atención, Trastorno obsesivo compulsivo, Función ejecutiva, Atención

## Abstract

Gilles de Tourette disorder (SGT) is a developmental disorder characterized by the presence of heterogeneous motor alterations in its frequency and intensity. There is both psychiatric and cognitive comorbidity that makes it difficult for patients who suffer from it to have an adequate clinical approach. Among the most frequent disorders reported in the SGT are Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), as well as Obsessive Compulsive Disorder (OCD), however, the presence of 2 or more diagnoses has been scarcely reported. We present the case of a 16-year-old adolescent diagnosed with SGT, ADHD and OCD at 7, 9 and 12 years respectively. The patient has a history of school difficulty, behavioral rituals and problems related to attention and self-monitoring. In order to characterize its profile, a neuropsychological assessment was carried out, which showed difficulty in attentive skills and self-monitoring previously reported by the literature. However, there are some contradictory findings as expected in a patient with this syndrome. It is clear to the authors that the difficulties in their daily life are related to aspects of attention rather than executives or memory.

**Key words:** Gilles de Tourette syndrome, Attention deficit disorder, Obsessive compulsive disorder, Executive function, Attention

## Introducción

El síndrome de Gilles de Tourette (SGT) es un trastorno del neurodesarrollo que con frecuencia se diagnostica en infantes y adolescentes (Robertson, 2000; Tijero-Merino, Gómez-Esteban, & Zarranz, 2009), éste se caracteriza por múltiples e involuntarias acciones de

tipo motoras o fonéticas por más de un año, además, que pueden ser simples o complejas así como heterogéneas en su frecuencia y severidad (Shapiro, Shapiro, Young, & Feinberg, 1988) que se expresa cerca de los cinco años de edad (Artigas-Pallarés, Ventura-Mallafre, & Carmona-

Fernández, 2011). A pesar de que no existen medidas de incidencia o prevalencia en México algunos estudios estadounidenses han identificado una prevalencia de entre el 0.4% y un 3.8% según criterios diagnósticos (Kurlan et al., 2001), no obstante, se identifica la presencia a nivel mundial del 1% de la población (Kadesjö & Gillberg, 2000).

El SGT se caracteriza además por tener una alta comorbilidad con ansiedad, depresión, dificultades del aprendizaje, trastornos del dormir (Cavanna, Servo, Monaco, & Robertson, 2009), trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) (Kurlan et al., 2002) y trastorno obsesivo compulsivo (TOC) (Ivarsson, Melin, & Wallin, 2008). En estos últimos se ha considerado que existe una relación bidireccional (Lebowitz et al., 2012), además, dependiendo si se presenta como un fenotipo puro de SGT puede tener más probabilidad de desarrollar condiciones psiquiátricas (Robertson, Althoff, Hafez, & Pauls, 2008), hasta en un 85.7% (Hirschtritt et al., 2015). Los déficits neuropsicológicos en el SGT pueden estar relacionados con los cambios en el estriado que a su vez, pueden afectar a las conexiones fronto-estriadas que tienen relación con diferentes regiones del córtex frontal (Alexander, DeLong, & Strick, 1986; Marsh, Maia, & Peterson, 2009), específicamente en zonas dorsolaterales (Singer, 2005), por lo que las conductas involuntarias no sólo están relacionadas a aspectos motores sino también se observa alteración cognitiva (Middleton & Strick, 2000). Etiológicamente, las conductas involuntarias reflejan cambios en el funcionamiento del estriado y ganglios basales (Mink, 2001) que también se correlaciona con un decremento estructural del lado izquierdo del caudado, el putamen y el globo pálido (Singer et al., 1993). Estos hallazgos han sido corroborados con estudios que reportan cambios en la actividad y el metabolismo de las regiones implicadas (Peterson & Klein, 1997). Y Si bien, se ha observado que la presencia de TDAH puede provocar déficits en la inhibición de respuestas (Barkley, 1997), memoria de trabajo (Murphy, Barkley, & Bush, 2001), flexibilidad cognitiva (Reader, Harris, Schuerholz, & Denckla, 1994) y el TOC dificultades en aprendizaje y disfunciones inhibitorias (Valerius, Lump, Kuelz, Freyer, & Voderholzer, 2008) por separado, es predecible que se presenten estas alteraciones en el SGT al tener una alta probabilidad de comorbilidad (Cavanna et al., 2009), aunque se haya reportado una baja incidencia de los tres fenómenos en un mismo paciente (Sheppard, Bradshaw, Purcell, & Pantelis, 1999). Es importante recalcar que se ha reportado que el cociente de inteligencia global no difiere significativamente de la normalidad (Channon, Pratt, & Robertson, 2003; Moyano, Soffita, García, Moyano,

& González, 2015), no obstante, se ha reportado que el grado de comorbilidad puede impactar negativamente en el cociente de inteligencia (Kristjansen, Debes, Groth, & Skov, 2015), aunque se considera que los tres trastornos tienen en común la presencia una alteración en la inhibición y auto monitoreo existe una baja probabilidad de que se manifiesten en un mismo individuo (Sheppard et al., 1999).

La neuropsicología es la rama de la neurociencia que se encarga de recopilar información sobre las funciones cognitivas y relacionarlas a un sustrato anatómico específico (Coon, 2005; Peña-Casanova, 2007), por lo que suele ser esencial para el diagnóstico multidisciplinario, además, tiene como objeto de estudio evaluar los procesos cognitivos que se ven afectados por neuropatías que alteran el funcionamiento habitual del sistema nervioso central (Ardila & Rosselli, 2007; Barr & Morrison, 2014; Portellano, 2005). Al observar las alteraciones anatómicas esperadas en pacientes con SGT se esperaría un perfil cognitivo con dificultades en flexibilidad mental (Smith, Taylor, Brammer, & Rubia, 2004), memoria (van't Wout, Kahn, Sanfey, & Aleman, 2005) y atención (Johnson, Strafella, & Zatorre, 2007) propias del trastorno, no obstante, los casos de pacientes con TGS que tengan una comorbilidad de TDAH y TOC reportados son escasos, por lo que el presente artículo tiene como objetivo contrastar los hallazgos de la evaluación de un paciente con los tres diagnósticos y brindar un perfil cognitivo.

## Método

Paciente masculino de 17 años de edad y 9 años de escolaridad formal, diestro, del estado de Jalisco, México. Sin dificultades durante el parto y un desarrollo psicomotor normal obteniendo el sostén cefálico a los 2.5 meses. Embarazo sin complicaciones, obtenido por cesárea de término, lloró y respiro al nacer, egresado de binomio. Fue diagnosticado a los 6 años de edad con TDAH. Los tics se presentan de manera motora con movimientos cíclicos de cuello, ojos y espalda, además, se manifiesta la compulsión de tomar agua ante estímulos sonoros. Debido al diagnóstico se refiere intermitencia en el proceso educativo de tal manera que se volvió poco sistemática optando por no continuar con el proceso educativo. A partir de los 12 años de edad comenzó a buscarse atención médica obteniendo el diagnóstico de TDAH y TOC por el servicio de paidopsiquiatría, no obstante, se refiere un mal apego al tratamiento y suspensión de farmacología hasta que hace 3 meses empeoró la condición. Refiere un inadecuado rendimiento escolar, a la fecha recibe tratamiento de Risperidona



y Atomoxetina sin una mejoría en los trastornos motores. La evaluación neuropsicológica se llevó a cabo en el servicio de neuropsicología del Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, México. Se realizó de forma voluntaria con consentimiento tanto del paciente como de la madre, no se efectuó un pago monetario por su participación. Durante la valoración se respetaron las normas éticas de investigación con personas contenidas de la declaración de Helsinki.

## Procedimiento

El paciente fue valorado con una serie de pruebas neuropsicológicas para determinar el nivel de funcionamiento cognitivo actual, entre los cuales por la literatura se enfocó en memoria, atención y función ejecutiva. La evaluación se llevó a cabo en 4 sesiones matutinas de aproximadamente una hora, una de ellas enfocada a la entrevista clínica. Durante la valoración se llevó un conteo de los movimientos involuntarios y se eligieron las pruebas en función de aumentar el nivel de recurso cognitivo destinado a la solución de problemas.

La primera sesión se consignó a la entrevista clínica y recogida de datos significativos, la segunda sesión se destinó a la aplicación de la escala de inteligencia para adultos (Wechsler, 2002), WAIS III versión abreviada con claves C3 según Sattler (2001) para el cálculo de CI aproximado. En la tercera sesión se valoró con la prueba de torre de Londres (Culbertson & Zillmer, 1998), el test de sorteo de cartas de Wisconsin (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993) y la figura de Rey- (Rey & Osterrieth, 1993); para la cuarta sesión se aplicó el test de aprendizaje verbal y de memoria de Perri, (Perri, Naplin, & Carpenter, 1995) con puntuaciones de la estandarización mexicana (Guàrdia-Olmos, Villaseñor-Cabrera, López, Moreno, & Cebollero, 2011), el test Stroop (Golden & Freshwater, 1978) y algunos elementos del test Barcelona (Peña-Casanova, 2005). También se utilizó valoración ecológica con el cuestionario de funcionamiento disejecutivo versión en español DEX-sp, una escala del tipo Likert con formato de auto reporte donde el paciente va a contestar en una escala del 1 al 5 con respecto a cómo es que el percibe sus síntomas productos de una lesión cerebral. Dicho instrumento se considera con una alta validez ecológica. Y el cuestionario de impulsividad de Barrat BIS 11, un cuestionario del tipo Likert donde el paciente evalúa sus síntomas que ha sentido durante el último mes, tiene dos ejes principales la desorganización/apatía y la

impulsividad/impulsividad. La división por dominios cognitivos se observa en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
**Instrumentos por dominio cognitivo**

Dominio cognitivo	Prueba
<b>Memoria</b>	Prueba Perri Diferido de Figura de Rey
<b>Función ejecutiva</b>	Prueba Stroop clásica Torre de Londres WCST Trail Making Test Sub prueba de Barcelona - Dígitos inversos Sub prueba de Barcelona - Fluencia semántica
<b>Atención</b>	Copia figura de Rey Trail Making Test Sub prueba de Barcelona - Dígitos directos Sub prueba de Barcelona - Secuencia de posturas bilateral y lateralizadas
<b>Cociente intelectual</b>	Diseño con cubos Retención de dígitos Aritmética Sucesión de números y letras

Fuente: Propia

## Hallazgos.

### Cociente intelectual

Se utilizaron 5 sub pruebas de la escala de inteligencia Weschler III para adultos (Wechsler, 2002) en la medición del cociente intelectual (CI), el cálculo se basó en las claves propuestas por Sattler (2001), dichas claves se utilizaron con combinaciones de 3 sub pruebas para calcular el estimado del CI y el índice de memoria de trabajo (IMT), las sub pruebas utilizadas fueron DC = Diseño con cubos, VB = Vocabulario, NL = sucesión de números y letras, AR = aritmética, RD = Retención de dígitos. Las puntuaciones se encuentran en la tabla 2.

**Tabla 2.**  
**Puntuaciones obtenidas de la medición de CI**

	$\Sigma$ puntuación normalizada	CI equivalente
Versión abreviada (DC, VB, NL)	17	74
Índice de Memoria de trabajo (NL, AR, RD)	15	69
$\Sigma$ = sumatoria, CI = cociente intelectual, DC = Diseño con cubos, VB = Vocabulario, NL = sucesión de números y letras, AR = aritmética, RD = Retención de dígitos		

Fuente: Propia

En ambas mediciones se puede observar un puntaje que correspondería a un límite, no obstante, el IMT se observa con mayor nivel de alteración. No se observan discrepancias significativas por puntaje que indiquen alteración en un proceso específico.

#### Función ejecutiva

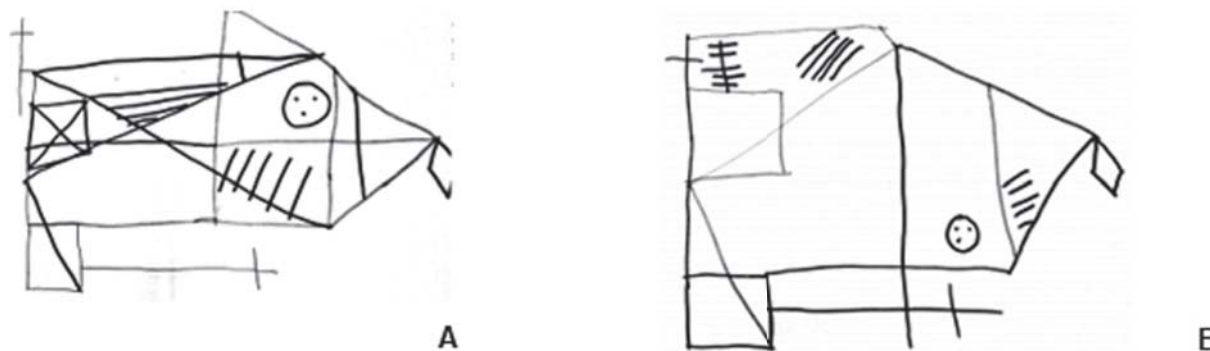
En la prueba de Trail Making Test (TMT) se observó un rendimiento de tiempo de una desviación por debajo de la media y con un total de 4 errores de ejecución. Además, se observa una fluencia semántica de dos

desviaciones por debajo de la media. No obstante, en la prueba de Stroop el desempeño se obtuvieron puntajes esperados por edad y escolaridad, sin embargo, la prueba de torre de Londres presentó más sensibilidad exhibiendo alteraciones severas en el auto monitoreo (-2 DE), los demás componentes como impulsividad, planificación y velocidad de procesamiento se mostraron sin alteraciones significativas. Para la prueba WCST tampoco se observaron alteraciones en la generación de categorías, no obstante, se observan dificultades de mantenimiento de categoría durante la prueba. Para la fluencia semántica se observó un desempeño con alteraciones severas (-2 DE), así como para dígitos inversos.

#### Atención y Memoria

En la copia de la figura del rey se observa una alteración severa en la codificación de estímulos complejos (-2 DE), en el TMT se observan errores de ejecución y atentivos para la organización y planificación de consecuencias. No obstante, la retención de dígitos no presenta alteraciones significativas emitiendo respuestas esperadas por edad y escolaridad. Para la secuencia de posturas bilaterales y lateralizadas se observó una dificultad moderada (-1 DE) de ejecución. Para el desempeño de memoria, los resultados no exhiben alteraciones significativas en el test de Perri, no obstante, se muestran alteraciones severas en la evocación de la figura de Rey (-2 DE).

**Figura 1.**



Copia (A) y evocación (B) de la figura compleja de Rey de un adolescente de 17 años de edad con trastorno de Tourette, TDAH y trastorno obsesivo compulsivo.

#### Resultados de medidas ecológicas

Dentro de la escala DEX-Sp pudo observarse que existen características más asociadas a la desorganización/apatía con un puntaje de 3 estando una desviación estándar fuera de la media colocándolo en la categoría de desorganización, por el otro lado, para desinhibición/

impulsividad se posicionó en un puntaje de 9 considerado el valor de la media. En el cuestionario impulsividad (BIS-11) no se observaron síntomas de impulsividad obteniendo un puntaje de 28/120, evidenciando niveles bajos de impulsividad.

## Discusión y conclusión

El análisis del caso demostró que existe alteración en aspectos de atención, principalmente en aspectos visuales. Arbuthnott and Frank (2000) observaron que los pacientes con SGT puro no parecen sufrir dificultades en aspectos atencionales en comparación con aquellos que cuentan con una o más comorbilidad. En cuanto a la inhibición, se considera que no se ha obtenido una conclusión contundente, no obstante, existe una fuerte asociación que indica que el SGT padece dificultades en dicho dominio cognitivo (Stern, Blair, & Peterson, 2008). Espert, Gadea, Aliño, and Oltra-Cucarella (2017) reportó que independientemente de si existía comorbilidad o no presentaban alteraciones en dicho proceso, no obstante, el caso que estamos presentando no demuestra significativas alteraciones, sin embargo, si presenta alteraciones en el auto monitoreo al igual que Channon et al. (2003), otro aspecto en el que reportamos similitudes en los aspectos de memoria verbal donde se encontró un desempeño esperado por edad y escolaridad, contrariamente a lo encontrado en memoria visuoespacial donde se observaron alteraciones severas, al igual que Brookshire, Butler, Ewing-Cobbs, and Fletcher (1994). En cuanto a

la flexibilidad cognitiva Channon et al. (2003) demostró que también se encontraba disminuida pero en nuestro caso no se reportan dificultades importantes, no obstante, Arbuthnott and Frank (2000) mencionan que estas dificultades más que depender de la función ejecutiva en sí parece que se ven afectadas con mayor contundencia por alteraciones en la atención sostenida, donde si presenta debilidades nuestro paciente. Finalmente, se observan alteraciones importantes en aspectos atencivos y de auto monitoreo acentuados, lo cual dificulta la respuesta a actividades cognitivas que impliquen esfuerzo sostenido. El compromiso intelectual también es un factor importante como lo menciona Gatica-Ferrero (2018), no obstante, el perfil cognitivo de ésta caso pudiera verse afectado por dicho factor imposibilitando una adecuado perfil cognitivo. En resumen, refleja la importancia de poder generar conocimiento acerca de los pacientes con presencia de SGT que presenten comorbilidad, ya que la literatura refiere conclusiones parciales al respecto.

**Contacto: Jesua Iván Guzmán González,**

Maestría en neuropsicología, Universidad de Guadalajara, México

jesua.guzman2993@alumnos.udg.mx

## Referencias bibliográficas

- Alexander, G. E., DeLong, M. R., & Strick, P. L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual review of neuroscience*, 9(1), 357-381.
- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail making test, part B as a measure of executive control: validation using a set-switching paradigm. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22(4), 518-528. doi: 10.1076/1380-3395(200008)22:4;1-0;Ft518
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Artigas-Pallarés, J., Ventura-Mallafre, E., & Carmona-Fernández, C. (2011). Trastorno de Tourette. In J. Artigas-Pallarés & J. Narbona (Eds.), *Trastornos del neurodesarrollo* (pp. 409). Barcelona: Viguera.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.
- Barr, W. B., & Morrison, C. (2014). *Neuropsychological assessment of patients with epilepsy Handbook on the Neuropsychology of Epilepsy*. Springer, New York, NY: Springer.
- Brookshire, B. L., Butler, I. J., Ewing-Cobbs, L., & Fletcher, J. M. (1994). Neuropsychological characteristics of children with Tourette syndrome: evidence for a nonverbal learning disability. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 16(2), 289-302. doi: 10.1080/01688639408402639
- Cavanna, A. E., Servo, S., Monaco, F., & Robertson, M. M. (2009). The behavioral spectrum of Gilles de la Tourette syndrome. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 21(1), 13-23.
- Coon, D. (2005). *Psychology: A modular approach to mind and behavior* (Vol. 10). Arizona: Cengage Learning.
- Culbertson, W. C., & Zillmer, E. A. (1998). The construct validity of the Tower of London DX as a measure of the executive functioning of ADHD children. *Assessment*, 5(3), 215-226. doi: 10.1177/107319119800500302
- Channon, S., Pratt, P., & Robertson, M. M. (2003). Executive function, memory, and learning in Tourette's syndrome. *Neuropsychology*, 17(2), 247. doi: http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.17.2.247
- Espert, R., Gadea, M., Aliño, M., & Oltra-Cucarella, J. (2017). Neuropsicología del trastorno de Tourette: cognición, neuroimagen y creatividad. *Revista de neurología*, 2017, vol. 64, num.(Supl. 1), p. S65-S72.
- Gatica-Ferrero, S. (2018). Caracterización Cognitiva del Trastorno de Tourette con Comorbilidad TDAH: Un estudio

- de caso. *Rev. Chil. Neuropsicol*, 13(2), 28-62. doi: 10.5839/rcnp.2018.13.02.10
14. Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (1978). Stroop color and word test.
  15. Guàrdia-Olmos, J., Villaseñor-Cabrera, T., López, E., Moreno, G. G., & Cebollero, M. P. (2011). Adaptación a población infantil del Perri Test de Aprendizaje Verbal y Memoria. *Revista de Neuropsicología*, 6(1), 3-8.
  16. Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test (WCST): Manual: Revised and Expanded: Psychological Assessment Resources (PAR).
  17. Hirschtritt, M. E., Lee, P. C., Pauls, D. L., Dion, Y., Grados, M. A., Illmann, C., . . . Lyon, G. J. (2015). Lifetime prevalence, age of risk, and genetic relationships of comorbid psychiatric disorders in Tourette syndrome. *JAMA psychiatry*, 72(4), 325-333. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2014.2650
  18. Ivarsson, T., Melin, K., & Wallin, L. (2008). Categorical and dimensional aspects of co-morbidity in obsessive-compulsive disorder (OCD). *European child & adolescent psychiatry*, 17(1), 20-31. doi: 10.1007/s00787-007-0626-z
  19. Johnson, J. A., Strafella, A. P., & Zatorre, R. J. (2007). The role of the dorsolateral prefrontal cortex in bimodal divided attention: two transcranial magnetic stimulation studies. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(6), 907-920.
  20. Kadesjö, B., & Gillberg, C. (2000). Tourette's disorder: epidemiology and comorbidity in primary school children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39(5), 548-555. doi: Doi 10.1097/00004583-200005000-00007
  21. Kristjansen, K., Debes, N., Groth, C., & Skov, L. (2015). Longitudinal study of intelligence in Tourette síndrome In 1º World Congress on Tourette Syndrome and Tic Disorders. London: ESTTS. doi: 10.3389/978-2-88919-669-2
  22. Kurlan, R., Como, P., Miller, B., Palumbo, D., Deeley, C., Andresen, E., . . . McDermott, M. (2002). The behavioral spectrum of tic disorders: a community-based study. *Neurology*, 59(3), 414-420. doi: 10.1212/wnl.59.3.414
  23. Kurlan, R., McDermott, M., Deeley, C., Como, P., Brower, C., Eapen, S., . . . Miller, B. (2001). Prevalence of tics in schoolchildren and association with placement in special education. *Neurology*, 57(8), 1383-1388. doi: 10.1212/wnl.57.8.1383
  24. Lebowitz, E. R., Motlagh, M. G., Katsovich, L., King, R. A., Lombroso, P. J., Grantz, H., . . . Singer, H. S. (2012). Tourette syndrome in youth with and without obsessive compulsive disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 21(8), 451-457. doi: 10.1007/s00787-012-0278-5
  25. Marsh, R., Maia, T. V., & Peterson, B. S. (2009). Functional disturbances within frontostriatal circuits across multiple childhood psychopathologies. *American Journal of Psychiatry*, 166(6), 664-674. doi: 10.1176/appi.ajp.2009.08091354
  26. Middleton, F. A., & Strick, P. L. (2000). Basal ganglia and cerebellar loops: motor and cognitive circuits. *Brain research reviews*, 31(2-3), 236-250.
  27. Mink, J. W. (2001). Basal ganglia dysfunction in Tourette's syndrome: a new hypothesis. *Pediatric neurology*, 25(3), 190-198.
  28. Moyano, M., Soffita, M., García, A., Moyano, M., & González, M. (2015). Neuropsychological profile in an Argentinian sample of children and adolescents with Tourette Syndrome. In ESSTS (Ed.), In 1º World Congress on Tourette Syndrome and Tic Disorders. London: Tourette Association of America.
  29. Murphy, K. R., Barkley, R. A., & Bush, T. (2001). Executive functioning and olfactory identification in young adults with attention deficit-hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15(2), 211.
  30. Peña-Casanova, J. (2005). Test Barcelona Revisado, TBR: programa integrado de exploración neuropsicológica. Versión completa, versión abreviada, perfil de afasias: Elsevier España.
  31. Peña-Casanova, J. (2007). Neurología de la conducta y neuropsicología: Ed. Médica Panamericana.
  32. Perri, B., Naplin, N. A., & Carpenter, G. A. (1995). A spanish auditory verbal learning and memory test. *Assessment*, 2(3), 245-253.
  33. Peterson, B. S., & Klein, J. E. (1997). Neuroimaging of Tourette's syndrome neurobiologic substrate. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 6(2), 343-364.
  34. Portellano, J. A. (2005). Introducción a la neuropsicología: McGraw-Hill.
  35. Reader, M. J., Harris, E. L., Schuerholz, L. J., & Denckla, M. B. (1994). Attention deficit hyperactivity disorder and executive dysfunction. *Developmental neuropsychology*, 10(4), 493-512.
  36. Rey, A., & Osterrieth, P. (1993). Translations of excerpts from Andre Rey's Psychological examination of traumatic encephalopathy and PA Osterrieth's The Complex Figure Copy Test. *Clinical Neuropsychologist*.
  37. Robertson, M. M. (2000). Tourette syndrome, associated conditions and the complexities of treatment. *Brain*, 123(3), 425-462.
  38. Robertson, M. M., Althoff, R. R., Hafez, A., & Pauls, D. L. (2008). Principal components analysis of a large cohort with Tourette syndrome. *The British Journal of Psychiatry*, 193(1), 31-36.
  39. Sattler, J. M. (2001). Assessment of children: Cognitive applications (Vol. 4): JM Sattler San Diego, CA:.
  40. Shapiro, A. K., Shapiro, E. S., Young, J. G., & Feinberg, T. E. (1988). Gilles de la Tourette syndrome: Raven Press, Publishers.
  41. Sheppard, D. M., Bradshaw, J. L., Purcell, R., & Pantelis, C. (1999). Tourette's and comorbid syndromes: obsessive compulsive and attention deficit hyperactivity disorder. A common etiology? *Clinical psychology review*, 19(5), 531-552.
  42. Singer, H. S. (2005). Tourette's syndrome: from behaviour to biology. *The Lancet Neurology*, 4(3), 149-159.
  43. Singer, H. S., Reiss, A., Brown, J., Aylward, E. H., Shih, B., Chee, E., . . . Bryan, R. (1993). Volumetric MRI changes in basal ganglia of children with Tourette's syndrome. *Neurology*, 43(5), 950-950.

44. Smith, A. B., Taylor, E., Brammer, M., & Rubia, K. (2004). Neural correlates of switching set as measured in fast, event-related functional magnetic resonance imaging. *Human brain mapping*, 21(4), 247-256.
45. Stern, E. R., Blair, C., & Peterson, B. S. (2008). Inhibitory deficits in Tourette's syndrome. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 50(1), 9-18. doi: 10.1002/dev.20266
46. Tijero-Merino, B., Gómez-Esteban, J., & Zarranz, J. (2009). Tics y síndrome de Gilles de la Tourette. *Rev Neurol*, 48(Supl 1), S17-S20.
47. Valerius, G., Lumpp, A., Kuelz, A.-K., Freyer, T., & Voderholzer, U. (2008). Reversal learning as a neuropsychological indicator for the neuropathology of obsessive compulsive disorder? A behavioral study. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 20(2), 210-218.
48. van't Wout, M., Kahn, R. S., Sanfey, A. G., & Aleman, A. (2005). Repetitive transcranial magnetic stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex affects strategic decision-making. *Neuroreport*, 16(16), 1849-1852.
49. Wechsler, D. (2002). *Test de inteligencia para adultos, WAIS III*: Buenos Aires: Paidós.





# BEST PRACTICE

Hoja de información Basada en Evidencia para Profesionales de la Salud

## Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas

### Recomendaciones\*

- Mujeres con cáncer de origen ginecológico, deberían tener acceso a los servicios de un profesional de enfermería especialista en los puntos clave del cuidado continuo (pre diagnóstico, diagnóstico, tratamiento y supervivencia). **(Grado B)\***
- El profesional de enfermería especialista debería proporcionar información a los pacientes en relación a su padecimiento y tratamiento, de acuerdo a la preferencia del mismo, asegurándose que la información fue comprendida. **(Grado B)**
- El profesional de enfermería especialista debería tener tiempo suficiente con los pacientes que le permita explorar e identificar las necesidades para la provisión de un cuidado personalizado. **(Grado B)**

\*Para ver la definición de los "Grados de Recomendación" del JBI: <https://jbi.global/jbi-approach-to-EBHC>

### Fuente de la Información

Esta Hoja de Información para la Mejor Práctica, es un resumen de evidencia derivada de una revisión sistemática publicada en el 2017 en la Base de Datos de las Revisiones Sistemáticas y Reportes de Implementación del JBI.

### Antecedentes

Los cánceres de origen ginecológico afectan el sistema reproductivo femenino, incluyendo los ovarios, cérvix, útero, vulva, vagina y trompas de Falopio. Las mujeres con este tipo de padecimiento tienen necesidades de cuidado complejas, todas ellas cambiantes desde el pre diagnóstico, la supervivencia o a las etapas terminales de la enfermedad. Por ejemplo, durante el periodo diagnóstico, la necesidad de obtener información sobre la enfermedad es particularmente elevada; en cambio, durante las fases del tratamiento, las necesidades tanto físicas como las psicológicas son primordiales. El profesional de enfermería especialista tiene un rol importante en la identificación de las necesidades de la mujer con cáncer ginecológico. Aún no ha sido definido con exactitud el rol y el alcance del cuidado de dichos especialistas en la práctica de ginecología oncológica.

### Objetivos

El propósito de esta Hoja de Información sobre Mejores Prácticas, es presentar la mejor evidencia disponible en función del cuidado otorgado a pacientes con cáncer de origen ginecológico por profesionales de enfermería especialistas.

### Fenómeno de interés.

Cómo perciben y experimentan las mujeres con algún tipo de cáncer de origen ginecológico el cuidado y las intervenciones del profesional de enfermería especialista.

### Calidad de la investigación

Se incluyeron siete estudios cualitativos en esta revisión; participaron 76 mujeres dentro de los siete estudios incluidos. Cada artículo fue evaluado por dos revisores independientes de sí, para la validación metodológica antes de ser incluidos en la revisión. Seis de los siete estudios fueron considerados de alta calidad metodológica y el restante con calidad baja a moderada. El análisis de la información y la interpretación de los resultados fueron de acuerdo con la metodología de investigación evaluada en seis de los estudios incluidos. Cuatro de los estudios abordaron de manera adecuada cualquier influencia que el investigador pudo haber tenido en ella y viceversa. Las voces de las participantes fueron debidamente incorporadas en cada uno de los estudios incluidos.

### Hallazgos

En el Reino Unido fueron desarrollados cuatro de los siete estudios incluidos en la revisión, uno en Dinamarca, otro en Suiza y el restante en Australia. Fueron obtenidos un total de 30 hallazgos; estos, distribuidos en 11 categorías y de estas se desarrollaron tres hallazgos sintetizados y distribuidos de la siguiente manera: 1) Cuidado personalizado: el profesional de enfermería especialista juega un papel importante en la comprensión y satisfacción de las necesidades individuales de la mujer que atraviesa por un cáncer ginecológico. 2) Atención accesible: el/la enfermera especialista funge como guía de la mujer con cáncer ginecológico a lo largo del continuo de la atención, siendo este una fuente de conocimiento y apoyo. 3) Experiencia confiable: la mujer con cáncer ginecológico muestra confianza y seguridad en la experiencia y capacidad del profesional especializado.



## Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas

### **Cuidado personalizado: el profesional de enfermería especialista juega un papel importante en la comprensión y satisfacción de las necesidades individuales de la mujer que atraviesa por un cáncer ginecológico**

La síntesis de este hallazgo fue resumida en cinco categorías: fuente de la información y apoyo (basado en tres hallazgos), evaluación de las necesidades (un hallazgo), relación personal cercana (cinco hallazgos), sin limitaciones en el tiempo (un hallazgo), y anticipar necesidades (cuatro hallazgos). Los profesionales de enfermería especialistas están involucrados en el aporte de información a la paciente sobre su padecimiento, tratamiento y efectos secundarios, así mismo, proveen de apoyo emocional significativo para el manejo de la presión y tensión emocional que surge inevitablemente del diagnóstico de cáncer. La valoración continua de las necesidades de las mujeres con cáncer ginecológico es parte fundamental del cuidado que provee el profesional de enfermería especialista. Otro aspecto importante es la percepción del paciente en cuanto a que el profesional de enfermería le dedica más tiempo en relación a otros miembros del equipo que intervienen en su tratamiento. Estos especialistas identifican la información y apoyo necesarios para con las pacientes en un momento determinado.

### **Atención accesible: el profesional de enfermería especialista guía a la mujer con cáncer ginecológico durante la provisión continua del cuidado, fungiendo como una fuente de conocimiento y apoyo.**

La síntesis de este hallazgo fue resumida en tres categorías: siempre disponible (seis hallazgos), coordinación en la atención (un hallazgo), supervivencia (un hallazgo). El profesional de enfermería especialista ofrece acceso instantáneo al apoyo y juicio clínico. Saber que los y las enfermeras están disponibles en cualquier momento es tranquilizador para el paciente. El papel de estos profesionales es asegurar que los pacientes avancen en su tratamiento de manera oportuna y organizada, asegurando la coordinación de la atención de manera que sea menos intrusivo para el paciente y su vida cotidiana. Los especialistas están bien posicionados para identificar y evaluar (directamente o a través de referencias) las necesidades de las mujeres durante el tiempo de supervivencia.

### **Experiencia confiable: mujeres con cáncer ginecológico muestran confianza y seguridad en la experiencia y capacidad del profesional de enfermería especialista.**

La síntesis de este hallazgo fue resumida en tres categorías: la confianza en el especialista (tres hallazgos), necesidad de tranquilidad (dos hallazgos), y experiencia clínica (tres hallazgos). La confianza del paciente en dichos profesionales, se ve facilitada por el conocimiento y experiencia. Los pacientes se sienten tranquilos ante la experiencia del profesional especialista, sin embargo, es importante que los pacientes aprendan que su experiencia no es única o inusual. Los especialistas tienen habilidades avanzadas, conocimientos y experiencia que los coloca bien para controlar los síntomas y efectos secundarios, así mismo, su experiencia clínica es valorada por los pacientes, en relación a la totalidad de necesidades médicas competentemente cubiertas.

## **Conclusiones**

Con base en los resultados de la revisión sistemática de la evidencia de investigación cualitativa, se concluyó que los profesionales de enfermería especialistas ofrecen información y apoyo personalizado al paciente. En algunos casos, la práctica avanzada de enfermería especializada incluye servicios de seguimiento liderado por estos especialistas, así como manejo de síntomas y efectos secundarios. Las respuestas positivas de los pacientes en relación a estas prácticas fueron tomadas en cuenta. Los pacientes aprecian la experiencia de los profesionales especializados. Los y las enfermeras son fuente de primer contacto cuando surgen inquietudes o preocupaciones.

## **Implicaciones para la práctica**

Con base en los resultados de la revisión sistemática de la evidencia de investigación cualitativa, se recomienda que las mujeres con cáncer ginecológico tengan acceso a los servicios de un profesional de enfermería especialista en los puntos clave de la atención continua (pre diagnóstico, diagnóstico, tratamiento y supervivencia). Dichos especialistas deberán proporcionar información a los pacientes en relación a su padecimiento y tratamiento, de acuerdo a la preferencia del mismo, asegurándose que la información fue comprendida, así mismo, deberán tener tiempo suficiente con los pacientes de modo que permita explorar e identificar las necesidades y la provisión de un cuidado personalizado. **Ver figura 1.**

## Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas



**Figura 1.** Experiencias de pacientes con cáncer ginecológico que reciben atención de profesionales de enfermería especialistas.

<b>Participantes</b>	Un participante/actor p. ej. profesional de la salud específico, un grupo de pacientes o cuidadores. Puede incluir presentación.	<b>Acción</b>	Una acción sugerida que se puede tomar, así como un grado de recomendación
<b>Condición/Diagnóstico o Presentación</b>	Una condición o diagnóstico p. ej. "herida aguda" o condición específica que ha surgido p. ej. "infección"	<b>Contexto</b>	Un contexto o situación específica, p.ej. "sala de emergencias" o "clínica de salud remota"

## Experiencias de pacientes con cánceres ginecológicos que reciben cuidados de profesionales de enfermería especialistas

### Referencias

1. Cook O, McIntyre M, Recoche K, Lee S. Experiences of gynecological cancer patients receiving care from specialist nurses: a qualitative systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep. 2017; 15(8):2087-2112.

### Autores

Catalin Tufanaru 1  
Olivia Cook 2, 3  
Meredith McIntyre 2, 3  
Katrina Recoche 2, 3  
Susan Lee 2, 3

- 1 The Joanna Briggs Institute, The University of Adelaide, Adelaide, Australia.  
2 School of Nursing and Midwifery, Faculty of Medicine, Nursing and Health Sciences, Monash University, Melbourne, Australia.  
3 The Centre for Chronic Disease Management: a Joanna Briggs Institute Centre of Excellence, Melbourne, Australia.

### Autores de traducción

Chávez-Torres, José Miguel<sup>1</sup>  
Jimenez-Chávez, María Sofía<sup>1</sup>

1. Departamento de Enfermería Clínica Integral Aplicada, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

### Agradecimientos

Esta Hoja de Información sobre Mejores Prácticas fue desarrollada por el Joanna Briggs Institute, así mismo, ha sido revisada por personas nominadas de los Centros Colaboradores Internacionales Joanna Briggs.

### Cómo citar esta Hoja de Información sobre Mejores Prácticas:

Tufanaru C, Cook O, McIntyre M, Recoche K, Lee S. Experiences of gynaecological cancer patients receiving care from specialist nurses. [Best Practice Information Sheets]. Joanna Briggs Institute EBP Database. 2018; 20(3):1-4.



This Best Practice Information Sheet was developed by JBI and derived from the findings of a single systematic review published in JBI Evidence Synthesis. Each Best Practice Information Sheet has undergone a two stage peer review by nominated experts in the field.

**Note:** The information contained in this Best Practice Information Sheet must only be used by people who have the appropriate expertise in the field to which the information relates. While care has been taken to ensure that this Best Practice Information Sheet summarizes available research and expert consensus, any loss, damage, cost or expense or liability suffered or incurred as a result of reliance on this information (whether arising in contract, negligence, or otherwise) is, to the extent permitted by law, excluded.

Copyright © 2020 JBI

© JBI 2020. JBI, Faculty of Health and Medical Sciences, The University of Adelaide SA 5006, AUSTRALIA

Phone: +61 8 8313 4880 Email: [jbi@adelaide.edu.au](mailto:jbi@adelaide.edu.au) | <https://jbi.global>

## Instrucciones para los autores en la revista SALUDJALISCO

La revista SALUDJALISCO es una publicación oficial cuatrimestral de la Secretaría de Salud Jalisco que publica artículos en idiomas español e inglés. La revista tiene como objetivo el difundir resultados de investigación, información acerca de eventos y programas de promoción de la salud, al igual que brindar un reconocimiento a personajes destacados en el ejercicio de la salud pública, convirtiéndose en un vehículo para fortalecer el quehacer de la medicina, la enfermería, la odontología y profesiones afines, en los tres niveles de atención en salud.

A continuación se describen las instrucciones para los investigadores que decidan someter trabajos para su publicación en la revista SALUDJALISCO:

### a) Tipos de trabajos que se reciben

- **Artículos de comunicación científica** (de 15 a 20 páginas): estos documentos presentan de manera detallada resultados originales e inéditos de investigación, teniéndose que estructurar de la siguiente manera: introducción, metodología, resultados y discusión. Dentro de las páginas deberán de considerarse el resumen en español e inglés, cuadros, imágenes y bibliografía.
- **Artículos de revisión de tema** (de 10 a 15 páginas): en este tipo de documentos, se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, así como de la revisión crítica de la literatura sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo.
- **Cartas al editor** (de 1 a 2 páginas): descripción crítica y analítica de la posición del autor sobre los documentos publicados en la revista SALUDJALISCO, lo cual constituye una aporte importante para generar la reflexión y discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. Las cartas deberán enviarse preferentemente en un lapso no mayor de dos meses posteriores a la publicación de un artículo. Se dará oportunidad a los autores para responder.
- **Casos clínicos** (de 5 a 10 páginas): descripción de situaciones clínicas reales y de relevancia para la práctica médica del personal de salud en los tres niveles de atención.
- **Cultura Médica** (2 a 5 páginas) Documentos que buscan rescatar y valorar las manifestaciones culturales ligadas con aspectos de la salud.

Cuando se reciba un documento en cualquiera de sus modalidades, esto no implica que de manera obligada el Comité Editorial lo publique, pues el Comité se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos o de hacer las modificaciones editoriales pertinentes.

### b) Instrucciones para envío y sometimiento del artículo

#### Envío de documentos:

Enviar en archivo electrónico el documento original en Word, letra *Arial* o *Times New Roman*, tamaño 12 puntos, con una extensión máxima de 20 páginas (sin tener en cuenta tablas, gráficos y referencias bibliográficas) a 1.5 cm de espacio, tamaño carta con márgenes de 2.5 cm en cada lateral. Se admiten por artículo 35 referencias como máximo y mínimo 10, con excepción de los artículos de revisión que se caracterizan por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica.

Los documentos se deberán de enviar en electrónico al correo **revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx** o **zenteno\_gmo@yahoo.es** o bien de manera personal al Departamento de Investigación en Oficina Central, de la Secretaría de Salud Jalisco, con domicilio en Calle Dr. Baeza Alzaga 107, zona centro, Guadalajara, Jalisco. CP. 44100, tel. 3030 5000 ext. 35084.

Junto con el documento a someter para posible publicación, se debe anexar una **carta de sometimiento del artículo** con la declaración de responsabilidad donde señale que el(los) autor(es) están aceptando que el artículo es original, que no ha sido enviado ni se someterá para su publicación a otra revista.

De igual manera, hacen constar los permisos para reproducir material sujeto a derechos de autor dentro del artículo, las fuentes de financiación de la investigación o publicación y cualquier otro conflicto de intereses que pueda existir por parte del autor o autores, especificando la transferencia de los derechos de autor a la Revista SALUDJALISCO en caso de aceptarse su publicación.

Tomando en cuenta el número elevado de co-autores que se inscriben dentro de una publicación científica, se tendrá suficiente rigor en la evaluación de la contribución real de cada autor, señalando dentro de la carta de sometimiento del artículo, las contribuciones de cada uno de los autores, tal como fue aprobado por el *International Committee of Medical Journal Editors*, que reconoce la autoría basada en la contribución sustancial en relación con:

- El diseño y/o análisis e interpretación de datos
- La redacción del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual importante
- La aprobación final de la versión para ser publicada

#### Evaluación de documentos

Todos los documentos que se reciban, serán revisados de forma anónima por dos o tres personas expertas en el objeto de estudio y/o la metodología empleada. Se dará un promedio de dos semanas para la revisión por sus pares, pero de igual manera los tiempos de revisión dependen de su disponibilidad. El Comité Editorial revisará las evaluaciones de los pares expertos y se tomará la decisión de aceptar el artículo, de reenviarlo al autor con modificaciones o rechazarlo.

Si el documento se acepta pero con modificaciones, una vez que los autores envían la versión revisada de su artículo, el Comité Editorial procederá a revisar la nueva versión junto con la carta que deben enviar los autores, explicando los ajustes y modificaciones realizada a partir de las recomendaciones de los expertos.

Las recomendaciones en que no se este de acuerdo, deben explicar los motivos detalladamente los autores. Se reservará el derecho de no publicar un documento si los autores no contestan a satisfacción los requerimientos planteados.

Una vez que haya sido aceptado el documento para su publicación, el Comité Editorial enviará un documento donde se manifieste la decisión

editorial y se indicará el número en el que se publicará. La versión se enviará en formato PDF a los autores, con el fin de realizar una revisión general al artículo y devolver el mismo ya sea con ajustes pequeños o aprobado, dando como plazo 24 horas después del envío.

#### Presentación de los trabajos

Los artículos, deberán de contener los siguientes apartados, debidamente diferenciados y presentados en el siguiente orden:

##### Primera hoja:

**Título:** lo más corto posible, sin interrogaciones ni exclamaciones y con carácter afirmativo, escribiéndolo en un máximo de 18 palabras.

**Autores:** nombre completo de todos los autores en el orden de aparición en la publicación, su fecha de nacimiento, títulos académicos, dirección electrónica e información laboral institucional. Deberá de señalarse el autor a quien se dirija la correspondencia y se va a enviar los ejemplares correspondientes a cada autor, con indicación de su dirección, teléfono, dirección electrónica o apartado postal.

##### Segunda hoja:

**Resumen:** redactar un resumen estructurado con los siguientes subtítulos: objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones. El resumen deberá de ser no mayor a 250 palabras, incluyendo la síntesis de cada uno de los elementos del artículo.

Se deberá de agregar de 3 a 5 palabras claves, que describan el contenido del documento, recomendándose normalizar las palabras claves que son aceptadas por bases de datos internacionales.

El resumen se deberá de presentar en idioma español y en inglés, al igual que las palabras clave.

##### Tercera hoja en adelante:

**Introducción:** describir el desarrollo antecedentes del problema u objeto de estudio y de una manera puntual, permita centrar el tema de estudio, indicando claramente las bases en que fundamenta el estudio, las razones que justifican su realización y el objetivo del estudio. La introducción debe redactarse enfatizando la necesidad del estudio, generando curiosidad en el lector.

**Metodología:** esta sección detalla la forma de cómo se ha realizado el estudio. Debe de proporcionarse toda la información necesaria para que otros investigadores puedan replicar la investigación. Se debe de incluir la definición del tipo de estudio realizado, el objeto del trabajo, definición de la población, el tamaño y tipo de la muestra y forma de cálculo, el análisis estadístico utilizado, los procedimientos empleados, las marcas, modelos de equipos e insumos empleados.

Es importante agregar al final de este apartado, si la investigación fue aprobada por alguna comisión de investigación y ética, así como mencionar si se obtuvo consentimiento informado por escrito por parte de las personas que participaron en la investigación.

**Resultados:** El objetivo de este apartado es presentar los resultados del análisis de los datos, mostrando si los datos obtenidos apoyan o no la hipótesis de la investigación, deben presentarse en una secuencia lógica, en textos apoyados en tablas y figuras que expresen claramente los resultados del estudio. No repetir en el texto todos los datos de las tablas y figuras, sólo los más importantes.

Algunas consideraciones importantes para la redacción de resultados son: los resultados se presentan pero no se interpretan, la presentación debe de ser concisa y han de presentarse de una sucesión lógica.

**Discusión y conclusiones:** en este apartado debe de destacarse los aspectos nuevos e importantes de las observaciones hechas, argumentando las conclusiones que de ellas se derivan. No deben repetirse en detalle los resultados que ha presentado en la sección anterior ni en la introducción, relacionando los obtenidos, con otros estudios relevantes sobre el tema, indicando las implicaciones de sus hallazgos y sus limitaciones. Deben de relacionarse las conclusiones con los objetivos del estudio, no haciendo suposiciones si no se ven apoyadas por los datos.

**Agradecimientos:** en este apartado se mencionan las personas o instituciones que han ayudado personal o materialmente en la elaboración del estudio, las personas que han atribuido al desarrollo del trabajo pero cuya colaboración no justifica la autoría. Es necesario que se señale el tipo de colaboración.

#### Referencias bibliográficas

Las referencias se deben numerar, en secuencia, según su orden de aparición en el texto, por medio de números arábigos entre corchetes [ ], en texto plano, es decir, sin utilizar hipervínculos de notas al final. Cada referencia debe comenzar con el apellido y luego las iniciales de todos los autores —sin signos de puntuación entre estos elementos— hasta un máximo de seis autores. Si son siete o más, deben citarse los seis primeros y luego la abreviatura et al. Si son varios autores, deben separarse con comas.

Se recomienda seguir de manera estricta, la guía esquemática de presentación de la *Norma Internacional Vancouver*.

**Material gráfico:** El material gráfico está constituido básicamente por tablas, cuadros y figuras. Todos deben estar anunciados o llamados en el texto, lo más cerca posible del punto en que deban insertarse. Los llamados en el texto se indican mediante la expresión tabla, mapa o figura, según el caso, seguida de su número correspondiente en arábigos. Las tablas y gráficos estarán contenidos dentro del archivo.

Las tablas deben llevar un título breve en la parte superior, a continuación del término tabla y escrito en minúsculas. Las notas explicativas y la fuente se digitan en la parte inferior. Se admiten como máximo seis tablas.

Las figuras pueden ser material ilustrativo diverso, como fotos, mapas, diagramas y esquemas. Deberán llevar un título lo más breve posible en la parte inferior, a continuación del término figura y escrito en minúsculas. Las notas explicativas y la fuente se digitan en la parte inferior, después del título.

Este material deberá enviarse tanto en el archivo electrónico fuente, como en Word o Power Point y en PDF, para que el diseñador tenga la oportunidad de adecuarlos a los espacios disponibles.

Los trabajos deberán enviarse a:

**Revista SALUDJALISCO**

**Calle Dr. Baeza Alzaga 107**

**Zona Centro, Guadalajara, Jalisco.**

**Código postal 44100.**

**Teléfono: 3030 5000 extensión 35084.**

**Correo electrónico:**

**revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx**

**o al editor: zenteno\_gmo@yahoo.es**

**Acudir al médico  
regularmente ayuda  
a mantener tu salud**  
y te permite detectar  
enfermedades de  
manera oportuna.

MARZO  
MES DE  
LA MUJER



**Cuidarse**  
es prevenir



Salud





# ¡Seamos empáticos!

La mejor manera de respetar el esfuerzo del personal médico sobre todo durante esta pandemia es manteniendo las medidas de prevención para evitar contagios por COVID-19

## ¡No bajes la guardia!



Ante la pandemia

**Jalisco**  
se defiende



Salud



