

## **Comparación de las concentraciones de glucosa plasmática y saliva en sujetos sanos**

### **Comparison of plasma and saliva glucose concentrations in healthy subjects.**

DOI: 10.46919/archv2n5-005

Recebimento dos originais: 01/05/2021

Aceitação para publicação: 31/06/2021

#### **Medina Rojas Yanet**

Cirujano Dentista

Fcultad de Odontología, UAGro, Av. Ruiz Cortines S/N Col Infonavit Alta Progreso  
Acapulco de Juárez, Guerrero. México.

E-mail: 15735@uagro.mx

#### **Vargas Campos Luis Eder**

Maestro en Ciencias,

Fcultad de Odontología, UAGro, Av. Ruiz Cortines S/N Col Infonavit Alta Progreso  
Acapulco de Juárez, Guerrero. México.

E-mail: edervc@uagro.mx

#### **Vargas Campos Adriana**

Médico Veterinario Zootecnista

Jurisdicción Sanitaria 07 Acapulco de Juárez SSA Guerrero, Departamento de Epidemiología, Programa  
de rabia y otras zoonosis.

E-mail: adrvc.9203@gmail.com

#### **Rivera Ramírez Ana Bertha**

Especialista en Oncopediatria,

Instituto Estatal de Cancerología de Guerrero; "Arturo Beltrán Ortega"

E-mail: tesedememoria65@gmail.com

#### **Gallardo Montoya Juan Manuel**

Médico Especialista en Fisiología,

Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Nefrológicas, CMN "Siglo XXI", IMSS CDMX

E-mail: jmgallardom@gmail.com

#### **Luna Gomez Juan Manuel**

Especialista en Ortodoncia

Fcultad de Odontología, UAGro, Av. Ruiz Cortines S/N Col Infonavit Alta Progreso  
Acapulco de Juárez, Guerrero. México.

E-mail: 10708@uagro.mx

#### **Adams Ocampo Julio Cesa**

Doctor en Ciencias

Fcultad de Odontología, UAGro, Av. Ruiz Cortines S/N Col Infonavit Alta Progreso  
Acapulco de Juárez, Guerrero. México.

E-mail: 11163@uagro.mx

**Vargas Zuñiga Luis Martin**

Doctor en Ciencias

Fcultad de Odontología, UAGro, Av. Ruiz Cortines S/N Col Infonavit Alta Progreso

Acapulco de Juárez, Guerrero. México.

E-mail: luisvargas@uagro.mx

**RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La saliva pueda ser utilizada como un líquido de diagnóstico para evaluar el estado de salud. **OBJETIVO:** Comparar la glucosa salival con la glucemia plasmática en sujetos sanos. **MATERIAL / MÉTODOS:** Se analizaron saliva no estimulada de 99 mujeres y 47 hombres aparentemente sanos. **RESULTADOS:** Al comparar la glucosa plasmática vs. la saliva en mujeres encontramos que hay una fuerte diferencia estadística  $68.723 \pm 7.302$  mg/dL plasmática vs  $24.44 \pm 2.095$  mg/dL salival ( $p= 0.0001$ ), de manera similar ocurrió en los hombres  $70.393 \pm 9.00$  mg/dL plasmática vs  $24.93 \pm 2.643$  salival ( $p \leq 0.0001$ ). **CONCLUSION:** Que la concentración de glucosa en la saliva pudiera ser un buen método para evaluar de manera no invasiva la concentración de glucosa en el organismo.

**Palabras claves:** Saliva, Plasma, Glucosa,

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Saliva can be used as a diagnostic fluid to assess health status. **OBJECTIVE:** To compare salivary glucose with plasma glucose in healthy subjects. **MATERIAL/METHODS:** Unstimulated saliva from 99 apparently healthy women and 47 apparently healthy men was analyzed. **RESULTS:** Comparing plasma glucose vs saliva in women we found that there is a strong statistical difference  $68.723 \pm 7.302$  mg/dL plasma vs  $24.44 \pm 2.095$  mg/dL saliva ( $p= 0.0001$ ), similarly it occurred in men  $70.393 \pm 9.00$  mg/dL plasma vs  $24.93 \pm 2.643$  saliva ( $p \leq 0.0001$ ). **CONCLUSION:** That glucose concentration in saliva could be a good method to evaluate in a non-invasive way the glucose concentration in the organism.

**Key words:** Saliva, Plasma, Glucose.

**1 INTRODUCCIÓN**

Debido a que en México la Diabetes Mellitus (DM) representa actualmente un problema de salud pública y que la muestra para su diagnóstico utilizada comúnmente es la punción venosa para determinar glucosa, siendo esta una técnica traumática para el paciente y que requiere de personal previamente entrenado para su obtención, y que limita su diagnóstico. Por ello proponemos este estudio, en el que se utilizará a la saliva como muestra alternativa para determinar glucosa, que es una muestra no traumática, fácil de obtener y no requiere de personal previamente entrenado y por ende, permitirá una terapéutica preventiva.

El uso de la saliva como un fluido de diagnóstico es una tendencia relativamente reciente. La saliva es un fluido compuesto de varios elementos producido en las glándulas salivales mayores y menores bucales. Es muy posible que la saliva pueda ser utilizada como un líquido de diagnóstico para evaluar el estado de salud y la vigilancia de las enfermedades.

## 2 ANTECEDENTES

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica caracterizada por una insuficiente producción de insulina por las células beta del páncreas, lo que produce una elevación de la glucosa en sangre (hiperglucemia) y otras alteraciones relacionadas con el metabolismo de las grasas y proteínas.(1)

Desde el punto de vista epidemiológico, la prevalencia de la diabetes mellitus en la población mundial oscila entre 2 a 5% exceptuando las poblaciones nativas de Norteamérica y el Pacífico. (2)

El país latinoamericano con mayor incremento en la prevalencia es México con un 7.7% y en el mundo es la India con 12.3%. En México, la DM es la principal causa de demanda de consulta externa en instituciones públicas y privadas y uno de los principales motivos para la hospitalización, debido a que la diabetes mellitus se incrementó de 9.2 por ciento en 2012 a 10.3 por ciento en 2018. (3) y la hipertensión arterial pasó de 16.6 por ciento en 2012 a 18.4 en 2018 ENSANUT 2020 (4). Y además es más frecuente en el medio urbano (63%) que en el rural (37%) y mayor en mujeres que en hombres. Se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. 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 (5).

En el 2018, en México fallecieron 106 mil 525 personas a causa de la diabetes, esta enfermedad es la segunda causa de muerte a nivel nacional, de acuerdo con Inegi. México presenta el mayor consumo de alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina y uno de los mayores en el mundo, una de las principales causas de obesidad y diabetes (6).

La importancia epidemiológica de Diabetes Mellitus obedece a su elevado impacto en la salud de los individuos y su elevado impacto sobre los gastos nacionales en salud. Se ha estimado que para 2025 en México habrá unos 11,7 millones de diabéticos, cifra que continuaría en aumento debido al envejecimiento, la urbanización y la alta prevalencia de obesidad e inactividad física que caracterizan a la población mexicana. En consecuencia, se proyecta que para 2030 habrá un incremento desmedido en los costos de atención médica, estimados en US\$ 14 695 229 000 y equivalentes a 15,0% del gasto total en salud, lo que ciertamente tendrá un impacto económico negativo en todo el sistema de salud nacional (7). Ambos efectos son consecuencia del desarrollo de complicaciones crónicas de la enfermedad. La comunidad científica y académica ha documentado ampliamente la importancia de controlar los indicadores metabólicos para reducir el desarrollo de complicaciones crónicas, así como la importancia de la educación al paciente como factor determinante de control metabólico. (8,25 y 26).

En los últimos años, se ha postulado que la saliva constituye un material biológico importante para el desarrollo de nuevos tests y dispositivos, que favorecen el diagnóstico y la etiopatogenia de muchas enfermedades sistémicas, tales como la diabetes mellitus (9 ,10)

La saliva puede ser considerada como un filtrado del suero puesto que se deriva de la sangre. Resulta que el proceso de producción de saliva está unido al equilibrio del fluido corporal en su totalidad, y que el flujo de sangre a través de los tejidos de las glándulas salivares (de ramas de las arterías maxilares y otras) tiene un efecto mayor sobre la producción de saliva (11).

En un estudio realizado con 63 individuos no diabéticos en el 2009 por Maria Sueli Marques Soares et al, se encontró que la concentración de la glucosa salival no depende de la glicemia capilar y que la concentración de la glucosa salival no presenta diferencias entre géneros (12).

Actualmente se está usando la saliva como muestra de diagnóstico, ya que es un método no invasivo, no traumático y de fácil obtención (13, 14).

En pacientes con diabetes mellitus no controlada, el nivel de glucosa (que es normalmente muy bajo) es substancialmente elevado, ya que ocurre un desborde de glucosa desde el plasma. Estos pacientes tienden a sufrir de disfunción salival con una reducción en las tasas del flujo salival en reposo y estimulado (15, 16).

La Diabetes Mellitus modifica de manera sustancial las características fisicoquímicas y bioquímicas de la saliva. (16, 17). Estos cambios favorecen la proliferación de la caries, además de ser los responsables de otras alteraciones en la boca que se presentan en quien padece esta enfermedad. Además, se tienen ideas fundadas de que la determinación de glucosa y de los carbohidratos totales en saliva puede ser de utilidad en el diagnóstico y control de la enfermedad, (18,19, 20,21. 22, 23).

### **3 MATERIAL Y METODOS**

Tipo de estudio:

Se realizó un estudio transversal comparativo durante el periodo de junio del 2010 a septiembre del 2010.

Población estudio

Jóvenes de 18 a 27 años aparentemente sanos.

Tamaño de la muestra.

La determinación de concentraciones de glucosa, se obtuvo una muestra de 146 pacientes no diabéticos, en aparente buen estado de salud.

Método de muestreo.

La muestra se seleccionó en forma sistémica a conveniencia y se incluyeron los pacientes que reunieron los criterios de inclusión al estudio hasta completar 146 pacientes de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes no diabéticos ambos sexos.
- Jóvenes de 18 a 27 años de edad.
- Pacientes que acepten participar en el estudio previo consentimiento informado

#### Criterios de exclusión

- Pacientes que no acepten participar en el estudio.
- Pacientes diabéticos.

#### Criterios de Eliminación

- Pacientes que no se presenten en el horario indicado para la toma de muestra para los análisis de glucosa.
- Pacientes que no acudan en ayunas.

### 3.1 INSTRUMENTO

Se realizó una historia clínica general la cual consta de dos partes, la primera es la carta de consentimiento informado donde el paciente acepta participar en el estudio y la segunda parte que contiene datos de la historia clínica general en donde se cuidaron el diseño y orden de las preguntas compuestas por: ficha de identificación personal, datos sobre el estado general de salud del paciente, etc. Además cuento con un apartado de salud bucal que incluye un odontograma, donde se registraron datos sobre el estado de salud dental del paciente.

### 3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Antes de la implementación del estudio, cada paciente lleno su consentimiento informado por escrito al comienzo de este estudio. Los datos se obtuvieron mediante autoadministración historial médico de los pacientes mediante cuestionario escrito y el cuestionario se completó con la historia detallada de cada paciente.

Se pidió a los sujetos que participaron en el estudio que acudieran al laboratorio de Ciencias Básicas de la Facultad de Odontología de la UAGro, por la mañana alrededor de las 8.00 a. m. a 10.00 a. con el estómago vacío, después de 8 h de ayuno para la toma de la sangre, para la muestra de saliva que acudiera sin aseo bucal, antes de la toma de la saliva se le pidió que se enjuagara con agua embotellada durante 2 minutos.

#### Recogida de sangre

La venopunción, venopunción o flebotomía es el proceso de

Obtener acceso intravenoso con el propósito de tomar muestras de sangre venosa o para la terapia intravenosa.

- Se ilustran los pasos del procedimiento de flebotomía:

- Identificación del paciente
- Cumplimentación de la requisición
- Equipo listo
- Aplicar torniquete y palpar la vena.
- Esterilizar el sitio
- Insertar aguja
- Dibujar la muestra
- Soltando el torniquete
- Aplicar presión sobre la vena
- Aplicar vendaje
- Desechar la aguja en objetos punzantes
- Etiquetado de las muestras

#### Recolección de saliva

Se pidió a los participantes que sentara e inclinara su cabeza y se colocara un embudo en el labio inferior, y por gravedad dejara escurrir saliva (durante 5 min) en el tubo con tapa de rosca de polipropileno estéril de 15 ml, recipiente en donde recogida la muestra de saliva. La saliva recolectada y las muestras de sangre se almacenaron en un congelador hasta su uso en el ensayo de glucosa. Se centrifugaron las muestras: la de saliva se centrifugo durante 10 min a 10 000 rpm y a 4°, mientras que la de la sangre se hizo a 1200 rpm durante 5 minutos a temperatura ambiente. La medición de los niveles de glucosa del suero y la saliva sobrenadante se realizó mediante el método de glucosa oxidasa-peroxidasa (Método GOD-POD).

#### Determinación de glucosa sérica y salival

La estimación de la glucosa sérica y salival se realizó mediante el uso de un kit de prueba colorimétrica enzimática, de GOD-POD método (Kit de glucosa, Erba Mannheim, Método de Trinder, Transasia Biomedical Ltd., HP, India). En GOP-POD método, la proporción es 100  $\mu$ L de reactivo y 10  $\mu$ L de saliva., mezclándose posteriormente se incubo durante 5 minutos a temperatura de 37°C, transcurrido ese tiempo las absorbancias se leyeron a 405 nm en un EliRead, Analizador de Microelisa KontroLab, DESEGO.

Para valorar el control de la glucosa se tomaron las cifras otorgadas por la última modificación de la NOM-015-SSA2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en la atención primaria publicado en el diario oficial de la federación el 18 de enero del 2001.

### 3.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la realización de este estudio no se contravino la "Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial" se siguió los principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos. Asamblea General 52<sup>o</sup>, en Edimburgo, Escocia en el año 2000.

Esta investigación se apegó al acuerdo de la "Ley General de Salud" de México y con su "Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud", en su Título 2<sup>o</sup>, Capítulo 1<sup>o</sup>, Artículo 17, Fracción I, se considera este estudio como "investigación sin riesgo".

En su título segundo, capítulo, artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respecto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Esta investigación se apega a lo establecido en el decálogo de principios de experimentación médica del Código Internacional de Ética para la Investigación con seres humanos, conocido como código de Núremberg y por lo tanto fue indispensable evitar todo sufrimiento físico y mental innecesario y todo daño a las personas que se incluyeron en el estudio, las cuales lo hicieron solo si estas estaban física y mentalmente aptas para aceptar su inclusión.

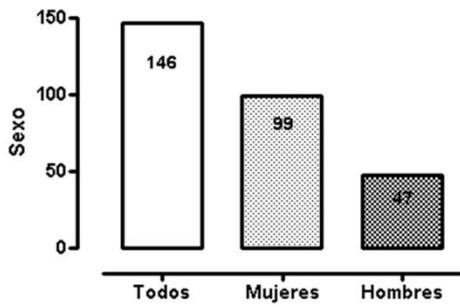
De la misma forma se hizo de acuerdo a lo establecido en el firmado en Belmont, el cual fue elaborado en 1978 por la National Comisión for the Protection of Human Subjects of Biomedical Research en los Estados Unidos, cuyos principios fundamentales son el respeto, la autonomía y la seguridad de las personas que se incluyeron en el estudio, por lo que el presente estudio, es de beneficio para toda la sociedad en general.

Sin embargo se requirió de consentimiento informado por escrito de los participantes.

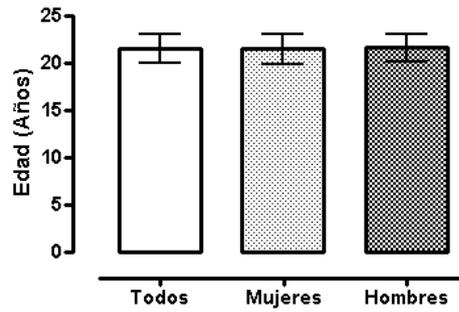
## 4 RESULTADOS

Se estudiaron un total de 146 sujetos (99 mujeres y 47 hombres) Grafica 1 y Fig. 1, con edades comprendidas entre los 18 y 27 años ( $21.47 \pm 1.563$  promedio  $\pm$  D.E.) Grafica 2 y Fig.2. La velocidad del flujo salival no estimulado fue de  $0.41 \pm 0.21$  mL/min en los hombres y  $0.31 \pm 0.15$  mL/min en las mujeres ( $p = 0.078$ ) Tabla 2. El promedio de glucosa plasmática fue de  $70.393 \pm 9.00$  mg/dL para los hombres y de  $68.723 \pm 7.302$  mg/dL para las mujeres ( $p = 0.2396$ ) Fig.3. En tanto que el promedio de la glucosa salival fue de  $24.93 \pm 2.643$  mg/dL y de  $24.44 \pm 2.095$  mg/dL en hombres y mujeres respectivamente, sin presentar diferencias significativas ( $p = 0.2346$ ). Al comparar Fig.4, la glucosa plasmática vs. la saliva en mujeres encontramos que hay una fuerte diferencia estadística  $68.723 \pm 7.302$  mg/dL plasmática vs  $24.44 \pm 2.095$  mg/dL ( $p = 0.0001$ ), de manera similar ocurrió en los hombres  $70.393 \pm 9.00$  mg/dL plasmática vs  $24.93 \pm 2.643$  salival ( $p \leq 0.0001$ ).

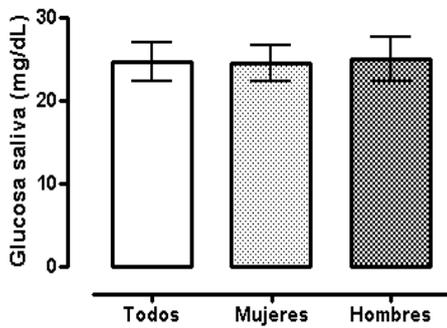
Gráfica. 1. Población estudiada



Gráfica. 2 Edad de la población estudiada



Gráfica. 3 Concentración de glucosa en saliva



Gráfica. 4 Comparación entre las concentraciones Plasmáticas y salivales

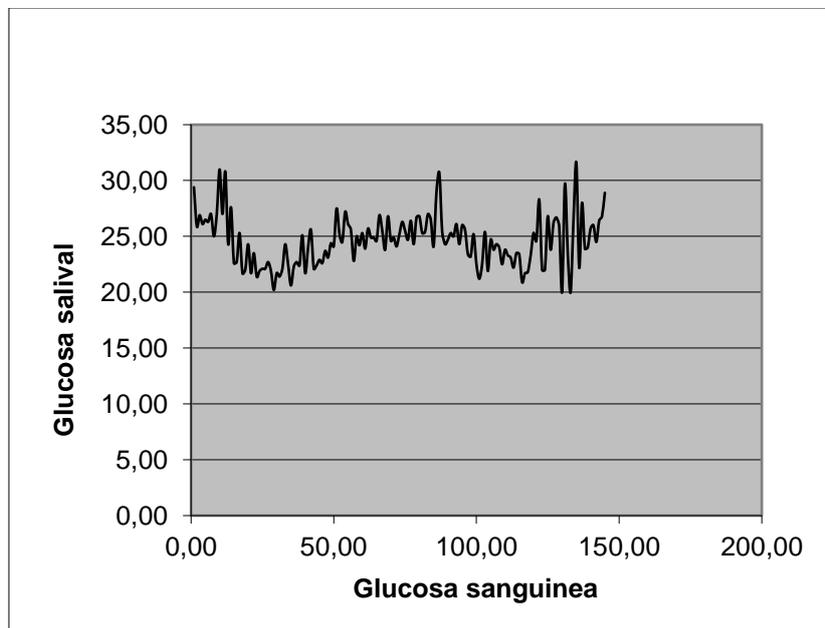
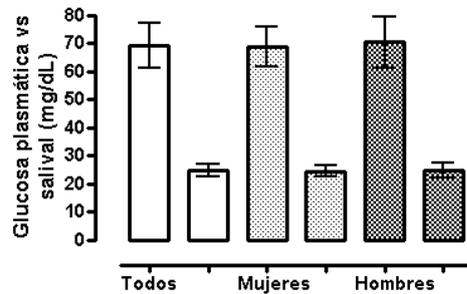


Tabla.-1. Correlación entre la concentración de la glucosa salival con la sanguínea

Tabla: 0.07700359	19.2660348	#N/A	#N/A
0.02375675	1.65680708	#N/A	#N/A
0.0698061	2.22426728	#N/A	#N/A
10.5062549	140	#N/A	#N/A
51.9782771	692.631089	#N/A	#N/A
#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

#N/A #N/A #N/A #N/A  
 Coeficiente de correlación: 0.26420844

Tabla.-2. Promedio del flujo salival, de las concentraciones de glucosa sanguínea con la salival

PARAMETROS	HOMBRES PROMEDIO	MUJERES PROMEDIO	PROMEDIO
Flujo salival no estimulado	0.41 ± 0.21 mL/min	0.31 ± 0.15 mL/min	p = 0.078
Concentración de glucosa sanguínea	70.393 ± 9.00 mg/dL	68.723 ± 7.302 mg/dL	p = 0.2396
Concentración de glucosa salival	24.93 ± 2.643 mg/dL	24.44 ± 2.095 mg/dL	p = 0.2346

Fig. 1. Sexo de la población estudiada

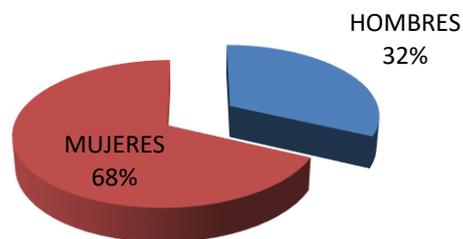
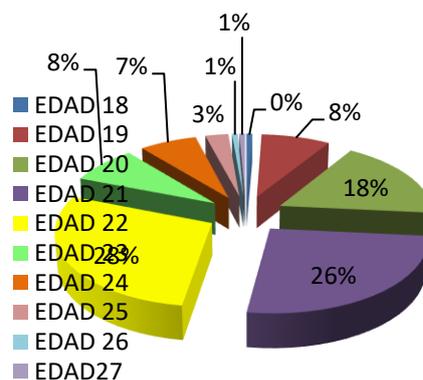


Fig.2. Edades de la población estudiada



## 5 DISCUSIÓN

La determinación de los componentes de la saliva, es importante porque pueden indicarnos alteraciones de la cavidad oral y sistémica, y también es importante porque la saliva puede sustituir a la sangre como prueba de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades sistémicas como de la cavidad bucal.

Por otra parte es importante, resaltar que este estudio es el primero que se realiza en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero, México, para evaluar la concentración de glucosa en saliva, pero faltara otros estudios comparativos en sujetos normales con pacientes diabéticos, como los realizados por nosotros mismo en el 2014 (24), en el 2009 por Maria Sueli Marques Soares (12) y Di Gioia et al en el 2004.

## **6 CONCLUSIÓN**

Los resultados sugieren que la concentración de glucosa en la saliva pudiera ser un buen método para evaluar de manera no invasiva la concentración de glucosa, y que la concentración de glucosa tanto en el plasma como en saliva no presenta diferencias significativas entre las medidas para hombres y mujeres.

## REFERENCIAS

1. Santisteban-segundo S (1996). Aspectos epidemiológicos y genéticos de la diabetes mellitus en la población peruana. *Rev Med Herediana*; 7(4):1-3
2. Baca Martínez B, Bastidas Loaiza MJ, Aguilar MR, De La Cruz Navarro MJ, Gonzáles Delgado MD, Uriarte Ontiveros S y Flores Flores P (2008). Nivel de Conocimientos del Diabético sobre su Autocuidado. *Enfermería global*, nº 13, junio
3. Sanz Sánchez I, Bascones Martínez A (2009). Diabetes mellitus: su implicación en la patología oral y periodontal. *Avances en. Odontoestomatología Madrid*;25:(5):249-263
4. ENSANUT 2020.
5. Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. (2013). Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud pública Méx vol.55 supl.2 Cuernavaca.*
6. Alianza por la salud alimentaria 2020. En el contexto del Día Mundial de la Diabetes.
7. Rodríguez Bolaños RDA; Reynales Shigematsu LM; Jorge Alberto Jiménez Ruíz JA; Juárez Márquez SA y; Hernández Ávila M. (2010). Scielo. *Salud Pública.*
8. Jasso-Huamán LE, Villena-Pacheco A, y Guevara-Linares X. (2015). Control metabólico en pacientes diabéticos ambulatorios de un hospital general. *Rev Med Hered.* ; 26:167-172.
9. Malamud D. (1992). Saliva as a Diagnostic Fluid. *Br Med J*; 305:207-18.
10. Yunqing Du, MS, Wenjun Zhang, BS, and Ming L. Wang. (2016). An On-Chip Disposable Salivary Glucose Sensor for Diabetes Control. *Journal of Diabetes Science and Technology*, Vol. 10(6) 1344–1352.
11. Walsh LJ. Preventive dentistry for the general dental practitioner. *Aust Dent J* 2000; 45: 76-82.
12. Marques Soares MS, Vasconcelos Batista Filho MM, (2010). *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, ISSN 1698-4447, págs. 276-278.
13. Determinación de niveles de glucosa antes del tratamiento dental, comparando dos métodos no invasivos y un invasivo en pacientes de las clínicas de posgrado de la UDLSB.
14. Agrawal RP, Sharma N, Rathore MS, Gupta VB, Jain S, et al. (2013)  
Noninvasive Method for Glucose Level Estimation by Saliva. *J Diabetes Metab* 4: 266
15. Bhumika J Patel, Bela Dave, Dilip Dave, Payel Karmakar , Mona Shah, Bhumi Sarvaiya.( 2015). Comparison and Correlation of Glucose Levels in Serum and Saliva of both Diabetic and Non-diabetic Patients. *Journal of International Oral Health*; 7(8):70-76
16. LÓPEZ ME, COLLOCA ME, PÁEZ RG, SCHALLMACH JN, KOSS MA y CHERVONAGURA A. (2003). Salivary Characteristics of Diabetic Children. *6 Braz Dent J* 14(1): 26-31.

17. Polimeni A, Tremolati M, Falciola, L, Pifferi, V, Ierardo, G, Farronato, G. (2014). Salivary glucose concentration and daily variation in the oral fluid of healthy patients. *Annali di Stomatologia*; V (1): 1-6.
18. Mascarenhas P, Fatela B, Barahona I (2014) Effect of Diabetes Mellitus Type 2 on Salivary Glucose – A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *PLoS ONE* 9(7): e101706. doi:10.1371/journal.pone.0101706
19. Robo I, Mavriqi L, Milo EG, Heta S, y Alliu N. (2018). Saliva as an Indicator of Diabetes in Oral Cavity *Archives of Dentistry and Oral Health*. 1(2): 18-25
20. Jurysta C, Bulur N, Oguzhan B, Satman I , Yilmaz TM Willy Malaisse J, and Sener. (2009). A Salivary Glucose Concentration and Excretion in Normal and Diabetic Subjects. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* Volume, Article ID 430426, 6 pages.
21. Khayamzdeh, M, Mirzaii-Dizgah I, Rostami P, Izadi F, Khayamzadeh M and Kharazifard MJ. (2017). Stimulated and Unstimulated Saliva Glucose Levels in Children Suffer Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *Ann Mil Health Sci Res*; 15(2):e64373
22. Medina, Myriam; Merino, Luis, et.al. Utilidad de la saliva como fluido diagnóstico, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina 2002.
23. Takahiro Arakawaa, Yusuke Kurokia, Hiroki Nittaa, Prem Chouhanb, Koji Tomaa, Shin-ichi Sawadac, Shuhei Takeuchid, Toshiaki Sekitad, Kazunari Akiyoshic, Shunsuke Minakuchid, Kohji Mitsubayashia. (2019). Mouthguard biosensor with telemetry system for monitoring of saliva glucose: a novel cavitas sensor. *Version of Record*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095656631530670971f9cc09d4f639bf2cbc2c154faf7f36>.
- 24.- Vargas-Zúñiga LM, Villeda-García J y Gallardo -Montoya JM. (2013). Tesis de titulación de Licenciatura de Cirujano Dentista del C Jorge Villeda García. Acta de examen profesional No. 187, presentada el 14 de enero de 2014 en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco de Juárez, Guerrero, México. Número de folio 05693 (*Revista Clínica Odontológica* Vol.2, Año mayo-agosto 2013).
- 25.- Sousa Almeida AM, Miranda Rocha EK, Galvão da Silva IG, Da Silva Monte BK, y Remigio Nunes C. (2021). Diabetes mellitus: Estrategias para o Tratamiento não Farmacológico na saúde do idoso. *Archives of Health, Curitiba, v.2, n.4, p.917-920 special edition, Jul. 2021* ISSN 2675-4711
- 26.- Maisa Sampaio, Gurjão Natal AC, De Sousa Lima L y Camargo Munhoz F. (2021). Ambiente familiar como influência na obesidade infantil: uma revisão bibliográfica. *Archives of Health, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 897-900 special edition, Jul. 2021* ISSN 2675-4711.