

Determinación del pH salival antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad

Determination salivary pH before, during and after consumption of sweets in children aged 3, 4 and 5 years old

Recibido: Febrero, 2010. Aceptado: Septiembre, 2010.

Descriptor: pH, sialometría, capacidad buffer

MCEP Diana Jazmín Cosío Arévalo*
MCF Aída Ortega Cambranis**
MEP Esther Vaillard Jiménez***

*Maestría en Estomatología Pediátrica, división estudios de posgrado, BUAP
Autora responsable

**Instituto de Fisiología, BUAP

***Maestría en Estomatología Pediátrica, división estudios de posgrado, BUAP

- Cosío, A.D.J., Ortega, C.A., Vaillard, J.E. Determinación del pH salival antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad. Oral Año 11 Núm. 35. 2010. 642-645

Keyword: pH, sialometrics, buffer capacity.

resumen

El pH salival, los efectos del consumo de azúcar en el pH, y la sialometría según edad y sexo en la infancia son desconocidos. Objetivo: Describir el comportamiento del pH salival ante la ingesta del caramelo, el tiempo de recuperación a los valores iniciales, y cuantificar la sialometría. Material y método: Estudio clínico descriptivo, prospectivo, comparativo, longitudinal, observacional, heterodémico, unicéntrico. Se analizó una muestra infantil de 77 sujetos de 3 a 5 años de edad, estratificada por edad y sexo. Se cuantificó la sialometría y se estudió el comportamiento del pH salival, durante y al término del consumo del caramelo. Resultados: El pH de las niñas de 3, 4 y 5 años y los niños de 4 años, tarda de 5 a 20 minutos más para regresar a sus niveles iniciales de pH de lo reportado en la literatura. La muestra de tres años de edad durante la ingesta del caramelo, alcanzó niveles de 5.4 y 5.5 de acidez respectivamente. Conclusion: La sialometría aumenta con la edad. La acidez del pH se relaciona con el tiempo de la ingesta de azúcares. En el grupo de tres años se llega a niveles ácidos críticos promotores de caries.

abstract

The salivary pH, the effects of the consumption of sugar in the pH, and the sialometrics according to age and sex in the infancy are unknown. Objective. To describe the behavior of the salivary pH before the consumption of candy, the time of the recovery of the initial values, and to quantify the sialometrics. Material and methods. Longitudinal, comparative, prospective, descriptive, observational, heterodemic, unicentric study. A childlike sample of 77 subjects from 3 to 5 years of age were analyzed and stratified by age and sex. The sialometrics was quantified and the behavior of the salivary pH was studied during and to the term of the consumption of the candy. Results. The pH of the 3, 4 and 5 year old girls and the 4 year old boys, lasts from 5 to 20 more minutes to return to its initial pH level, from what it is reported on books. The 3 year old sample during the consumption of the candy, reached levels of 5.4 and 5.5. Of acidity respectively. Conclusion. The sialometrics enlarges with age. The acidity of the pH relates to the time of the consumption of sweets. In the 3 year old group, acidity reached critical levels, developers of decay.

Introducción

Hasta el momento no ha sido descrito el pH salival en niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad, y sobre todo el efecto que las azúcares provocan en el mismo; los valores de la sialometría y la influencia de la misma en los cambios de pH ante un estímulo tampoco han sido estudiados, éste trabajo presenta información al respecto que podría ser relevante tanto para la práctica clínica como para futuras investigaciones.

Fisiológicamente la saliva tiene un papel importante en el complejo mecanismo que modula el ecosistema dentro de la cavidad oral manteniendo la homeostasis, es una secreción compleja que proviene de las glándulas salivales, es estéril cuando sale de ellas, y deja de serlo en cuanto se mezcla con el fluido crevicular, restos de alimentos, microorganismos y células descamadas de la mucosa. Además, entre sus funciones se encuentran la lubricación (mucina, glicoproteínas ricas en prolina y agua), el mantenimiento de la integridad de la mucosa (mucinas, electrolitos, agua), tiene capacidad buffer (bicarbonato, fosfato) y actúa en la remineralización. El papel de la saliva en la remineralización dental se debe a

que en ella se encuentran elementos como el calcio y el flúor que intervienen en el mantenimiento del esmalte.^{1,2,3,4,5}

Una alimentación con excesivo contenido en azúcares refinados y harinas contribuyen a la acidificación del pH bucal.^{6,7} La estabilidad-inestabilidad del ecosistema depende del pH del medio, (está demostrado que la descalcificación del diente se acentúa cuando el pH disminuye por debajo de 5,5) de la concentración de fluoruros y de la fuerza iónica.^{2,8}

Dawes C. en 1983 estableció un modelo de eliminación de los azúcares basado en el conocimiento de dos factores: el flujo salival no estimulado y el volumen de saliva antes y después de deglutir el alimento. Según estudios basados en ese modelo, la eliminación fue más rápida cuando ambos volúmenes salivales eran bajos y el flujo no estimulado era elevado. Se calcula que las glándulas salivales segregan de 500 a 700 ml de saliva al día. Un alto volumen de saliva en reposo aumentará la velocidad de eliminación de los azúcares, lo que podría dar una explicación del incremento de riesgo de caries en las personas con flujo salival no

estimulado bajo.⁹

Según Strålfors (1950) el pH de la saliva siempre está cerca del punto neutro, entre 6.0 y 7.5, lo que significa que la saliva nunca es lo suficientemente ácida como para disolver el esmalte, aún cuando se ingiera azúcar la saliva no llega a niveles tan ácidos como para disolverlo, a diferencia de lo que hace la placa bacteriana.¹⁰

El estudio de Gustafson en Vipeholm (1954) sentó las bases para determinar que a mayor frecuencia de consumo de alimentos es mayor el peligro de producción de caries. A su vez, se demostró que también existió relación entre los intervalos de consumo de alimentos.¹¹

Tinanoff y Palmer en el año 2000, reportaron que la caries dental en los niños responde a la combinación de varios factores que incluyen la colonización de bacterias, el tipo de alimentos y la frecuencia del consumo de los mismos así como, la susceptibilidad del diente. También indican que el riesgo de la caries aumenta con el consumo frecuente de azúcares y con el tiempo que estos permanezcan en boca. Mencionan a la sacarosa como el azúcar más cariogénico.

El resultado del metabolismo rápido de los carbohidratos ácidos es un cambio en el pH de la placa, la capacidad de recuperación y la relación de estas con el tiempo se expresan mediante la de curva de Stephan,¹⁴ en donde el pH decrece rápidamente en los primeros minutos para incrementarse gradualmente. Se plantea que en 30 minutos debe retornar a sus niveles normales, para lo que se requiere la acción del sistema buffer de la saliva, que incluye, fosfatos, y proteínas. El pH salival depende de las concentraciones de bicarbonato en ella, por tanto el incremento en la concentración de bicarbonato resulta en un incremento del pH.²

La literatura internacional reporta que el volumen de flujo salival es de 1 ml/min en reposo, corresponden de 0.3 a 0.5 ml/min. Cuando se verifica mediante la sialometría una disminución del flujo salival en reposo por debajo de 0.1 a 0.2 ml/min, se le considera una hiposialia o hiposecreción salival, sin embargo hasta el momento no se han reportado los valores sialométricos de la población infantil (3, 4 y 5 años).¹⁴ Por lo que uno de los objetivos de este estudio es la cuantificación de la sialometría de la población infantil durante la dentición temporal, así como cuantificar el pH salival antes, durante y después de la ingesta del caramelo, y el tiempo de recuperación a los valores iniciales, en la población infantil de 3, 4 y 5 años de edad.

Material y métodos

En un estudio clínico descriptivo, prospectivo, compartivo, longitudinal, observacional, heterodémico, unicéntrico, se analizó una muestra de 77 niños y niñas, sanos, sin caries ni aparatología, estratificada por sexo y edad, de los cuales, de 3 años: 13 niños y 14 niñas; de 4 años: 12 niños y 11 niñas; y de 5 años: 13 niños y 14 niñas del preescolar "Círculo Infantil" de la BUAP del ciclo escolar 2008.

Se formaron grupos de 3 a 5 niños por día; a cada niño se le lavaron los dientes al término de su desayuno, con la técnica de Stillman Modificada, bajo supervisión del investigador. Después de transcurrida una hora, como

primer paso se midió el pH directamente en la boca de cada niño con una tira reactiva pH fix 0-14, posteriormente a cada niño se le dio una paleta de caramelo macizo color rojo de marca comercial para que la consumieran, se tomó el tiempo que transcurre en terminarla, se midió el pH a los tres minutos con la paleta en boca, e inmediatamente al término de la misma, a partir de este momento se midió el pH cada cinco minutos hasta los 40 minutos y de ahí cada 10 minutos hasta completar una hora. Ya terminada la muestra a cada niño se le cepillaron sus dientes, se les entregó su trabajo manual, que hicieron durante el tiempo que se estuvieron tomando los valores de pH, y su cepillo dental para regresar a sus actividades cotidianas.

Durante el desarrollo de la toma de datos en la población de muestra resultó necesario obtener la sialometría para cada grupo de edad y sexo. Se recolectó una muestra de saliva en tubos de ensayo de polipropileno milimétrico estéril, con tapa de rosca de 15 ml en el cual se les pidió escupieran durante cinco minutos sin previa estimulación salival, las muestras se midieron y analizaron antes de una hora.

Análisis de resultados

Los datos fueron agrupados por sexo, edad y tiempos de medición. A cada grupo se le aplicó la prueba estadística t pareada, en la que se tomó como control el pH inicial de cada grupo. (Véase tablas 1-6, en la siguiente página).

En las medidas iniciales el promedio del pH de las niñas a todas las edades indica que presentan niveles más bajos de pH que los niños. A los tres años de edad durante la ingesta del caramelo se llegó a niveles de pH de 5.4 y 5.5 en niños y niñas respectivamente. Como se describe en la literatura es a estos niveles en los que comienzan la desmineralización, los resultados mostraron diferencias significativas con una $p < 0.001$ durante el consumo de la paleta, y una $p < 0.05$ al término de la misma, y en la mayoría de los tiempos de medición, hasta los 60 minutos, siendo más notorio y significativo a los tres años de edad, los resultados nos muestran que estas diferencias son mayores a edades menores (inversamente proporcional a la edad).

A los 4 y 5 años de edad en ambos sexos el promedio del pH alcanzó niveles ácidos pero no lo suficientemente ácidos para dar inicio a la desmineralización; estos resultados que fueron, estadísticamente significativos.

En cuanto al tiempo de recuperación de los niveles de pH se observa que, a los tres años, en las niñas se presenta hasta los 50 minutos, y en los niños a los 25 minutos. A los cuatro años de edad el pH se normaliza en las niñas hasta los 35 minutos y en los niños a los 50 minutos. En el grupo de los cinco años el equilibrio del pH se alcanza en las niñas hasta los 35 minutos. En los niños, la neutralidad del pH salival se logra hasta los 25 minutos. Con esto se observa que hay una diferencia de 5 a 20 minutos más de recuperación del pH salival con respecto al reportado en la literatura. Es importante considerar que acuerdo con los resultados éste factor de protección que proporciona la recuperación del pH salival es menor en estas edades y que afecta más el sexo femenino.

El tiempo de consumo del caramelo en promedio fue mayor en las niñas, con lo que se puede considerar al sexo

Tabla 1. Modificación del pH durante el consumo del caramelo en niñas de 3 años.

NIÑAS 3 AÑOS													
	pH INICIAL	Ph 3min. con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min.	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
PROMEDIO	7.4	5.5	6.8	6.9	6.3	6.6	6.7	6.8	6.7	6.9	6.9	7.0	7.1
DES. EST.	0.514	1.222	1.188	0.663	0.994	0.633	0.611	0.579	0.469	0.267	0.535	0.392	0.363
IC 95%	0.269	0.640	0.622	0.347	0.521	0.332	0.320	0.303	0.246	0.140	0.280	0.205	0.190
C.V.	0.069	0.219	0.175	0.097	0.158	0.095	0.091	0.085	0.070	0.039	0.078	0.056	0.051
p		< 0.001		< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.05	< 0.01	< 0.05

Tabla 2. Modificación del pH durante el consumo del caramelo en niños de 3 años.

NIÑOS 3 AÑOS												
pH INICIAL	pH 3m con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
7.7	5.4	6.8	7.0	6.5	6.6	6.8	7.2	7.2	7.2	7.1	7.2	7.3
0.480	1.121	1.092	1.080	1.050	0.961	0.599	0.555	0.555	0.439	0.494	0.599	0.480
0.261	0.609	0.594	0.587	0.571	0.522	0.304	0.302	0.302	0.239	0.269	0.326	0.261
0.062	0.208	0.161	0.160	0.161	0.145	0.088	0.078	0.078	0.061	0.070	0.083	0.066
	< 0.001	< 0.05		< 0.01	< 0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05

Tabla 3. Modificación del pH durante el consumo del caramelo en niñas de 4 años.

NIÑAS 4 AÑOS												
pH INICIAL	pH 3m con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
7.4	5.8	6.6	6.8	6.5	6.7	6.8	6.7	6.9	7.2	7.0	7.0	7.1
0.505	1.250	1.690	1.079	0.522	0.647	0.603	0.467	0.302	0.405	0.447	0.447	0.302
0.298	0.739	0.999	0.638	0.308	0.382	0.356	0.276	0.178	0.239	0.264	0.264	0.178
0.069	0.215	0.255	0.158	0.081	0.096	0.088	0.069	0.044	0.056	0.064	0.064	0.043
	< 0.01			< 0.01	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.05		< 0.05	< 0.05	

Tabla 4. Modificación del pH durante el consumo del caramelo en niños de 4 años.

NIÑOS 4 AÑOS												
H INICIAL	pH 3m con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
.6	5.8	7.1	7.0	6.4	6.3	6.7	6.8	6.8	6.8	6.8	7.2	7.3
.515	1.467	1.240	0.953	0.669	0.778	0.651	0.452	0.622	0.389	0.389	0.577	0.492
.291	0.835	0.702	0.539	0.379	0.440	0.368	0.256	0.352	0.220	0.220	0.326	0.278
.068	0.251	0.175	0.136	0.104	0.123	0.098	0.067	0.092	0.057	0.057	0.081	0.067
	< 0.01			< 0.01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	< 0.01		

Tabla 5. Modificación del pH durante el consumo del caramelo en niñas de 5 años.

NIÑAS 5 AÑOS												
pH INICIAL	pH 3m con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
7.2	5.7	7.2	6.6	6.9	6.8	7.0	7.0	6.9	7.1	7.0	7.1	7.1
1.051	1.437	0.975	0.633	0.663	0.426	0.555	0.392	0.267	0.475	0.392	0.475	0.363
0.551	0.753	0.511	0.332	0.347	0.223	0.291	0.205	0.140	0.249	0.205	0.249	0.190
0.146	0.252	0.135	0.088	0.097	0.063	0.079	0.056	0.039	0.067	0.056	0.067	0.051
	< 0.05		< 0.05									

Tabla 6. Modificación del pH durante el consumo del caramelo de niños de 5 años.

NIÑOS 5 AÑOS													
	pH INICIAL	pH 3m con paleta	pH TERMINO PALETA	pH 5 min	pH 10 min.	pH 15 min.	pH 20 min.	pH 25 min.	pH 30 min	pH 35 min	pH 40 min	pH 50 min	pH 60 min
PROMEDIO	7.4	5.8	6.9	6.6	6.5	6.7	6.8	7.0	7.0	7.1	7.2	7.2	7.2
DES. EST.	0.506	1.345	1.038	0.768	0.660	0.855	0.899	0.707	0.577	0.494	0.555	0.376	0.376
IC 95%	0.275	0.731	0.564	0.417	0.359	0.465	0.489	0.384	0.314	0.269	0.302	0.204	0.204
C.V.	0.069	0.230	0.150	0.116	0.101	0.128	0.131	0.101	0.082	0.070	0.078	0.053	0.053
p		< 0.01		< 0.05	< 0.01	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			

femenino en mayor riesgo, al igual que los niños y niñas de tres años, pues son los que tienen mayor tiempo de permanencia del caramelo en la boca y los valores de la sialometría son menores. El riesgo disminuye a medida que la edad aumenta y el flujo salival también.

Se detectaron a 13 niños y 15 niñas, en su mayoría entre los 3 y 4 años de edad, con un flujo salival entre 0.1ml/min y 0.2ml/min, dato que es considerado como una hiposialia o hiposecreción salival, debido a que la literatura reporta que los estándares normales de la sialometría en reposo son de 0.3 a 0.5 ml/min. También se observó que al aumentar la sialometría con respecto a la edad, disminuyó el tiempo de normalización de el pH después del estímulo de el caramelo.

Discusión

Contrario a lo que Strålfors menciona referente a que el pH salival nunca llega a niveles ácidos que desmineralicen los dientes, incluso con la ingesta de azúcares, en este estudio se encontró que tanto en niñas como en niños de tres años, durante el consumo de azúcares (paleta) el registro del pH fue de 5.5 y 5.3 respectivamente que alcanzan los niveles críticos reportados en la literatura en los que se presenta la desmineralización del esmalte. En las edades de 4 y 5 años se encontró concordancia con lo reportado por Strålfors pues el pH no llegó a niveles ácidos con un registro mínimo de 5.7-5.8 en ambos sexos; estos niveles son ácidos pero no alcanzan el nivel al cual se presenta la desmineralización.

A diferencia de lo que Duque reporta en 2006 respecto a que la saliva regresa a sus valores iniciales alrededor de los 30 minutos después de consumidos los alimentos, los resultados de este estudio indican que el tiempo que transcurre para que el pH regrese a sus valores iniciales varía; se puede observar que estos niveles y la capacidad buffer salival a la edad de tres años se presenta hasta los 50 minutos en las niñas y a los 25 minutos en los niños. A los cuatro años hasta los 35 minutos en las niñas y a los 50 minutos en los niños. A los cinco años se observa que los valores normales del pH se logran hasta los 35 minutos en las niñas, y en los niños a los 25 minutos. La población femenina a todas las edades mostró mayor tiempo en la recuperación del pH inicial así como a los cuatro años en niños, solo se coincide en los datos de los niños de 3 y 5 años. Lo que permite concluir que la capacidad buffer de la saliva en las niñas es diferente y requiere de más tiempo para la recuperación de los valores normales que los niños, siendo este un dato que debe ser considerado, debido a que este factor de protección se observa decrementado a estas edades y en el sexo femenino.

De acuerdo con lo reportado por Gustafson en Vipeholm (1954) y Tinanoff y Palmer (2000) que refieren mayor peligro de producción de caries en una alta frecuencia de consumo de alimentos ricos en azúcares así como, con el tiempo que permanecen en boca. Mencionan a la sacarosa como el azúcar más cariogénico. Ya que en este estudio el promedio de tiempo de permanencia del caramelo en la boca fue mayor a los tres años, lo que llevó a un valor de pH crítico para desmineralización del esmalte, a diferencia de a los 4 y 5 años de edad en los cuales el tiempo de permanencia del dulce en la boca disminuyo con respecto a la edad, y llevan a un valor de pH ácido pero no crítico, con lo que se puede observar que a

mayor tiempo del caramelo en la boca es mayor el riesgo de acidez salival y por lo tanto mayor riesgo a caries.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se puede decir que:

- 1.-La ingesta de un caramelo, disminuye la alcalinidad del pH llevándolo a niveles ácidos que dañan el esmalte en los niños y niñas de tres años.
- 2.-Al aumentar la sialometría con respecto a la edad, disminuye el tiempo de normalización del pH después del estímulo del caramelo.
- 3.-En promedio las niñas presentan un pH menos alcalino que los niños.
- 4.-Las niñas de 3, 4 y 5 años y los niños de cuatro años, les toman de 35 a 50 minutos para regresar a sus niveles iniciales de pH, lo que es un dato relevante pues toma de 5 a 20 minutos más de lo reportado en la literatura. Se propone considerar esto como una alerta, ya que a mayor tiempo de disminución de alcalinidad mayor es la exposición y riesgo de una desmineralización de el esmalte, por lo tanto un mayor riesgo a caries.
- 5.-A menor edad, mayor es el tiempo de permanencia del caramelo en boca, por lo que se considera a la población de tres años de edad en mayor riesgo.

Tabla 7. Promedio de tiempo de consumo de paleta.

	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS
NIÑAS	7:52	7:42	6:59
NIÑOS	7:23	7:18	6:02

Tabla 8. Valores promedio de sialometría por edad y sexo.

	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS
	SIALOMETRIA	SIALOMETRIA	SIALOMETRIA
NIÑAS			
X	0.16 mL/min.	0.39 mL/min.	0.47 mL/min.
DS	0.068	0.195	0.198
I.C. 95%	0.040	0.115	0.104
NIÑOS			
X	0.20 mL/min.	0.25 mL/min.	0.33 mL/min.
DS	0.116	0.184	0.12
I.C. 95%	0.074	0.109	0.068

Bibliografía

- 1.-Carmen Llana Puy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: E449-55.
- 2.-Duque de Estrada, Johany y cols. *Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar*. Facultad de ciencias Medicas de Matanzas, Cuba, Marzo, 2006.
- 3.-A. Van Nieuw y cols. *Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology*, *Caries Res* 2004, pp. 247.
- 4.-J.T. Gore. *Saliva and enamel decalcification*, *J DENTS RES Philadelphia*, 1940 p. 455.
- 5.-Dorronso de Atón, S.T. *Ambiente bucal: equilibrio vs. desequilibrio*, *Rev Dent Chile* 1997;88(1):12-21.
- 6.-Bousaño García, Carlos. *Cuidados buco dentales del niño*, *Onda Salud*, 2005.
- 7.-María Concepción García Santos. *Estudio a doble ciego aleatorio, sobre la prevención quimioterapéutica de la caries dental con barnices de clorhexidina y timol en niños de 5 a 8 años*. Madrid, 2004.
- 8.-Maldonado, M.A. *Efectos de la dieta baja en carbohidratos sobre el pH salival en niños preescolares*. *Rev. AMOP*, Vol. 20. Núm 1, 2008, pp. 1-5.
- 9.-Dawes, C. *A mathematical modelo f salivary clearance of sugar from de oral cavity*. *Caries Research*, 1983, 17 (4): 321-34.
- 10.-Strålfors, A. *Investigations into the bacterial chemistry of dental plaque*. *Odontologisk Tidskrift*. 1950;58:155-341.
- 11.-Abraham, E., Atena, S. *Nutrition in Clinical Dentistry*. W B Saunders Company, 3rd edition, Philadelphia 1989.
- 12.-Tinanoff, N., Palmer, C.A. *Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children*. *Deparmet o pediatric Dentistry*, 2000 summer; 60(3):197-206.
- 13.-Lic. Lo Gioco Ana Paula, Lic. Percara María Candelaria. *Caries, condicionamientos alimentarios y estado nutricional en niños de 6 a 12 años*. Hospital General de Agudos, Parmenio Piñero, Residencia de Nutrición. 1º Año. Servicio de Nutrición.
- 14.-Chávez Oseki Hortencia, y cols. *Saliva. Un enfoque integrativo*. Ed. Dirección de Fomento Editorial, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México, Primera edición, 2008.