

Medición del pH de 12 preparaciones distintas de pasta de tabaco de mascar, relacionándolas con la adición a la nicotina

PATRICIO JARPA

*Cátedra de Histología. Departamento de Medicina Oral. Facultad de Odontología.
Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.*

RESUMEN

Investigaciones previas han establecido claramente que la forma neutra o no protonada de nicotina atraviesa con facilidad la mucosa bucal, mientras que la forma protonada de nicotina penetra muy poco. Se ha alegado que las compañías de tabaco han manipulado el pH de sus productos para alterar la disponibilidad de la nicotina libre. El propósito de este estudio fue probar, de manera independiente, esta afirmación para las marcas populares de los Estados Unidos y comparar los efectos sobre el pH de los productos del tabaco de mascar estadounidenses y extranjeros. Los resultados son consistentes con estudios previos y apoyan la afirmación de que los fabricantes manipulan el pH para facilitar la adicción de los consumidores jóvenes y proveen mayor cantidad de nicotina a aquellos que ya son adictos.

ABSTRACT

Previous research has clearly established that the neutral, unprotonated form of nicotine readily permeates across oral mucosa, whereas, the protonated form of nicotine penetrates poorly. It has been alleged that tobacco companies have manipulated the pH of their products to alter the availability of free nicotine. The purpose of the present study was to independently test this proposal for popular US brands and to compare the effects on pH of US and foreign smokeless tobacco products. The results are consistent with previous studies and support the contention that manufacturers manipulate pH so as to facilitate addiction of young users and to provide more potent nicotine delivery systems for those already addicted.

PALABRAS CLAVE

Tabaco de mascar, chimó, nicotina, pH, adicción.

INTRODUCCIÓN

El tabaco de mascar es la mayor causa de enfermedades bucales en muchos países en vías de desarrollo en donde su consumo es común. Este es un hecho grave si consideramos que el Instituto Nacional de Cancer (INC) y los participantes en el taller del Instituto Nacional para la Investigación Dental (INID) realizado en 1991 concluyeron que el tabaco de mascar es adictivo y que está estrechamente vinculado con el cancer bucal y las lesiones bucales precancerígenas, incluyendo las leucoplasias, así como también recesión gingival, gingivitis, abrasión dental y manchas. Sin embargo, los productores de tabaco han lanzado fuertes campañas publicitarias para promocionar el consumo del tabaco de mascar como una alternativa segura.

La monografía No. 2 (1992) del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos discute los problemas de salud vinculados con el consumo del tabaco de mascar desde una perspectiva internacional, el consumo del tabaco de mascar no es tan prevalente como lo es fumar cigarillo, aunque en algunos países se observan tasas relativamente altas de consumo de tabaco de mascar. En muchos países, a menos que se haya prohibido el producto, está aumentando el consumo de tabaco de mascar.

Históricamente, las tasas más altas de su uso en los Estados Unidos han estado entre los residentes de las zonas rurales, pero recientemente ha aumentado su uso en los habitantes de las áreas urbanas y suburbanas. Sin embargo, dado el reciente auge del tabaco de mascar en la áreas urbanas y en todos los sectores educativos y socioeconómicos, el problema se está haciendo más difícil de circunscribir en un solo segmento de la sociedad. El uso del tabaco de mascar rápidamente se está convirtiendo en un problema de salud pública, no solamente en los Estados Unidos sino en otros países del mundo (Rouse, 1989). Es importante resaltar que no existe información epidemiológica disponible al público sobre la

prevalencia del uso del tabaco de mascar en Sur y Centro América.

En los Estados Unidos, existen dos tipos básicos de tabaco de mascar: El tabaco de mascar propiamente dicho y en forma de pasta húmeda. *chimó* es el nombre que se le da en Venezuela a una sustancia viscosa cuyo componente principal se deriva de la hoja del tabaco. Alvarado (1921) lo define como un “extracto suave de tabaco alcalinizado y aromatizado”. Alvarado (1945) también incluye esta sustancia entre los “alimentos nerviosos”, ya que de alguna manera afecta al sistema nervioso. Su uso se remonta a la época precolombina entre los indios que vivían en la Sierra Nevada. Según Salas (1908), Mérida parecía haber sido el centro de distribución del *chimó*. La sustancia fue usada por los *Totoros* de Barinas, *Cuicas*, *Jajíes* y *Quinaros* de Lagunillas, una región localizada en las inmediaciones de la Laguna de Urao. Urao es el nombre indígena de la sal extraída del fondo de la laguna. El Urao es sodio sesquicarbonado y es el aditivo de algunas variedades del *chimó*.

De acuerdo con el Diccionario de Americanismos, el *chimó* es una “sustancia gelatinosa, muy densa, producida mayormente del extracto de tabaco y sal de Urao”, y es “disfrutada” por los campesinos de las montañas andinas venezolanas. La industria del *chimó* es pequeña y se desarrolla principalmente en los estados Mérida, Portuguesa, Barinas, Lara, Trujillo y Táchira. Esta constituye una forma de vida para una parte de la población rural, ya que su estabilidad económica depende de la producción de *chimó*. Se puede apreciar que el tabaco es la base de una empobrecida economía rural. Situaciones similares se observan en Cuba y Colombia (Seelkopf y Rojas, 1960).

En la Venezuela rural, el *chimó* es comunmente usado y, según Novoa (1993), algunos pueblos de tamaño mediano y ciudades poseen pequeñas compañías que hacen *chimó*. En la industria de Lagunillas, Mérida, las hojas del tabaco se secan hasta lograr un color marrón. Las hojas se cortan en tiras pequeñas y se hierven en agua en una paila de cobre de 100 litros. A medida que se cocinan las hojas de tabaco, se condensan y trasladan a una paila de tamaño mediano y se siguen cocinando. Luego, la sustancia se vierte en una paila más pequeña hasta que la masa alcanza la consistencia deseada y el típico color negruzco. Esta masa cocida se coloca en un recipiente de madera, se agrega sal de Urao, carbón y se añade nitrato de potasio. La mezcla final se envuelve en hojas secas de tallo de plátano o se coloca en embases de metal. Dos compañías en Carache, estado Trujillo, producen y envuelven cantidades de 5 gramos de *chimó* en bolsas de papel a prueba de agua. Ni sal de

Urao ni cal se agregan al *chimó* de Carache. En su lugar, agregan clavos, pimienta, menta y carbonato de sodio lo cual le da al *chimó* un sabor picante. El *chimó* de Lagunillas se disuelve en la saliva, y tiene que escupirse como el tabaco de mascar americano; el *chimó* de Carache se disuelve en la saliva, pero no se traga.

La gente consume *chimó* mayormente como un sustituto o complemento al fumar cigarillo. El *chimó* produce adicción tal y como sucede con el tabaco de mascar. La gente piensa que el *chimó* tiene menos efectos dañinos que el fumar cigarillos, y algunas personas, quienes han dejado de fumar, cambian al *chimó* pensando que es menos perjudicial. El *chimó* se usa también como medicina casera (Novoa, 1970). Por ejemplo, el *chimó* y grasa de vaca se frotan en el pecho para el tratamiento de enfermedades respiratorias como la bronquitis. También se coloca en el ombligo de los niños “para hacer que las lombrices dejen de molestar”. Esto se hace cuando los padres piensan que los dolores estomacales se deben a una actividad de áscaris intestinales. También se usa para prevenir las picadas de serpientes, ya que su desagradable olor ahuyenta las serpientes. Otra creencia popular entre los campesinos es que el *chimó* los protege contra las caries debido a su acción antiséptica (Seelkopf y Rojas, 1960).

Vale la pena hacer notar que la sociedad urbana venezolana considera el mascar tabaco como un “mal hábito” y su uso, por consiguiente, ha sido explícitamente prohibido en los medios de transporte público, oficinas públicas y escuelas, entre otras instituciones públicas. Sin embargo, muchos campesinos que emigran a los grandes pueblos y ciudades continúan usando el *chimó*. No obstante el potencial perjudicial del *chimó* no se mencionó en el Informe sobre el “Control del Tabaco de Mascar” que presentó la Organización Mundial de la Salud en 1988.

Composición Química

El tabaco contiene no menos de 3000 componentes (Brunnemann y Hoffmann, 1992). La composición del tabaco sufre cambios durante el procesamiento como tabaco de mascar. Por ejemplo, durante el curado, el contenido de almidón disminuye drásticamente, los azúcares aumentan y las proteínas y la nicotina disminuyen. La fermentación para la cura del tabaco hace que el contenido de carbohidratos en las hojas disminuya. La masa de la hoja de tabaco procesado antes de la fermentación contiene carbohidratos (50%) y proteínas (cerca de 20%). Otros componentes incluyen alcaloides (0.5 - 3.0%) con nicotina como el compuesto predominante (85 - 95% del total de

alcaloides), polifenoles (0.5 - 4.5%), fitosteroles (0.1 - 2.5%), ácidos carboxílicos (0.1 - 0.7%), alcanos (0.1 - 0.4%), hidrocarbones aromáticos, aldehídos, cetonas, aminas, nitrilos, N- O- hidrocarbones heterocíclicos, pesticidas, alcalinitratos (0.01 - 5.00%) y, al menos, 30 compuestos metálicos.

Al menos, 28 agentes tumorigénos han sido separados e identificados en los productos del tabaco de mascar (Brunnemann y Hoffmann, 1992). Estos incluyen algunos hidrocarburos carcinogénicos polinucleares aromáticos, especialmente pequeñas cantidades de benzo[a]pireno. Los agentes tumorigénos pueden también agregársele al tabaco de mascar como agentes que dan sabor. Los carcinógenos más abundantes en el tabaco de mascar son los aldehidos volátiles.

Estudios detallados de las N-nitrosaminas carcinogénicas en el tabaco de mascar han sido reportadas. Estos agentes están presentes en pequeñas cantidades en las hojas verdes y frescas del tabaco y se desarrollan durante el curado, fermentación y envejecimiento de las amínas y nitratos secundarios y terciarios, u óxidos de nitrógeno. Básicamente, en el tabaco de mascar hay tres tipos de compuestos nitrosos: nitrosaminas volátiles, ácidos nitrosaminos, y N-nitrosaminas (TSNA) específicas del tabaco. El único estudio analítico de la composición química del tabaco de mascar venezolano fue realizado por Antonio Rojas (1958). Todos los análisis fueron realizados sobre los extractos acuosos de las hojas procesadas del tabaco, sin ninguno de los aditivos comunes encontrados en el *chimó* comercial. Este análisis químico se realizó en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Los Andes-Mérida.

La nicotina es una amina terciaria compuesta de una piridina y un anillo de pirrolidina (Benowitz, 1988). En su forma no-ionizada, la nicotina atraviesa libremente a través de la membranas, incluyendo la mucosa bucal y la barrera del cerebro y la sangre (Chen y Squier, 1990). El tabaco de mascar y la pasta son generalmente saturados a un pH alcalino para facilitar la absorción de la nicotina. En un estudio reciente, Hoffmann y colaboradores (1995), analizaron varias marcas estadounidenses (Kodiak, Copenhagen, Skoal, Hawken, y Skoal Bandits) de pasta húmeda para determinar el pH y la concentraciones de nicotina y nitrosaminas. Se encontró que Copenhagen, Skoal, y Kodiak como grupo (92% del mercado estadounidense), tenían niveles significativamente más elevados de nicotina, NNN, NNK y un total TSNA más que Hawken y Skoal Bandits (3% del mercado).

Se han hecho esfuerzos significativos para comprender las consecuencias relacionadas con el uso

del tabaco de mascar sobre la salud, no obstante queda mucho por hacer. El uso del tabaco de mascar ha sido muy popular en muchos países, especialmente en Norte América, India y Suecia, y las investigaciones más publicitadas tienen que ver con los productos y las poblaciones de estas regiones. Existen muy pocas publicaciones sobre las poblaciones de Centro y Sur América o sobre el *chimó*. Los mecanismos por los cuales el tabaco de fumar y el de mascar contribuyen al desarrollo del cáncer bucal y sus antecedentes no son aún del todo conocidos. Un mecanismo potencial sería el contacto directo de carcinógenos presentes en el tabaco de mascar sobre el epitelio bucal.

En Venezuela, se cuenta con poca información en esta área. En tal sentido, deberían realizarse nuevos análisis químicos utilizando tecnología de punta para actualizar dicha información. Estudios clínicos y epidemiológicos son también importantes para determinar las dimensiones reales del problema.

MATERIALES Y MÉTODOS

pH: Operacionalmente se define como los niveles de acidez o alcalinidad, por medio de la escala convencional de pH, la cual va de 1 a 14 (de lo ácido a lo alcalino).

Tipo de Producto: Tres marcas diferentes de tabaco de mascar venezolano (*chimó*) fueron examinadas: El Tigrito, Hnos. Guillén, y una tercera sin marca comercial. Cinco productos estadounidenses fueron estudiados: Copenhagen, Kodiak, Skoal Wintergreen, Skoal Long Cut y Skoal Bandits. Una referencia de tabaco de mascar húmedo producido por la Universidad de Kentucky se incluyó en algunos experimentos. También se incluyeron dos marcas de tabaco de mascar procedentes de la India: Maythi y Pan Guptka. Todas las marcas fueron incluidas en las mediciones de pH.

Preparación de Extractos y Mediciones de pH: La saliva artificial se preparó de la siguiente manera: 0.147 g CaCl₂, 0.426 g Na₂HPO₄, y 1.68 g NaHCO₃ se disolvieron en 800 ml de agua destilada, se ajustó el pH a 7.0 usando 1 N HCL, y el volumen final se ajustó a 1 Litro. Los productos del tabaco (10.0 g) fueron suspendidos en la saliva artificial (10 ml) por 3 horas. Luego, los extractos fueron esterilizados usando filtros de 0.2 micras, en 150 ml de agua filtrada.

Se extrajeron porciones de tabaco de mascar de dos gramos cada junto con 10 ml de saliva artificial a temperatura ambiente durante tres horas. Luego se centrifugaron las muestras, se extrajo el sobrenadante y se filtró antes de hacer la medición del pH. El pH de la saliva artificial fue 7.02. Para la medición del pH de

los extractos de tabaco se utilizó el equipo Accumet 910.

Análisis Estadístico: Los valores de pH se reportan como medias \pm de desviaciones standard. Un análisis unidireccional de varianza con tests de comparaciones multiples Tukey-Kramer se utilizó para comparar los valores medios. Las diferencias fueron consideradas significativas: $p < 0.05$.

RESULTADOS

El tabaco americano usado como referencia y las diez marcas comerciales (venezolanas, estadounidense e hindú) fueron evaluadas para comparar sus efectos en el pH. El pH de la saliva artificial fue 7.02. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 1. En este modelo de sistema, el tabaco de mascar proveniente de la Universidad de Kentucky dió un pH de 7.27. Las tres marcas más populares de pasta húmeda estadounidense, las cuales representan el 92% del mercado, dieron un promedio de pH de 7.8 ± 0.3 (media \pm DS). Las tres muestras de chimó venezolano dieron un promedio ($p < 0.05$, Anova) significativamente más alto de pH de 9.3 ± 0.6 . Los dos productos de la India dieron un promedio intermedio de pH de 8.4 ± 0.3 (rango \pm media) y esto no fue significativamente diferente de los productos estadounidense y venezolanos. Un tabaco húmedo estadounidense que es especialmente popular entre los adolescentes dió un pH de 5.4.

Tabla 1. Mediciones de pH de productos de tabaco para mascar

| Producto | pH |
|--|------|
| Chimó venezolano (Sin marca comercial) | 9.50 |
| Chimó venezolano (El Tigrito) | 8.68 |
| Chimó venezolano (Hnos. Guillén) | 9.82 |
| Producto de Referencia U.S. | 7.27 |
| U.S. Skoal Bandits | 5.38 |
| U.S. Copenhagen | 8.07 |
| U.S. Skoal Wintergreen | 7.42 |
| U.S. Skoal Long Cut | 7.75 |
| U.S. Kodiak | 7.91 |
| India Pan Gupthka | 8.79 |
| India Maythi | 8.10 |
| Saliva Artificial | 7.02 |

DISCUSIÓN

Los resultados con los tres productos del tabaco húmedo estadounidense son consistentes con estudios previos y con la afirmación de que los fabricantes manipulan el pH para facilitar la adicción de los jóvenes consumidores y para sistemas más potentes de transmisión de nicotina para aquellos ya adictos. La manipulación de pH fue también evidente en los productos derivados del tabaco de mascar de la India (Maythi) y del chimó de Venezuela.

Se ha demostrado, que la absorción a través de la mucosa bucal aumenta cuando los niveles de pH sobrepasan 6.0 (Armitage y Turner, 1990). A un nivel de acidez elevado de pH, la nicotina está presente en el tabaco de mascar protonada en forma de sal con ácidos orgánicos (Brunnemann y Hoffmann, 1991). Sin embargo, 9% de la nicotina a un pH de 7.0 y 50% de nicotina a un pH 8 están presentes en el tabaco de mascar en forma no protonada como una base libre. La nicotina se absorbe más fácilmente y así llega al sistema nervioso central rápidamente produciendo una sensación de bienestar. De acuerdo con este estudio, podemos reportar que las marcas estadounidense analizadas: Copenhagen (pH 8.07), Skoal Long Cut (pH 7.75) y Kodiak (pH 7.91) presentan de un 22% a un 60% de nicotina en forma no protonada. Estas tres marcas representan el 92% del Mercado en los Estados Unidos; mientras que la marca Skoal Bandits (pH 5.4) que representa solamente un 2% del mercado tiene menos del 1% de nicotina en forma no protonada. Es importante mencionar que las tres marcas estadounidenses, también presentan altos niveles de nicotina y resultaron ser las más ricas en nitrato. Por lo tanto, son las más ricas en N-nitrosaminas carcinogénicas (Hoffmann et al., 1995). Las tres muestras del producto venezolano (*chimó*), mostraron los más altos promedios de pH de 9.3 ± 0.6 . Esto significa que aproximadamente más de un 70% de nicotina está presente en estos productos venezolanos en forma no protonada de base libre.



Figura 1. Productos de tabaco de mascar.

CONCLUSIONES

La utilización del pH para regular la biodisponibilidad de nicotina fue evidente en todos los productos.

El consumo indiscriminado y el aumento en las ventas de los productos estadounidenses, venezolanos y los de la India, implica un grave riesgo sanitario. Debido a que puede existir un largo periodo de latencia entre la exposición a la nicotina y las manifestaciones de la enfermedad, el efecto nocivo

del hábito se observará solamente después de un prolongado período de tiempo.

Este estudio debe considerarse como un punto de partida en una serie de subsiguientes investigaciones sobre el chimó venezolano, que incluyan la actividad antimicrobial, estudios clínicos, epidemiológicos y longitudinales, para alcanzar una caracterización completa de este producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alvarado, L. (1921). Glossary of Indian Voices. Caracas Venezuela.

Alvarado, L. (1945). **Datos Etnográficos de Venezuela.** Caracas-Venezuela.

Armitage, A.K., Turner, D.M. (1990). **Absorption of nicotine in cigarette and cigar smoke through oral mucosa.** Nature 226:1231-1232

Benowitz, N.L. (1988). **Pharmacologic Aspects of Cigarette Smoking and Nicotine Addiction.** New England Journal of Medicine 319:1318-1330.

Brunnemann, K.D.; Hoffmann, D. (1992). **Chemical Composition of Smokeless Tobacco, Smoking and Tobacco Control.** Monograph N° 2 98-108.

Chen, Y.; Squier, C.A. (1990). **Effect of Nicotine on 7, 12 – dimethylbenz[a]anthracene carcinogenesis in Hamster cheek pouch.** Journal of the National Cancer Institute 82: 861 – 864.

Hoffmann, D.; Djorjevic, M.; Fan, J.; Zang, E.; Glynn, T.; Connolly, G. (1995). **Five Leading U.S. Commercial Brands of Moist Snuff in 1994: Assessment of Carcinogenic N-Nitrosamines.** Journal of the National Cancer Institute 87(24):1862-1869.

National Cancer Institute. (1992). **Smokeless Tobacco or Health.** Monograph 2. NIH Pub. N° 93-3461. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.

Novoa, D.; Mandell, W.; Ross, A.; Torres, R.; Escaffi, P. (1993). **Chewing Tobacco (Chimó) as risk factor for Chronic Cardiopathy in rural chagasic and non chagasic Venezuelan adults.** International Journal of Epidemiology.

Novoa, D. (1970). **Popular Medicine and Medical Folklore in Venezuela-The Medical Language of our People.** Revista Nacional del Folkore 3.

Rojas, A. (1958). **Estudio Sobre el Chimó en Rama, Tesis presentada ante la Universidad de Los Andes, para optar al Título de Doctor en Farmacia.** Mérida-Venezuela.

Rouse, B.A. (1989). **Epidemiology of Smokeless Tobacco use: A National Study.** National Cancer Institute. Monograph 8:29-33.

Salas, J.C. (1908). **Etnología e Historia de Tierra Firme.** Mérida-Venezuela.

Seelkopf, C.; Rojas, A. (1960). **Estudio Sobre El Chimó.** Artículo, Mérida-Venezuela.

U.S. Department of Health and Human Services. (1990). **Smoking, Tobacco and Cancer Program Status Report, 1985-1989.** U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Cancer Institute. NIH Publication N° 90-3107.

World Health Organization. (1988). **Smokeless Tobacco Control: Report of a WHO Study Group.** Technical Report Series 773. Geneva.