

CIENCIA Y TECNOLOGIA



**Casa de la Cultura Ecuatoriana
"Benjamín Carrión"**

Vol. V, No. 2, julio 2006

CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

Revista

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Quito – Ecuador

Vol. V, No. 2, julio 2006

Casa de la Cultura Ecuatoriana
"Benjamín Carrión"

Presidente:

Dr. Marco Antonio Rodríguez

Secretario General

Ab. José Regato

Editores

Dr. Luis A. Romo S.

Dr. Melio Sáenz

Consejo Editorial:

Dr. Plutarco Naranjo V.

M.Sc. Patricio Peñaherrera

Dr. Bruce Hoeneisen

M.Sc. Ing. Juan de Dios Alvarado

Dra. Laura Arcos

Dr. Rolando Sáenz

Dr. Gabriel Trueba

M.Sc. Edward Jiménez

ISSN: 13903365



Impreso en Ecuador – Printed in Ecuador

E-mail: cce.benjamin carrion@andinanet.net

www.cce.org.ec

cce
BENJAMÍN CARRIÓN

Guía para los autores

CIENCIA Y TECNOLOGÍA es una revista multidisciplinaria que recoge y publica trabajos de investigación básica y aplicada en los campos de la Física, Química, Biología, Medicina, Agricultura, Ciencias de la Tierra. Se incluyen también revisiones bibliográficas críticas de temas de contenido teórico que beneficien a la comunidad científica.

La extensión del trabajo debe ser de 6 a 12 páginas con texto de 13 cm. x 20 cm. escritas a doble espacio. El texto debe ser escrito en estilo sobrio: conciso y claro evitando el uso de palabras y frases imprecisas y debe contener:

RESUMEN (100 a 150 palabras); INTRODUCCIÓN; (≈15% de la extensión del texto); MATERIALES Y MÉTODOS (≈10% al 20%); RESULTADOS incluyendo el análisis de errores (≈20% al 30%); DISCUSIÓN (≈15% al 20%); CONCLUSIONES (≈10%) y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS que deben anotarse con corchetes en el texto ordinalmente y al fin del trabajo sin corchetes también ordinalmente.

Para revistas:

Frankel S. and Mysels R.J., J.Phys. Chem., 84, 2018-2033 (1993) y para libros:

Litter M., FARMACOLOGÍA, 2ª Ed., El Ateneo, Buenos Aires, (1961), pp.....

LAS ILUSTRACIONES INCLUYEN: Tablas y Figuras que deben ser enumeradas y presentadas en hojas aparte indicando la ubicación de las mismas en el texto.

En cuanto a los trabajos de investigación teórica cabe anotar que en el contenido y presentación deben sujetarse a los cánones internacionales.

Agradecemos que una copia del trabajo impreso a doble espacio y el disquete sean entregados en la Secretaría General de la CCE. El disquete será devuelto al autor.

Las opiniones expresadas en los trabajos publicados en la revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CONTENIDO

Presentación	9
Estructura y Actividad Catalítica de las Zeolitas <i>Dr. Luis A. Romo S.</i>	11
Combinación del Método de los Elementos Finitos y Teoría de Probabilidades en el Estudio de las Propiedades Mecánicas de Materiales Compuestos. <i>Dr. Yamid E. Pico López y Alexie Borovkov.</i>	23
Evaluación Electroquímica del Estado de Carga y Rendimiento de una Batería <i>Dr. Patricio Carrera.</i>	29
Medición de Emisiones Gaseosas <i>Ing. Paola Chávez, M. Fis. E. Jiménez, Dr. Melio Sáenz.</i>	45
Los Sistemas Complejos, Fundamento de un Contrato Social en Latinoamérica <i>M. Sr. Edward Jiménez.</i>	59
Antropología del Chocolate <i>Dr. Plutarco Naranjo.</i>	81
Caracterización de los Tipos de Rotavirus Humano en las Comunidades Rurales de la Provincia de Esmeraldas <i>Dr. Pablo Endara, Dr. Gabriel Trueba, Dr. William Cevallos, Dr. Joseph Eisenberg.</i>	95
Determinación de la Prevalencia de <i>Fasciola Hepática</i> en Bovinos Sacrificados en el Camal Municipal de Machachi <i>Dr. R. Egas, Dr. M. Villota B. y Colaboradores</i>	103
INFORMES CIENTÍFICOS – CULTURALES	
Rol Jurídico Político del Estado ecuatoriano en el desarrollo del Sector Hidrocarburífero operado por Petroecuador <i>Dr. Jacqueline Silva de Martínez Acosta.</i>	113

Presentación

El progreso social y económico de los países depende del apoyo de los Estados para la realización de la investigación científica y el desarrollo y uso de las nuevas tecnologías. La creencia de que el bienestar depende de los recursos renovables e irrenovables que posee un país ha sido superada por los avances del conocimiento científico y el uso apropiado de los medios de información. Justamente estas son las razones que justifican la comunicación de los resultados de los trabajos científicos para el beneficio de los investigadores que en un país en vías de desarrollo, tienen la obligación de hacer ciencia, compartir con sus colegas sus experiencias y mantener el optimismo, que a base de un esfuerzo compartido lealmente será posible superar el atraso para el bienestar de nuestro pueblo.

Cabe reconocer que para superar el atraso social y económico se requiere de soluciones políticas apropiadas que están fuera de la competencia directa del sector científico, pero que el gobierno nacional tiene la ineludible obligación de resolver a base del apoyo político y económico debidamente justificado una vez que la realización de la investigación científica requiere de la continuidad de esfuerzos apoyados en una infraestructura física adecuada.

Agradecemos a los investigadores que ofrecen generosamente sus contribuciones científicas que enriquecen el valor conceptual de nuestra **Revista Ciencia y Tecnología**.

- [11] Jara, C.J. (2001) : Jara, C.J. (2001). *As Dimensoes Intangíveis do desenvolvimento Sustentável*, IICA, octubre 2001.
- [12] Jiménez, E.H. (2003a) : Jiménez, E.H. (2003a). *Quantum Games and Minimum Entropy*, *Lecture Notes in Computer Science* 2669, p 216-225. Springer, Canada 2003.
- [13] Jiménez, E.H. (2003b) : Jiménez, E.H. (2003b). *Quantum Games: Mixed Strategy Nash's Equilibrium Represents Minimum Entropy*, *Journal of Entropy*, Vol 5, Issue 4, 313-347. 2003.
- [14] Jiménez, E. and Moya, D. (2005) : Jiménez, E. and Moya, D. (2005). *Econophysics: From Game Theory and Information Theory to Quantum Mechanics*. *Physica A*, 348C pp 505-543.
- [15] Machiavello, C., Palma, G. and Zeilinger, A (2000) : Machiavello, C., Palma, G. and Zeilinger, A. (2000). *Quantum Computation and Quantum Information Theory*, World Scientific, London, UK, 2000. 1993.
- [16] Meyer P.A. (1995) : Meyer P.A. (1995). *Quantum Probability for Probabilists*. *Lecture Notes in Mathematics* 1538. Springer-Verlag, Berlin, 1995.
- [17] Myerson, R. (1991). : Myerson, R. (1991). *Game Theory Analysis of Conflict*, Massachusetts, Harvard University Press, 1991.
- [18] Nielsen, M. and Chuang, I. (2000) : Nielsen, M. and Chuang, I. (2000). *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 2000.
- [19] **Papa Benedicto XVI, Encíclica Dios es amor, 2006.**
- [20] **Vega Redondo, Economía y Juegos, Antoni Bosch (May 2000).**

ANTROPOLOGÍA DEL CHOCOLATE

Dr. Plutarco Naranjo
UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR, QUITO

El término antropología, utilizado en este artículo, se refiere a las relaciones recíprocas entre el hombre y el chocolate, a través de los siglos; pues no se trata de un simple relato unidimensional de la historia del chocolate sino de cambios de carácter social, cultural, productivos y de otra naturaleza, inducidos por el chocolate.

De los alimentos americanos que han contribuido al bienestar humano, dos son de máxima importancia: el **maíz** y la **papa**, que junto con el arroz y el trigo constituyen los alimentos de mayor consumo en el mundo.

Otros dos alimentos siguen en importancia: el **chocolate** y el **tomate** que también han alcanzado un consumo mundial.

El **chocolate**, en sus distintas preparaciones, es uno de los productos de las semillas del árbol del **cacao**, planta a la cual Linne le puso el significado nombre botánico de **Theobroma cacao** (**Theobroma**, significa alimento de los dioses).

Se han identificado más de veinte especies del género **Theobroma**, pero el chocolate se prepara solo de la especie **Th. cacao**.

Por algún tiempo se consideró que el árbol era nativo de Mesoamérica, pero las investigaciones botánicas han demostrado que la mayoría de especies son nativas de la Amazonía, por lo que ahora se acepta este origen del cacao.

El chocolate en la América precolombina

El efecto sicoestimulante de las plantas como el **café**, (**Coffea arábica**) o el **té** (**Camellia sinensis**) fue descubierto hace miles de años, en sus respectivos lugares de origen. Lo propio ha sucedido con el **cacao**, y sus semillas. Se considera que la antigüedad de uso se remonta a aproximadamente tres mil años atrás. Según parece al comienzo el cacao fue consumido como fruta, tanto las semillas frescas como las secas. La preparación de la bebida debe ser muy antigua, pero no hay documentos arqueológicos que revelen la antigüedad.

Los olmecas y los mayas ya utilizaban el chocolate como bebida sagrada, para comunicarse con sus divinidades, tal como afirma González

de la Vara, en un magnífico resumen sobre el empleo primitivo del chocolate y durante la Colonia.

La pieza arqueológica más antigua encontrada hasta hoy, es un recipiente con resto de chocolate y en el exterior la palabra **ka-kau** (maya). Se halló en una importante tumba en un sitio de Guatemala. La pieza corresponde al siglo V d.C.

Desde tiempos inmemoriales el chocolate se ha preparado con una serie de aditivos: plantas aromáticas, vainilla, harina de maíz, posiblemente de plantas sicoactivas, e incluso chile o ají. Quizá algunas de las plantas adicionadas eran de las numerosas plantas sicoactivas encontradas en Mesoamérica. A algunas de ellas se les ha atribuido efectos afrodisíacos y al chocolate también se le ha considerado de este tipo, a tal punto que la bebida se la relacionó con la diosa de la fertilidad **Xochiquetzal**.

El chocolate en cualquiera de sus preparaciones, fue bebida sagrada al alcance de las aristocracias maya y azteca y de los sacerdotes y solo excepcionalmente, en ciertas ceremonias, estaba al alcance del pueblo. Para los reyes o emperadores se lo preparaba en forma tal que fuese muy aromático y cuando había, se lo endulzaba algo con miel.

Cuando el emperador Moctezuma recibió en su palacio al conquistador Hernán Cortés, le ofreció, en señal de bienvenida y amistad, el chocolate servido en taza de oro. La bebida un tanto amarga no fue, desde el primer momento, del agrado de Cortés, pero sí la taza de oro. A su vez, cuando años más tarde, Cortés recibió al primer Virrey de la Nueva España, Antonio de Mendoza, en el banquete, no faltó el chocolate.

A más del uso religioso, entre los aborígenes, el chocolate sirvió también como medicina, como tónico general y para la “debilidad del estómago” y otras indicaciones médicas.

También se utilizó en el arte culinario para preparar el **mole**, vianda compuesta de pavo, chocolate y una salsa espesa elaborada con muchas especias, tomate verde, chiles o ajíes, denominada **mole**. Actualmente se prepara también de pollo y el más famoso es el **mole poblano** (de la ciudad de Puebla).

Finalmente como las semillas secas del cacao eran altamente apreciadas por toda la población, sirvieron como monedas en ciertas transacciones comerciales, uso que no estuvo restringido a Mesoamérica sino que también se extendió a territorio sudamericano, como el Ecuador.

La chocolatera y el molinillo

Los Mayas y Aztecas utilizaron una olla especial de barro cocido para hacer hervir el chocolate y para homogenizarlo y volverle espumoso el

líquido hirviendo lo vertían desde lo alto de los brazos a otro recipiente bajo y entonces la bebida estaba lista para servirle.

Los españoles inventaron la chocolatera metálica, las preferidas fueron de bronce y el molinillo de madera con el que lograban una mejor homogeneización de la bebida y la producción más abundante de espuma que le da mejor aspecto a la taza de chocolate, como sucede con la cerveza espumante.

La chocolatera más antigua que se conserva en el Museo Metropolitano de Nueva Cork es una de plata, elaborada en el año 1700 por el inglés Edward Winslow.

Chocolate y conflictos religiosos

El chocolate, según las recetas aztecas, aunque aromático, era un tanto amargo y tomaba tiempo el acostumbrarse a esa bebida. Cuando llegaron las monjas y frailes a México, a las monjas de un convento se les ocurrió endulzar el chocolate, con una pequeña cantidad de azúcar, con lo que lo convirtieron en un elixir que ningún español, perdía la oportunidad de saborearlo.

La gente pobre tomaba una ó dos tazas de chocolate al día, mientras que las más acomodadas tomaban entre cuatro y siete tazas diarias. La bebida se preparaba varias veces al día para tomarlo caliente, fresco y espumoso. Según relata Fray Thomas Cage, en su libro "Viajes a la Nueva España" en alguna localidad de México las señoras gustaban tanto de tomar chocolate que aun en plena misa lo hacían. El obispo prohibió semejante costumbre y llegó a amenazar con la excomunión. Las señoras optaron por no ir a misa a la catedral sino a los conventos de frailes, donde eran bien recibidas y podían seguir tomando chocolate durante la misa. La prohibición religiosa se extendió a los conventos. El obispo que gustaba del chocolate, pero no en misa, se ganó enemistades y desafectos y cuando cayó enfermo, murió después de beber una taza de chocolate envenenado.

Según el padre José de Acosta, en los conventos se bebía con exageración, hasta más de ocho veces al día, según afirmaban los frailes porque eso les permitía mantenerse más tiempo en estudio y meditación, aun durante la noche. El propio padre Cage, confiesa en su libro que gustaba del chocolate y acostumbró a tomar cuatro tazas al día y que "le había ido muy bien".

Cuando se difundió la noticia de que el chocolate tenía efectos afrodisíacos, hubo especial preocupación por evitar que las monjas lo tomen y caigan en las tentaciones del demonio. Hubo la terminante prohibición eclesiástica de que las monjas tomen chocolate. Las monjas Carmelitas del

convento de Santa Teresa, no solo que recibieron tal orden sino que las novicias, antes de recibir los hábitos, tenían que prometer lo siguiente: “Yo.. NN hago mi profesión y así mismo hago voto de no beber chocolate ni ser causa de que otra la beba”.

Con el desmoronamiento del régimen político, social y religioso del Estado Azteca y ya no existiendo el control religiosos, también los aborígenes, cuando les era posible, comenzaron a beber chocolate, como bebida hedonística y no de tipo sagrado.

Pero el conflicto religioso no se localizó solo en México. Cuando el chocolate se volvió bebida favorita en Europa, surgió otro problema. El chocolate pasó a ser la bebida típica de la Cuaresma, pues permitía a los feligreses completar el largo ayuno sin decaimientos ni otros síntomas. Pero los más recalcitrantes devotos razonaron en el sentido de que el chocolate es un alimento y por consiguiente rompe el ayuno. En 1591 el problema se puso en manos de Monseñor Cárdenas, quien dictaminó que, efectivamente, el chocolate es un alimento y rompe el ayuno. No hubo aceptación general de este dictamen y el asunto fue al Vaticano. En 1662 el Cardenal Lorenzo Branaccio, lo estudió con detenimiento y asesoría de varios civiles y dictaminó que el chocolate era simple bebida y que no rompía el ayuno.

El chocolate en Europa

Colón, en su cuarto viaje, en 1502, conoció las semillas de cacao y las llevó a España, pero no tuvo la oportunidad de saborear el chocolate.

Hernán Cortés introdujo en la corte española el chocolate preparado ya en forma más o menos estandarizada, con azúcar, vainilla y canela. La bebida se popularizó primero, entre los miembros de la familia real y luego, entre la nobleza; por su costo no alcanzó sino mucho más tarde a los estratos populares. En pocos años la bebida de chocolate era ya conocida entre los estratos sociales altos de Italia, Francia, Holanda, Alemania e Inglaterra. En Italia, Antonio Carletti, en 1606, instaló la primera fábrica para producir chocolate en forma de tablillas, para preparar la bebida al momento.

España logró mantener el secreto de la preparación de la bebida del chocolate por aproximadamente un siglo. El chocolate se volvió popular en Francia, a raíz del matrimonio de la princesa española María Teresa con Luis XIV, en 1660, oportunidad en la que se sirvió a centenares de invitados, la famosa bebida americana.

En el siglo XVII se redactaron ya varios “Tratados sobre chocolate” que sostenían que era una bebida saludable y restauradora de la energía. En el mismo siglo se multiplicaron en España y varios países europeos las llamadas “Casas de chocolate” a las que concurría la gente a servirse una

taza del sabroso néctar. En las principales ciudades de España casi no había una cuadra sin que faltase la “Casa de chocolate”. Los reyes de España pedían a sus representantes en México y otros países, tenerles bien provistos del mejor cacao y chocolate. En el siglo XVIII España importó cuatro mil toneladas de cacao de las variedades conocidas como Caracas y Guayaquil, por el enorme monto de dos millones de pesetas. Hasta el siglo XIX un buen desayuno español incluía la taza de chocolate caliente y pancitos para sumergirlos en la bebida.

Las familias se disputaban el honor de preparar, cada una, el mejor chocolate, de acuerdo a su propia receta e iniciativas. Algunas preparaciones se volvieron famosas como el chocolate de jazmín del Duque de Toscana. En su momento, el famoso Marqués de Sade, fue un entusiasta chocolatero. Mientras tanto Inglaterra, Holanda y otros países europeos comenzaron a cultivar el cacao en sus colonias en las Indias occidentales y en el África y dejaron de importar de España.

En las colonias inglesas de Norteamérica, comenzó la fabricación de chocolate, en 1765, en Dorchester, Massachussets.

El uso del chocolate líquido y caliente tenían sus limitaciones por lo que la firma inglesa Fry and Sons, en 1847, desarrolló el proceso de preparar el chocolate en barras sólidas listas para la ingestión o para preparar la bebida, con lo cual el mercado del chocolate se extendió no solo por Europa sino por la propia América. Los suizos, por su parte, trataron de obtener chocolates sólidos pero más agradables y de mejor calidad. En 1876, Daniel Meter, incorporó leche condensada en la preparación de los chocolates, consiguiendo un producto de mejor calidad que se comercializa hasta nuestros días, en forma de bombones, chocolatines, barras, golosinas en general.

La producción de cacao

Con la conquista española de México (Nueva España) y la gran demanda que se produjo de chocolate tanto en el mismo México como, luego en España y en general en Europa, se produjo una creciente demanda del cacao. En ese entonces era cultivado en Mesoamérica y hasta Honduras. La demanda estimuló la producción en las áreas tropicales y húmedas de Centro América y el norte de Sudamérica, entre ellos los del Brasil, Venezuela y Ecuador. En este último país durante el siglo XIX y parte del actual, llegó a ser el primer producto de exportación, a tal punto que a las semillas del cacao se las denominó las “pepitas de oro”.

Luego comenzó el cultivo del cacao en el África, convirtiéndose este continente en el principal productor y exportador de cacao.

El consumo mundial que en 1901 fue de 115 toneladas, ha subido en la actual década a más de 2.500 toneladas.

Es curioso notar que siendo el cacao originario de América se ha adaptado tan bien al ambiente ecológico de África occidental que, tanto por estas razones, como por las económicas, África es actualmente el primer exportador del producto. En cambio el Ecuador es el principal exportador de cacao aromático fino. Inversamente el banano, fue traído de África a América y en este continente encontró su mejor ambiente climático y edáfico. Ecuador y Centro América son los más grandes exportadores de esta fruta.

Como puede observarse en la Tabla I, África exporta alrededor del 70% de la producción mundial, en tanto que las Américas exportan solo alrededor del 24%.

TABLA I

PRODUCCIÓN DEL CACAO
Porcentaje de la producción mundial

ÁFRICA	70%
GANA	29%
NIGERIA	15%
COSTA DE MARFIL	12%
OTROS	14%
AMÉRICA	23%
BRASIL	14%
ECUADOR	3%
VENEZUELA	2%
OTROS	4%
CARIBE	4%
REPÚBLICA DOMINICANA	3%
OTROS	1%
ASIA Y OCEANÍA	2%

El consumo del chocolate

Desde comienzos del siglo XX no hay país, especialmente desarrollado, que no cuente con sus propias fábricas de delicioso chocolate. Según las estadísticas los mayores consumidores de chocolates, son las mujeres antes que los hombres y en cuanto a poblaciones o países los mayores consumidores son los judíos, los suizos, los italianos y los franceses.

El consumo del chocolates es mayor en Europa (Tabla II), aunque varía bastante según los distintos países. Asia y Oceanía son los menos consumidores, en ellos el otro vegetal, rico en derivados cánticos, como el té, es el de mejor consumo.

TABLA II
LOS QUE MÁS GUSTAN DEL CHOCOLATE

(Según estimaciones de consumo valorado en libras por persona, por año)

lib/pers/año	PAÍSES
+28	BÉLGICA, INGLATERRA, IRLANDA, SUIZA
27 a 28	ALEMANIA, HOLANDA, NORUEGA
26 a 27	DINAMARCA, ITALIA
22 a 25	AUSTRIA, SUECIA
21 a 22	EE.UU.

FUENTES. PRODUCTORES DE CHOCOLATE DE AMÉRICA

Chocolate, alimento y bebida estimulante

El chocolate es un producto de compleja composición química. Se ha identificado decenas de sustancias químicas, muchas de las cuales ofrecen un olor y sabor tan agradable, entre ellos: compuestos fenólicos, cetonas, linalol, piperacionas, fioles, fiáoslas, y alcaloides rico estimulante.

En la Tabla III se presenta la composición de las semillas o pepas del cacao, en las sustancias más abundantes. Estas varían según diversos factores, como variedad botánica, tiempo de fermentación, etc.

TABLA III
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CACAO

(Semillas secas)

PROTEINAS	13%
GRASAS	25%
HIDRATOS DE CARBONO	40%

En la tabla IV se presenta, en forma más detallada, la composición química.

TABLA IV
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS PEPAS DE CACAO

(SECAS Y FERMENTADAS EN % DEL PESO TOTAL)

PROTEÍNAS	12	MINERALES	3
GRASAS	54	FIBRA	11
HIDRA. DE CARB.	6	AGUA	5
AZÚCAR	1	TEOBROMINA	1.5
COMPUESTOS FENÁLICOS	6	CAFEÍNA	0.2

BASADO EN: MAC GEE

Proteínas y ácidos aminoácidos

El contenido del chocolate en macronutrientes se encuentra en la tabla V. La concentración de proteínas es, relativamente alta, mayor que de los cereales y comparables al de los granos leguminosos.

TABLA V
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CHOCOLATE (*)

(sin azúcares)

PROTEÍNAS	14%
GRASAS	35%
HIDRATOS DE CARBONO	50%

Contiene también minerales, aceites volátiles y alcaloides.

(*) El chocolate dulce contiene 70% de azúcar y 23% grasa

En la Tabla VI se presenta la composición de las proteínas en aminoácidos esencial. Aunque la proporción de dos importantes aminoácidos: la lisina y el triptofano es alto, la ausencia de cistina y tirosina, hace que las proteínas sean muy incompletas y su valor biológico, mínimo. Sube el valor biológico del chocolate, cuando este se prepara con leche.

TABLA VI
COMPOSICIÓN EN AMINOÁCIDOS ESENCIALES

DE LA PROTEINA DEL CACAO

(mg por gm de nitrógeno total)

<i>AMINOÁCIDOS</i>	<i>CONTENIDO</i>
ISOLEUCINA	288
LEUCINA	544
LISINA	306
METIONINA	38
CISTINA	---
FENILALANINA	363
TIROSINA	---
TREONINA	206
TRIPTOFANO	81
VALINA	331
HISTIDINA	94

Las grasas

El alto contenido del chocolate en grasa, que hasta hace poco ha sido motivo de preocupación, pues la mayor parte de la grasa es de ácidos grasos saturados.

En la actualidad se aconseja dietas pobres en ácidos saturados y con mayor proporción de ácidos insaturados. Los primeros pueden contribuir a una mayor concentración de colesterol en la sangre con los ya conocidos riesgos de producción de arteroesclerosis y trastornos cardio y cerebro vasculares.

La ventaja del chocolate es que el ácido saturado más abundante es el de tearico que en el organismo humano es transformado en ácido oléico el cual más bien desplaza al colesterol malo de la sangre (LDL) y secundariamente contribuye a un aumento del colesterol bueno (HDL).

El chocolate produce, por libra, aproximadamente 2.200 calorías que provienen tanto del azúcar y otros hidratos de carbono como de las grasas. Los diferentes componentes son de fácil digestión lo que hacen de la antigua bebida sagrada de mayas y aztecas un buen alimento, altamente energético, que justifica, en parte, las propiedades vigorizantes atribuidas, desde el tiempo de los aborígenes.

Los alcaloides

En la tabla VII se presenta los datos relacionados con el contenido en alcaloides del cacao y comparativamente del té y el café. Como es bien conocido la cafeína es un estimulante del sistema nervioso central que contribuye a mantener el estado de alerta, facilita la coordinación de ideas, la memoria, disminuye la fatiga y a dosis altas, tomadas a la noche, puede interferir con el sueño. La reobromina produce efectos similares pero menos intensos. El chocolate tiene los dos alcaloides y produce moderados efectos estimulantes.

TABLA VII
COMPOSICIÓN EN ALCALOIDES DE TRES PRODUCTOS
PSICOESTIMULANTES

	CAFÉINA	TEOBROMINA	TEOFILINA
	(Trimetil xantina)	(Dimetil xantina)	(Dimetil xantina)
CAFÉ (1)	1.5%		
CACAO (2)	0.4%	2.5%	
TÉ (3)	2.5%		0.1%

(1) Una taza de café de 100 ml, contiene, en promedio, 100 mg de cafeína

(2) Una taza de chocolate de 100 ml, contiene 125 mg de teobromina y 25 mg de cafeína

(3) Una taza de 100 ml, contiene mg de cafeína.

El chocolate sólido en tablillas, sin azúcar contiene, aproximadamente 1 mg de cafeína por gramo y la cocoa, en menor de 1 mg por gm.

Otros productos del cacao

Por si fuera poco la gran industria que se ha desarrollado de los chocolates o bombones, el cacao es la materia prima entre otros productos adicionales: a) la manteca de cacao y b) el chocolate en polvo.

La **manteca de cacao** es la grasa que por diversos procedimientos se obtiene de las semillas del cacao. Conserva algo del aroma característico y tiene propiedades físicas y químicas especiales. Es sólida a la temperatura ambiente, pero comienza a suavizarse y fundirse a 37 grados centígrados lo que permite que los bombones se disuelvan con facilidad en la boca.

Contiene sustancias antioxidantes que impiden el enranciamiento hasta por cinco años.

La manteca de cacao tiene muchas aplicaciones en el campo farmacéutico, cosmético, culinario. Uno de los principales usos es precisamente el de la fabricación de bombones o barras, para darles sabor más agradable y para permitir moldear más fácilmente el producto.

El valor de la manteca de cacao es relativamente alto, por lo que en la fabricación de chocolates y barras utilizan también otras grasas, así como para volverles más sólidos a los productos que están destinados a los climas tropicales.

El polvo de chocolate o cocoa. La bebida del chocolate, tan del gusto de millones de consumidores, tenía el inconveniente del tiempo y cuidados que se requieren para su buena preparación. La forma más agradable de preparación ha sido en leche, lo que implica evitar que al hervir se riegue. Surgió entonces la idea de disponer de un chocolate en polvo, de disolución inmediata en agua o en leche caliente.

En 1828 el holandés Conrad van Houten, desarrolló la técnica de producir el chocolate en polvo, con poco contenido en grasa y azucarado y aromatizado al que se le agrega endulcorantes y leche en polvo. Al producto se le conoce con el nombre de **cocoa** y en la actualidad, es complemento del desayuno de millones de niños. La industria del chocolate soluble o instantáneo se desarrolló pues con mucha antelación al café soluble, tan popular en nuestros días y que parcialmente ha desplazado al chocolate.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, J. de: Historia natural y moral de las Indias, en que se trata de las cosas notables del cielo, elementos, metales, plantas y animales dellas, y los ritos, ceremonias, leyes y gobiernos de los indios, 2ª. Ed., ed. de Edmundo Gorman, México, Fondo de Cultura Económica, 1962. (Biblioteca Americana).

Adams, R.E.W.: "Río Azul: Lost City of the Maya", en National Geographic, CLXIX, 4 abr. 1986.

Alcedo, A. de: Diccionario geográfico de las Indias Occidentales o América, Madrid, Ediciones Atlas, 1967, 4v. (Biblioteca de Autores Españoles, 205-208).

Bernardino de Sahún, F.: Historia General de las cosas de la Nueva España, 5ª. ed., de Ángel Ma. Garibay K., México, Porrúa, 1982 ("Sepan Cuántos...", 300), p. 577.

Cárcer y Disdier, M. de: Apuntes para la historia de la transculturación indoespañola, México, UNAM, Instituto de Historia, 1953.

- Cárdenas, J. de:** Primera parte de los problemas y secretos maravillosos de las Indias, México, Imprenta de Pedro Ocharte. 1591.
- Carletti, F.:** Razonamiento de mi viaje alrededor del mundo (1594-1606), México, UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, 1976 (Fuente, 1).
- Dávila Garibi, J. I.:** Nuevo y más amplio estudio etimológico del vocablo chocolate y otros que con él se relaciona, México, Tipografía de Emilio Pardo e hijos, 1939.
- Fernández de Oviedo, G.:** Historia general y moral de la India, 5 v., ed. de Juan Pérez de Tudela, Madrid, Atlas, 1959. (Biblioteca de Autores Españoles, 117-121).
- Gage, T.:** Nueva relación que contiene los viajes de..., 2 v., París, Librería de Rosa, 1828.
- García Pavón, J.:** Amaxoc+oatl o libro del chocolate, Toluca, Tipografía de la Escuela de Artes 1936.
- González de la Vara, M.:** Origen y virtudes del chocolate. En: Conquista y comida. Consecuencias del encuentro de dos mundos. UNAM, México, 1996.
- Hernández, F.:** Antigüedades de la Nueva España, Madrid, Historia 16, 1986, (Crónicas de América, 28).
- León Pinelo, A. de:** Question moral si el chocolate quebranta el ayuno eclesiástico. Trátase de otras bebidas y confecciones que se usan en varias provincias, Madrid, Imprenta de la viuda de Juan González, 1636.
- Mc Gek, H.:** On food cooking. The science and lore of the Kitchen. Scribner, New York, 2004.
- Nava, J. N.:** Cacao, café y té, Barcelona, Salvat, 1953.
- Sahagún, F. B. de:** Historia general de las cosas de la Nueva España, 5ª. ed., ed. de Ángel Ma. Garibay K., México, Porrúa 1982 ("Sepan Cuántos...", 300).
- Stone, D. ed., :** Pre-Columbian Plant Migration, Cambridge, Harvard University Press, 1984 (Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 76).
- Thompson, E.S.:** Maya History and Religion, 4a. ed., Norman, University of Oklahoma Press, 1981 (The Civilization of the American India, 99).
- Ulene, A.:** Nutrition facts desk reference. Every Publishing Group. New York, 1995.