

EFECTO DE ADITIVOS SOBRE EL COLOR, TEXTURA Y ACEPTACIÓN DEL DULCE DE UMBU (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) VERDE

V. M. Policarpo¹, E. Endo², R. Q. Faria², V. Anjos³, S. V. Borges⁴, S. R. Gregório⁴ y N. Cavalcante⁵ ^{do B.}

RESUMEN

El dulce de «umbu» verde presenta elevada sinérisis debido a bajos pH y tenor de pectina, lo que reduce la vida útil de este producto. EL objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de pectina y jarabe de glucosa sobre el color y la textura instrumental, así como verificar la preferencia sensorial entre las formulaciones. Los resultados mostraron que la adición conjunta de pectina y jarabe de glucosa proporciona dulces con textura más firme y de mayor gomosidad, a su vez mantuvieron mejor el color verde amarillento de la pulpa. Los resultados de preferencia mostraron que el producto tuvo un buen índice de aceptabilidad (70%) y no se observaron diferencias significativas entre los productos.

Palabras clave: dulce, «umbu», análisis sensorial.

SUMMARY

Effect of additives on color, texture and general acceptance of green umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam) marmalade

The green umbu marmalade presents an elevated sinerisis due to low pH and pectin content, which is implicated in a reduction of the product shelf life. The aim this work was to determine the effect of pectin and glucose syrup on the instrumental color and texture and to verify the preference among formulations. The marmalades manufactured with addition of both pectin and glucose syrup had a more firm texture and maintained better the green-yellow pulp color. The sensorial test showed that the marmalade had a good acceptance (70%) and significant differences were not observed among the products.

INTRODUCCIÓN

Las frutas representan una fuente importante de nutrientes en la alimentación humana, siendo indispensables para una buena dieta. El «umbu» por ser un producto de estación definida no presenta disponibilidad durante todo el año, y forma parte de los alimentos altamente perecederos, por lo que hay necesidad de crear o adaptar nuevas formas de conservación que permitan aumentar su tiempo de oferta. La fabricación de dulces en masa es una forma bastante simple y eficiente de conservación de frutas estando siempre presente en los hábitos alimentarios de los consumidores en general.

El «umbu» (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) es una fruta nativa de la región

semi árida del noreste del Brasil y tiene una importancia económica muy grande para los pequeños productores de esa región, pues de ella se obtienen diversos productos que son comercializados y constituyen una fuente de renta adicional para los mismos. Dentro de esos productos se destaca el dulce, elaborado con frutas en diferentes etapas de maduración «de vez o inchado» y maduro. Durante la cosecha hay considerable pérdida de frutos en estas etapas. Además, la fruta es muy ácida y contiene bajo tenor de pectina, resultando productos con elevada sinérisis y vida útil muy pequeña, a pesar de la estabilidad microbiológica, que es consecuencia de la alta concentración de azúcar y baja acidéz (Pinto et al., 2002; Ferreira, 2001; Cavalcante, 2000).

La producción de dulces en forma de masa, asunto ampliamente discutido por Jackix (1988), implica el calentamiento por un determinado tiempo, de la pulpa y demás ingredientes, hasta alcanzar una concentración superior a 70° Brix,

pudiendo afectar entre otras características, el color, la textura y el sabor del producto final.

El color es uno de los atributos que más influyen en la compra del mismo, seguido de la textura, sabor y el valor nutricional. El color de los alimentos se debe principalmente a los pigmentos, sustancias estas altamente sensibles al calor, luz, presencia de enzimas, que pueden oxidar compuestos fenólicos, vitamina C y oxígeno entre otros factores (Bobbio y Bobbio, 1989). En el «umbu», los principales pigmentos son las clorofilas y carotenoides, existiendo también compuestos fenólicos, que por acción de enzimas presentes (polifenoloxidasas y peroxidasa: 1,10 y 27,10 uni. Ativ/min, respectivamente), pueden también contribuir al oscurecimiento del color verde del fruto, Xavier (1999). La oxidación de la vitamina C también favorece el oscurecimiento del producto; sin embargo, fue observado por Jorge et al. (2002) que la pulpa de «umbu» verde previamente

¹ Economista Doméstica/MSc.- DED/UFRRJ.

² Graduados en Engenharia de Alimentos/DTA/UFRRJ.

³ Investigador do ITAL.

⁴ Profesoras del DTA/UFRRJ.

⁵ Investigador del CPATSA-EMBRAPA.



blanqueada, no es una buena fuente de vitamina C (14,50 mg/100g), no siendo por lo tanto la principal causa de la modificación de los pigmentos durante la cocción. El brillo, en el caso de mermeladas (o dulces en masa), es un factor de calidad importante, puesto que su observación es agradable a los ojos del consumidor, Della Modesta (1995).

La textura es la manifestación externa de la macro y microestructura de un alimento cuando es sometido a una fuerza. Estas estructuras son resultantes de las interacciones entre componentes del alimento y de la deformación, desintegración o flujos producidos por la acción de fuerzas durante la preparación, transporte, masticación y el deglutido. Constituye un parámetro de calidad muy importante para la aceptación del dulce por el consumidor, siendo influenciada por la concentración de sustancias que forman el gel: azúcar, pectina y ácido. Actualmente con la creciente demanda por productos hipocalóricos se han intensificado las investigaciones sobre la influencia del tipo de azúcar sobre las propiedades texturales de alimentos a base de sacarosa, tales como jaleas y dulces en masas. Raphaelides, Ambatzidou y Petridis (1996) verificaron que el tipo de azúcar o mezclas de azúcares afectaron la consistencia de mermeladas de durazno, observaron una variación, desde muy firme, cuando se adicionó 100% de jarabe de glucosa, a muy suave, cuando se adicionó 100% de jarabe de maltosa. Las mezclas de ambos azúcares resultaron, en valores intermediarios, mostrando que este tipo de estudio es útil en el desarrollo de productos con textura específica. Investigación similar fue desarrollada por Hernández et al. (2002) para mermelada de cereza. Por otro lado, estos autores cuando substituyeron sacarosa por aspartame y pectina de bajo grado de metoxilación no encontraron diferencias significativas en la textura.

Debido a las pérdidas en el estado maduro, la mala calidad de los dulces resultantes y la posibilidad de aprovechamiento del «umbu» en otro estado de maduración, se há propuesto como objetivos de este trabajo la caracterización del color y textura instrumentales de diferentes formulaciones, así como su preferencia sensorial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los frutos recibidos vía aérea (recién-cogidos y con hielo) fueron blanqueados a 100 °C/5 minutos para inactivación enzimática, despulpado en una pulpeadora mecánica, y acondicionados en bolsas de polietileno de baja densidad para congelamiento, hasta su procesamiento, cuyo flujograma está representado en la figura 1. En la tabla 1 se describe la concentración de los ingredientes de cada formulación y el pH resultante, después de la corrección con carbonato de calcio.

Las determinaciones del perfil de textura: firmeza, adhesividad, cohesividad y gomosidad fueron realizadas en los laboratorios del ITAL (Instituto de

Tecnología de Alimentos-Laboratórios de Análisis Física y Sensorial, Campinas, SP). Se utilizó el texturómetro TAX-T2, SMS, operando con el Software Texture Expert, con modo de operación tpa, velocidad de pré prueba 2,0 mm/s, velocidad de prueba 1,0 mm/s y velocidad de post prueba 2,0 mm/s, distancia 5,0 mm y tiempo de 5,0 s con un dispositivo de prueba de acrílico (probe) P25/L, 25 mm de diámetro. El producto fue colocado en una cápsula de aluminio de 50 mm de diámetro y 25 mm de altura para la patronización de la P25/L. Fue construido un gráfico de fuerza versus deformación y cada pico característico corresponde a una característica del perfil de textura (TPA). Las características de la determinación del perfil de textura fueron: firmeza, adhesividad, elasticidad, cohesividad y gomosidad.

El equipamiento utilizado para la medición del color fue un espectrofotómetro de la marca Minolta, modelo 3600d, con mediciones espectrofotométricas en la geometría especular incluyendo el brillo, utilizando iluminante patrón CIE D65/10° y temperatura de 25 °C. El color fue evaluado por las coordenadas L* (luminosidad: 0-negro- a 100-blanco), a* (-a- verde a + a -rojo), b* (-b- azul a + b - amarillo), siendo los resultados expresados a través del promedio de ocho determinaciones.

Para la prueba sensorial de preferencia, se utilizó una escala hedónica de nueve puntos (1: disgusté muchísimo; 5: no gusté ni disgusté; 9: gusté muchísimo) Un total de 30 probadores (alumnos, funcionarios y profesores de la UFRRJ) evaluaron, de forma global, la aceptación de las tres formulaciones de dulce de «umbu», e inclusive indicaron los factores que contribuyeron para la puntuación en relación a la apariencia, aroma, sabor y textura. Las muestras fueron presentadas de forma monádica, aleatorizadas, codificadas con número

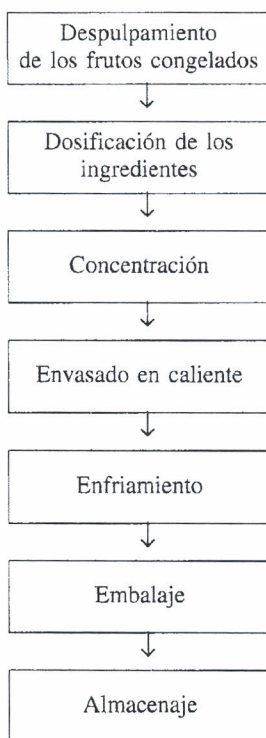


Fig. 1. Flujograma para la obtención del dulce en masa de la pulpa de «umbu».

TABLA 1
Formulaciones de los dulces en masa de «umbu» verde

	Pulpa/ Sacarosa (p/p)	Glucosa (%)	Sólidos solubles (°Brix)	Pectina (g/100 g)	pH
F1	1:1	0	78	0,0	3,0
F2	1:1	0	72	0,5	3,0
F3	1:1	10	72	0,5	3,2

F1; F2 y F3 = Formulaciones.

de tres dígitos y las pruebas fueron realizadas en cabinas individuales, sobre luz blanca. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Tukey para medias ($p \leq 0,05$), Gomes (1982). El Índice de Aceptabilidad y tendencia de aceptación fueron obtenidos a través del histograma de distribución de puntos (Della Modesta, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 presenta los resultados

parámetros de textura, relacionados con un dulce firme y adecuado para el consumo, debido a la hidrólisis durante el calentamiento. Por otro lado, la adición de jarabe de glucosa y pectina, evitó estos efectos y resultaron dulces más firmes.

En los resultados presentados en la tabla 3, puede verificarse que el dulce de «umbu» en masa presentó una buena aceptación por los degustadores. Apesar de que la fruta haya sido poco conocida como muestra la figura 2, y tenga un sabor exótico, y la frecuencia

de consumo de dulces no sea tan alta (figura 3), las tres formulaciones presentaron índices de aceptación por encima de 70%, conforme recomiendan Teixeira, Meinert y Barbeta (1987).

No ocurrió diferencia significativa a nivel del 5% de probabilidad entre las referidas formulaciones, cuyos promedios de puntos fueron superiores a seis en la escala hedónica de nueve puntos. Estos datos, fueron reforzados cuando en el histograma de distribución de los puntos presentado en la figura 4, en la cual se puede observar la inclinación de

TABLA 2
Color y textura para la pulpa y formulaciones del dulce de «umbu» verde

Análisis	Pulpa	F1	Formulaciones F2	F3
L*	52,16 ± 0,06	32,19 ± 0,07a	32,01 ± 0,07a	32,01 ± 0,07a
a*	1,93 ± 0,36	2,59 ± 0,043a	3,14 ± 0,45a	2,99 ± 0,45a
b*	22,50 ± 0,10	9,29 ± 0,13b	8,63 ± 0,13c	12,28 ± 0,13a
Firmeza (g)	—	246,58 ± 23,11b	140,54 ± 14,56b	1.249,93 ± 155,00a
Adhesividad(g.s)	—	635,69 ± 58,31a	258,85 ± 10,53b	232,28 ± 98,48b
Elasticidad	—	0,98 ± 0,00a	0,94 ± 0,01b	0,92 ± 0,00c
Cohesividad	—	0,68 ± 0,01a	0,65 ± 0,00b	0,52 ± 0,01c
Gomosidad (g)	—	167,97 ± 13,51b	91,29 ± 0,05b	652,52 ± 76,15a

F₁-Formulación sin adición de pectina.

F₂-Formulación con 0,5% de pectina.

F₃-Formulación con 0,5% de pectina,10% de jarabe de glucosa.

TABLA 3
Resultados sensoriales de aceptación del dulce de «umbu»

Muestra	Media	Índice aceptación (%)
F1	6,83a	75,89
F2	7,03a	78,11
F3	6,70a	74,44

Letras iguales no difieren entre si por la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

F₁-Formulación sin adición de pectina.

F₂-Formulación con 0,5% de pectina.

F₃-Formulación con 0,5% de pectina,10% de jarabe de glucosa.

para el color y textura de la pulpa y las formulaciones.

En relación al color, la pulpa blanqueada presenta una coloración verde más clara, más amarilla y menos roja en relación a los dulces. Durante el cocimiento ocurre un oscurecimiento debido a la oxidación de pigmentos, principalmente debido a las altas temperaturas, y a un cierto grado de caramelización debido al tiempo de cocimiento, cambios estos reportados por Xavier (1999), para este producto en particular. Este autor verificó químicamente una disminución de los pigmentos y que la adición de jarabe de glucosa aumentó la claridad de los mismos, manteniendolo verde más amarillo y menos rojo, pues tal producto tiene la función de aumentar el brillo y disminuir la posterior cristalización, conforme era esperado y documentado en la literatura (Jackix, 1988).

Con referencia al perfil de textura, se observó que la adición de pectina aisladamente, no es recomendable, puesto que hubo una reducción de todos los

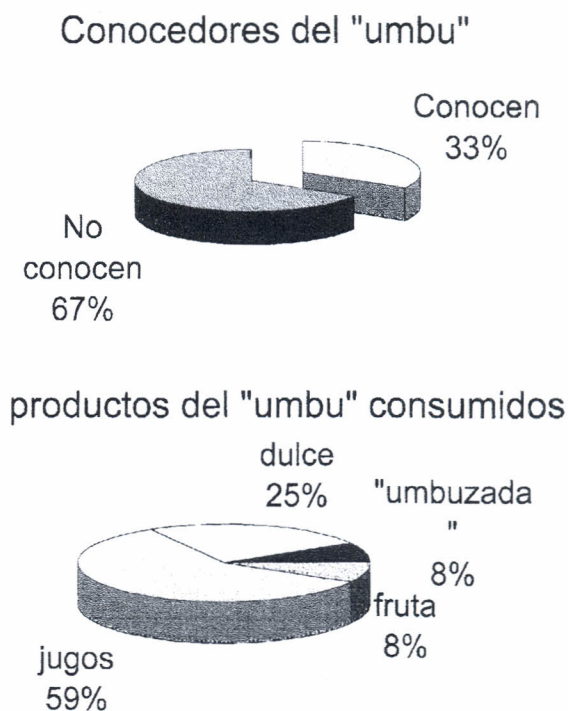
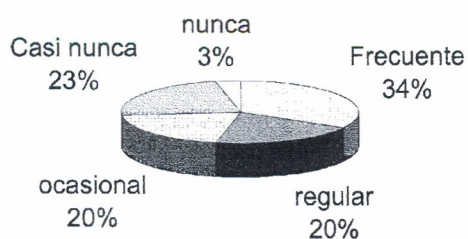


Fig. 2. Identificación de consumidores que conocen y consumen producto de «umbu».

Frecuencia de consumo



Local de consumo

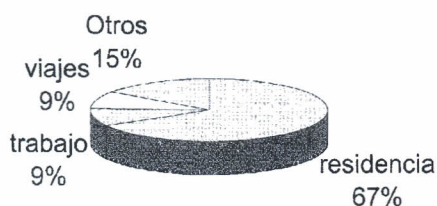


Fig. 3. Frecuencia de consumo y locales de mayor consumo para dulce en masa de «umbu»

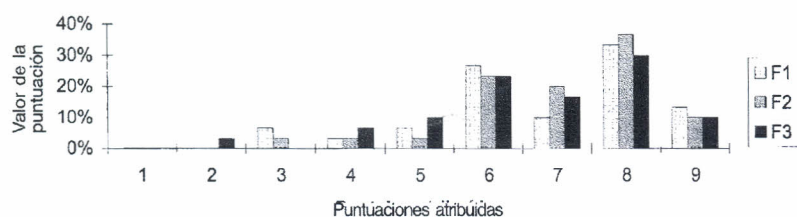


Fig. 4. Histograma de distribución de la puntuación atribuida a las muestras de dulce en masa elaborados con «umbu»

CUADRO 1

Características que influirán en la aceptación del dulce de «umbu»

	Indicación de las características en valores porcentuales			
	Apariencia	Aroma	Sabor	Textura
F1	Buena: 43,33% Uniforme: 13,33% Ruín: 13,34% Oscura: 10,00% Brillosa: 10,00%	Bueno: 46,67% Suave: 23,33% Intenso: 10,00% Endulzado: 6,67%	Muy dulce: 33,33% Buen: 30,00% Ácido: 20,00% Intenso: 6,67%	Grumosa: 63,33% Buena: 20,00% Macia: 10,00%
F2	Buena: 53,33% Caract. Dulce masa: 16,67% Homogenea: 6,67% Brillosa: 6,67%	Bueno: 53,33% Franco: 26,67% Ausente: 10,00% Intenso: 6,67%	Bueno: 36,67% Ácido: 30,00% Muy dulce: 20,00% Débil: 6,67%	Buena: 43,33% Suave: 30,00% Pastosa: 13,33% Arenosa: 6,67%
F3	Buena: 50,00% Poco atrayente: 10,00% Caract dulce masa: 10,00%	Bueno: 36,67% Débil: 33,33% Fuerte: 13,33% Razonable: 10,00%	Bueno: 36,67% Ácido: 23,33% Suave: 10,00% Amargo: 6,67%	Buena: 30% Suave: 30,00% Consistente: 16,67% Pegajosa: 6,67%

F₁-Formulación sin adición de pectina.
F₂-Formulación con 0,5% de pectina.
F₃-Formulación con 0,5% de pectina, 10% de jarabe de glucosa.

los productos a la derecha, confirmando su estabilidad en la región de aceptación.

La descripción de las características que más influyeron en la aceptación de los dulces presentada en el cuadro 1, indicó que el dulce de la formulación F2 fue el que más agradó, puesto que presentó el mejor conjunto de características; mientras que la F3 tuvo como destaques la apariencia, sabor y textura, y la F1 presentó problemas respecto al sabor (muy dulce, para la mayoría de los degustadores) y también en la textura (pegajosa, con 63,33% de las opiniones) considerada inadecuada para dulce en masa. En esta evaluación sensorial, todas las formulaciones presentaron sabor ácido y aroma suave, arriba de 20%, características que, si mejoradas, podrían contribuir para una mayor aceptabilidad de los productos. Considerando que los productos fueron evaluados por degustadores, que en su mayoría (67%), no conocían la fruta así como los derivados del «umbu», sin embargo, serían consumidores potenciales del dulce en masa (54%), refuerza la propuesta de que el dulce procesado con pulpa de «umbu», en las diferentes formulaciones, presenta características adecuadas para el producto «dulce en masa», por la buena aceptabilidad adquirida sensorialmente.

CONCLUSIÓN

La adición de jarabe de glucosa y pectina contribuyó para mejorar la aceptabilidad de los dulces, principalmente en lo referente a la firmeza, característica está apuntada tanto instrumental como sensorialmente. No se observaron diferencias significativas entre las formulaciones, pero los resultados globales: instrumental y sensorial indican la formulación con adición de pectina/jarabe como la más adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Bobbio, P. A.; Bobbio, F. O. (1992): «Química del procesamiento de los alimentos», 2.ª ed. São Paulo: Varela. 151 p.
Cavalcanti, N. B.; Resende, G. M.; Brito, L. T. L. (2000): «Processamiento del fruto de umbuzero». *Ciência Agrotécnica*, 24 (1), 252-259.

- Della Modesta, R. C. (1994): «Manual de análisis sensorial de los alimentos y bebidas». Río de Janeiro: CTAA-EMBRAPA. 114 p.
- Ferreira, J. C. (2000): «Efecto del congelamiento ultra-rápido sobre las características físico-químicas y sensoriales de la pulpa de umbu (Spondias tuberosa Arruda Câmara) durante la almacenaje climatizada». (Dissertación de Mestrado en Engenharia Agrícola). Universidade Federal da Paraíba. 112 p.
- Gomes, F.P. (1982): «Curso de estadística experimental». 10. ed. São Paulo: Nobel S.A.
- Hernández, M. T.; Gervasini, C.; Lozano, M.; Mas, M.; Valdés (2002): «La textura como critério de elección de una fórmula de mermeladas dietéticas de cereza». *Alimentaria* (2), 113-118.
- Jackix, M. H. (1988): «Dulces, jalea e frutas en calda». São Paulo: Ícone.
- Jorge, E. C.; Policarpo, V. M. N.; Sousa, M. M. P F.; Marcussi, B. A. ; Endo, E.; Borges, S. V. (2002): «Efecto del tratamiento termico sobre las propiedades físico-químicas de la pulpa de umbu (Spondias Tuberosa, Arruda Camara) verde e madura». Anais do Frutal. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT. CDROM
- Pinto, P. R.; Borges, S. V.; Cavalcante, N. B.; Oliveira, V. M.; Deliza, R. (2001): «Efeitos do processamento de doce em massa de umbu verde e maduro sobre sua composição e aceitação». *Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição*, 12, 45-53.
- Raphaelides, S.N.; Ambatzidou, A; Petridis, D. (1996): «Sugar composition effects on textural parameters of peach jam». *Journal of Food Science*, 61 (5), 942-946.
- Teixeira, E., Meinert, E., Barbeta, P. A. (1987): «Análisis sensorial de los alimentos». Florianópolis: UFSC. 182 p.
- Xavier, A. N. (1999): «Caracterización química y vida-de-prateleira del dulce em masa de umbu». (Dissertación de Mestrado em Ciência y Tecnologia dos Alimentos), UFMG. 82 p.

CUANDO QUIERAS DOCUMENTARTE SOBRE LAS BASES LEGALES DEL ETIQUETADO, PRESENTACIÓN Y PUBLICIDAD DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y ALIMENTARIOS CONSULTA ESTAS DISPOSICIONES, AUTOS Y SENTENCIAS DEL TRIBUNAL SUPREMO

REAL DECRETO 1334/1999, de 31 de julio de 1999, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad (BOE, núm. 202, de 24 de agosto de 1999, pág. 31410).

- © CORRECCIÓN DE ERRORES DEL REAL DECRETO 1334/1999, de 31 de julio de 1999, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad (BOE, núm. 280, de 23 de noviembre de 1999).
- © REAL DECRETO 238/2000, de 18 de febrero de 2000, del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad, aprobada por el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio de 1999 (BOE, núm. 43, de 19 de febrero de 2000, pág. 7577).
- II© AUTO del Tribunal Supremo, de 28 de marzo de 2000, por el que se suspende cautelarmente la vigencia del párrafo segundo de la disposición adicional única del Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio de 1999, que aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad (BOE, núm. 98, de 24 de abril de 2000, pág. 16036).
- III© SENTENCIA del Tribunal Supremo, de 4 de junio de 2002, que ratifica la conformidad del texto del artículo 18 del Real Decreto 1334/1999.
- IV© Real Decreto 1324/2002, de 13 de diciembre de 2002, del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el Real Decreto 1334/1999 (BOE núm. 305, de 21 de diciembre de 2002, pág. 45001).

Dr. C. BARROS

NO A LA MÚSICA CELESTIAL MAL APLICADA

Hoy, en la publicidad y en las alegaciones nutricionales y sanitarias atribuidas a los alimentos individualizados, lo que priva es la farsa, disimulada con expresiones pseudoverdaderas rodeadas de un halo ilusorio.

El consumidor debe conocer que lo válido es la dieta equilibrada y diversificada, calculada, o valorada, para unos 30 días cuyas características básicas deben ser:

- El 30% de la ingesta energética que se precisa debe proceder de las grasas, que éste, a su vez, debe estar compuesto por el 15% de grasas saturadas, el 65% de grasas monoinsaturadas y el 20% de grasas poliinsaturadas.
- El 15% de la ingesta energética le deben proporcionar las proteínas.
- El 52% de la ingesta energética le deben proporcionar los hidratos de carbono.
- Completarán nuestra dieta unos dos litros de agua al día, teniendo en cuenta la composición de los distintos alimentos, y unos tres gramos de minerales y vitaminas.

En estos treinta días podemos variar de alimentos, darle gusto al placer y a la satisfacción, ajustarnos a las reglas generales de una persona sana e incluso pasarnos, algún día, de los límites, pero procurando que esto no sea frecuente.

Dr. C. BARROS

AUTOMATED REQUEST TO THE BRITISH LIBRARY DOCUMENT SUPPLY CENTRE
MZNMB12736 FXBK99

ARIEL

B COPY

EMAIL REQUEST
**COPYRIGHT FEE PAID
ONLY IF SENT BY E.D.D.**



29415564

R.D.
10-Nov-03160

P.D.
11-Nov-03084

Customer Code No.
06-5135

Shelfmark
NOT IDENT

Polka ✓ SM. 0787-88⁸
sac (6)

ALIMENTARIA - MADRID
2003 VOL 346 PP 111-116
EFECTO DE ADITIVOS SOBRE...
POLICARPO, V.M.N. ET AL.

OS NOT IDENT

D S

2003

06-5135



29415564

for RMS
use only

International Loan. Return Airmail within 4
weeks of date of receipt unless recalled earlier.

Request Ref. No.
MZNMB12736 FXBK99

If no other library indicated please return loan to:-
The British Library Document Supply Centre, Boston Spa,
Wetherby, West Yorkshire, United Kingdom, LS23 7BQ

EMAIL: ARIEL@CPATSA.EMBRAPA.BR

ARIEL

BRITISH LIBRARY

COPYRIGHT FEE PAID SERVICE

Delivering the world's knowledge

This document has been supplied by the British Library
www.bl.uk

The contents of the attached document are copyright works. Unless you have the permission of the copyright owner, the Copyright Licensing Agency Ltd or another authorised licensing body, you may not copy, store in any electronic medium or otherwise reproduce or resell any of the content, even for internal purposes, except as may be allowed by law.

If the document was sent from us to you by any electronic means (including fax transmission), you are agreeing to the terms of supply, which are available at www.bl.uk/services/document/edd.html