

**CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE ALGUNAS
BOLOGNAS EN MEXICO.
II. EVALUACION DEL VALOR NUTRITIVO DE SUS PROTEINAS**

*Ramón Pacheco,¹ Mauro Valencia,² Mónica Esparza,³
Rebeca Domínguez,⁴ Natalia González-Méndez⁵ y Enrique Ramos⁶*

**Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
(CIAD, A.C.)
Hermosillo, Sonora
México**

RESUMEN

La bologna (conocida en la región como bolonia) es el producto cárnico procesado de mayor consumo en el Estado de Sonora, México. En el estudio que nos ocupa, se evaluó el valor nutritivo de las proteínas del producto de cada marca, por medio del índice de eficiencia proteínica (PER). Adicionalmente, se determinó digestibilidad aparente (Cr_2O_3) y digestibilidad *in vitro* de las proteínas, así como la energía digestible en los mismos productos. Los resultados del PER muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las bolonias comerciales con respecto a caseína ANRC. Al probar el contraste específico caseína con respecto al promedio de todas las bolonias, sin embargo, no se detectaron diferencias significativas. De igual forma tampoco hubo diferencia en cuanto a consumo de energía digestible aparente, y digestibilidad de proteína *in vivo* o *in vitro*.

INTRODUCCION

La producción porcina y bovina en el estado de Sonora, México, ha

Manuscrito Modificado recibido: 10-5-88.

- 1 Estudiante de Posgrado, Oregon State University. Corvallis, Oregon, USA.
- 2 Director de la División de Nutrición y Alimentos del CIAD, A.C.
- 3 Estudiante de Posgrado en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, España.
- 4 Química Biológica con especialidad en Tecnología de Alimentos.
- 5 Miembro del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD, A.C.), Apartado Postal 1735, 83000 Hermosillo, Sonora, México. En la actualidad, cursa estudios de posgrado en Université de Clermont-Ferrand II.
- 6 Investigador del CICTUS, Universidad de Sonora, México.

alcanzado niveles importantes dentro del abasto nacional en los últimos años, por lo que se han expandido las posibilidades de industrialización de estas materias primas. El consumo de carnes frías en este Estado, es del orden de 403 toneladas/mes, de las cuales casi la mitad son de producción local y donde se ha identificado un producto tipo emulsión —la bologna— como el producto cárnico de mayor consumo actual, a través de una encuesta entre los productores y centros de distribución y abasto.

Las proteínas de origen muscular se consideran de alto valor nutritivo (1). El colágeno del tejido conectivo y de gran importancia en los productos tipo emulsión, sin embargo, tiene menor valor nutritivo (2), debido a la proporción de aminoácidos indispensables, principalmente ausencia de triptofano y bajo contenido de cisteína (3). Ajeno a ello, son de mayor resistencia a hidrólisis enzimática, y por lo tanto, de menor digestibilidad de acuerdo a ciertos informes de la FDA de los EUA (4).

Por otra parte, en experimentos de balance de nitrógeno con humanos adultos (5), se sustituyó hasta 50% de la proteína muscular en estos productos por gelatina, sin disminuir el valor nutritivo. Ello era de esperar, ya que los requerimientos de aminoácidos esenciales son mucho menores en los adultos que en los niños en proceso de crecimiento (6). Laser-Reutersward *et al.* (3), encontraron una digestibilidad de 95% de colágeno en experimentos con ratas, aunque también observaron disminución del valor biológico y de la NPU con el incremento de colágeno.

Otras investigaciones informan diferencias no significativas en las características funcionales, tales como estabilidad de emulsión, rendimiento al cocinado, pH, Aw, densidad y jugosidad, con sustituciones hasta de 30% de la proteína total por colágeno (7).

Aun cuando la información es controversial en algunos puntos, queda en evidencia la importancia de estudiar el valor nutritivo de estos productos, especialmente cuando no existe una sujeción adecuada a las normas de calidad.

El objetivo del presente trabajo, por lo tanto, fue evaluar el valor nutritivo de las proteínas de las bolonias comerciales que se expenden en el mercado sonorense, como potencial indicador de calidad del producto. Se aplicaron para el caso, los métodos de índice de eficiencia proteínica (PER), consumo de energía digestible aparente, digestibilidad aparente de proteína y digestibilidad de proteína *in vitro*.

MATERIAL Y METODOS

Las seis bolonias comerciales de mayor consumo en el Estado de Sonora se obtuvieron de supermercados y expendios de alimentos, tal como se señaló en la parte I del trabajo que se informa (15). Para su manejo y conservación durante la experimentación, las bolonias fueron deshidratadas en un secador de túnel, a una temperatura que no excediera de 50°C y hasta 6% de humedad final.

Las bolonias se sometieron a análisis de proteína, grasa, fibra y humedad, de acuerdo a los métodos oficiales de la AOAC (8). El extracto libre de nitrógeno fue calculado por diferencia.

Indica de Eficiencia Proteínica (PER)

El PER se determinó mediante una modificación al método oficial de la AOAC (8), en lo que al número de unidades experimentales por tratamiento y nivel de grasa de las dietas se refiere. En cada tratamiento se utilizaron tres ratas hembras y tres ratas macho recién destetadas, de la raza Sprague Dawley. Las dietas formuladas para determinar el PER no pudieron ajustarse al 8% de grasa fijado por el método oficial de la AOAC (8) debido al alto contenido de grasa de algunas de las fuentes. Por este motivo, se decidió formular al mínimo nivel posible (14.4%), pero uniforme en todas las dietas, a fin de tener una base equicalórica, donde se incluía al control (Tabla 1). Todos los ingredientes excepto el aceite, fueron de Bioserv, Inc. N.J., EUA. Las ratas se alojaron en jaulas y comederos individuales de acero inoxidable, manteniéndose a una temperatura de $21 \pm 1^\circ\text{C}$, humedades relativas de 50-65%, y un ciclo de luz-obscuridad de 12 horas. Se les ofreció alimento y agua *ad libitum* por un período de 28 días experimentales.

Energía Digestible Aparente

Se determinó la energía digestible aparente (EDA) por medio de un Calorímetro Adiabático Automático Parr, Modelo 1241 para cada dieta. La EDA se calculó como la diferencia entre la energía bruta y la dieta y la excreta fecal, corregidas para la proporción de óxido de cromo, de acuerdo a Edward y Gillis (9) y Valencia, Maiorino y Reid (10).

Digestibilidad in vivo de Proteína

Esta se estableció analizando la proteína en dieta y heces por el método de Kjeldhal (8), y la proporción de óxido de cromo como marcador, igual que en el caso anterior.

Digestibilidad de Proteína in vitro

La determinación se realizó por un método multienzimático para estimar la digestibilidad de proteína, modificado por Satterlee (13) en cuanto al número de enzimas utilizadas, tiempos y temperaturas de digestión.

Diseño Experimental

Se utilizaron tres ratas macho y tres ratas hembra recién destetadas por tratamiento, asignándose siete ratas macho distribuidas aleatoriamente a cada uno, procedimiento que se repitió en el caso de las hembras. Esta operación se replicó tres veces para completar el proceso.

Se estableció un diseño experimental de tres criterios de clasificación (tratamiento, sexo y repetición), de acuerdo con el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \gamma_k + \xi_{ijk}$$

donde $i = 1, \dots, 7$
 $j = 1, 2$
 $k = 1, 2, 3$

TABLA 1

COMPOSICION^a DE LA DIETA BASAL AL 10^o/o DE PROTEINA (o/o)

Intredientes	o/o
Aceite	14.4
Minerales ^b	5.0
Vitaminas ^c	1.0
Cr ₂ O ₃	0.2
Celulosa	1.0
Agua	5.0
Fuente de proteína para hacer el 10 ^o /o de la dieta	
Almidón y Dextrosa para hacer el 100 ^o /o de la dieta	

- a El aceite, la premezcla de minerales, la celulosa y el agua se ajustaron después de un análisis de ingredientes a la muestra. Se calculó como (1.6^o/o N en muestra) X 100, de acuerdo al método AOAC (43.212), aplicable a materiales con ^o/oN por encima de 1.8.
- b La premezcla mineral contiene lo siguiente en g/kg de dieta: aluminio, 0.0005; calcio, 11.8; cloro, 4.79; cobre, 0.0175; flúor, 0.0027; yodo, 0.003; hierro, 0.385; magnesio, 0.3818; manganeso, 0.0055; fósforo, 2.53; potasio, 5.88; sodio, 1.396; aucre, 0.1162, y zinc, 0.0637.
- c La premezcla vitamínica contiene lo siguiente en g/kg de dieta: ácido ascórbico, 0.45; biotina, 0.0002; pantotenato de calcio, 0.03; ácido fólico, 0.0009; inositol, 0.5; menadiona, 0.02; niacina, 0.04; ácido p-aminobenzoico, 0.05; piridoxina, 0.01; riboflavina, 0.01; tiamina, 0.001; vitamina A, 9000 U.I.; vitamina D, 1000 U.I., y vitamina E, 25 U.I.

Previo al análisis del diseño aplicado, se probó la homogeneidad de varianzas y se determinaron las combinaciones estadísticamente distintas por medio de las pruebas de rango múltiple de Duncan (12). También se hizo una prueba de contraste para probar el Contraste Específico (C₁) de que la caseína fuese igual al promedio de todas las marcas, donde el estimador del contraste era la media de los tratamientos del PER corregido.

RESULTADOS Y DISCUSION

PER

Se encontraron diferencias significativas en el PER (corregido) por efecto de tratamiento entre la caseína ANRC y las bolonias comerciales estudiadas ($P < 0.05$), utilizando el diseño de tres criterios de clasificación que incluía también sexo y repetición (Tabla 2). Aun cuando el criterio sexo tuvo efecto significativo, el diseño permitió separar este efecto de la suma de cuadrados del error y detectar en forma independiente el criterio de tratamiento; esta situación es de especial importancia cuando

TABLA 2

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PER DE ACUERDO A LOS CRITERIOS DEL TRATAMIENTO, SEXO Y REPETICIÓN

Fuente d				
Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F computada
Tratamiento	6	0.7265	0.121	4.43 ^a
Sexo	1	0.688	0.688	25.11 ^b
Repetición	2	0.074	0.37	1.35
Sexo-Trat.	6	0.149	0.25	0.91
Sexo-Repet.	2	0.0001	0.00005	0.002
Trat.-Repet.	12	0.242	0.20	0.738
Error	12	0.328	0.0273	
Total	41	2.12		

a Significativo ($P < 0.05$).

b Significativo ($P < 0.01$).

se hacen modificaciones a los métodos oficiales. Luego se procedió a la aplicación de una prueba de rango múltiple (12) para detectar diferencias entre las bolonias comerciales. Ello permite apreciar una variabilidad considerable entre los productos analizados, como es el caso de la diferencia entre los productos Chimex con un PER de 2.67 y los Ponderosa con 2.24 (Tabla 3).

Por otra parte, se sometió a prueba el contraste específico (C_1) propuesto, en el que es igual al promedio de todas las bolonias. Así, como lo indica la Tabla 4, al probar $H_0: C_1 = 0$, no se encontró diferencia significativa entre el PER de la caseína ANRC y el PER promedio de todas las bolonias.

Energía Digestible Aparente

Según revelan los datos en la Tabla 5, la densidad calórica de las dietas expresadas como energía digestible aparente y determinadas experimentalmente en las ratas, quedó en 3.85 ± 0.11 kcal/g como promedio, concordando con los requerimientos de energía digestible especificados para ratas en crecimiento, que es de 3.85 kcal/g (7). Adicionalmente, al estudiar el consumo de alimento y la energía digestible de cada dieta para obtener consumo de energía digestible, no se encontró una diferencia significativa por efecto de tratamiento, una vez separados los efectos de sexo y repetición de la suma de cuadrados del error (Tabla 6). Tampoco se encontraron interacciones significativas entre dichos efectos.

Ajeno a ello, la posible influencia del consumo de energía digestible o consumo de alimento sobre el PER, también quedó descartada por prueba de independencia ($X^2 = 0.104$), y dependencia funcional por regresión lineal ($t = 0.021$ para el coeficiente de correlación).

TABLA 3

INDICE DE EFICIENCIA PROTEINICA DE DIETAS EN BASE DE BOLONIA^a

Dietas al 10 ^o /o de proteína	Medias del PER corregido
Caseína	2.50 ^{abc}
Chimex	2.67 ^a
Alfino	2.52 ^{ab}
Burr	2.41 ^{bc}
Rosarito	2.35 ^{bc}
Cortez	2.35 ^{bc}
Ponderosa	2.24 ^c

a Las medias con diferente superíndice son significativamente distintas ($P < 0.05$), (12).

TABLA 4

ANALISIS DE VARIANZA DEL CONTRASTE

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F computada
Tratamiento	6	0.727	0.121	2.853 ^a
C ₁	(1)	0.0319	0.032	0.761
Error	35	1.486	0.042	
Total	41			

a Significativo ($P < 0.05$).

Digestibilidad

La digestibilidad aparente de proteína con Cr_2O_3 , dio resultados de mayor magnitud que los valores correspondientes de digestibilidad *in vitro* (Tabla 7).

El método de digestibilidad *in vitro* acusa una diferencia significativa ($P < 0.05$) al comparar las bolonias con el producto control (caseína ANRC), pero no entre sí (12). De acuerdo con algunos informes como el de Laser-Reutersward (3), en el que no se ha encontrado disminución de digestibilidad por efecto del colágeno, si se considerara que éste pudiese ser el factor principal en las diferencias de calidad de proteína observadas. En virtud de lo expuesto, es factible suponer que dichas diferencias podrían estar más bien relacionadas con la proporción de aminoácidos indispensables que con la cantidad de colágeno en los productos.

TABLA 5

CONSUMO DE ENERGIA DIGESTIBLE EN LAS DIETAS EXPERIMENTALES

Dietas al 10 ⁰ /o de proteína	Energía bruta (kcal/g)	Energía digestible (kcal/g)	Alimento ^a consumido (g)	Energía digestible (kcal/animal/día)
Caseína ANRC	4.38	3.99	332 ± 43	47.40 ± 6.21
Burr	4.19	3.79	398 ± 58	54.04 ± 7.96
Ponderosa	4.29	3.81	375 ± 42	52.09 ± 5.80
Rosarito	4.30	3.91	403 ± 49	56.36 ± 6.82
Alfino	4.16	3.79	365 ± 55	49.62 ± 7.50
Chimex	4.49	3.99	382 ± 23	54.55 ± 3.28
Cortez	4.28	3.69	376 ± 69	49.69 ± 9.10
Media aritmética	4.30 ± 0.11	3.85 ± 0.11	375 ± 23	51.82 ± 3.22

a No se detectó diferencia significativa entre las medias.

TABLA 6

ANALISIS DE VARIANZA DIGESTIBLE (kcal) DE ACUERDO A LOS CRITERIOS DE TRATAMIENTO, SEXO Y REPETICION

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F computada
Tratamiento	6	293,502	48,917	1.88
Sexo	1	205,885	205,885	7.90 ^a
Repetición	2	41,909	20,954	0.80
Sexo-Trat.	6	60,990	10,164	0.39
Sexo-Repet.	2	41,929	20,965	0.80
Trat.-Repet.	12	638,281	53,190	2.04
Error	12	312,598	26,050	
Total	41	1,595,094		

a Significativo ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES

El consumo de energía digestible aparente (*in vivo*), no presentó diferencias significativas. Por otra parte, el método de digestibilidad *in vitro* tampoco detectó diferencia alguna entre las bolonias comerciales, concordando con el método *in vivo*, aunque sí hubo diferencia entre caseína y las diversas bolonias.

Las diferencias encontradas ($P < 0.05$) en relación al PER, —una vez descartados los posibles efectos de densidad calórica en las dietas— pueden estar relacionadas con la proporción de colágeno utilizado en los

TABLA 7

DIGESTIBILIDAD APARENTE (Cr_2O_3) Y DIGESTIBILIDAD
in vitro MULTIENZIMATICA

Producto	Digestibilidad aparente Cr_2O_3 (%)	Digestibilidad <i>in vitro</i> (%)
Caseína	91.23	77.03 ^a ± 2.22
Chimex	87.06	70.60 ^b ± 2.46
Alfino	87.70	72.93 ^b ± 2.04
Burr	89.81	72.13 ^b ± 2.73
Rosarito	87.69	70.41 ^b ± 2.18
Cortez	82.03	74.02 ^b ± 4.60
Ponderosa	86.34	72.86 ^b ± 2.68

Los datos tabulados representan la media ± la desviación estándar de 6 muestras. Las medias con diferente superíndice son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

productos, o bien con la proteína incluida en la formulación, aunque esto último se considera poco probable. Aunado a lo anterior, el promedio de todas las bolonias en lo que al PER concierne, no fue significativamente distinto al someter a prueba este contraste específico con respecto a la caseína ANRC. Ello significa que el PER promedio en las bolonias no sería diferente de 2.5. Este último se considera como valor teórico para la caseína y ha sido propuesto por la legislación del USDA (14) como punto de referencia; correspondería a 28.5% de colágeno de acuerdo a las investigaciones de Yubang Lee *et al.* (2). De lo expuesto se desprende que se podría utilizar de 25 a 40% de colágeno como porcentaje de la proteína total en productos cárnicos procesados, sin afectar por ello el valor nutritivo del producto, y que sería adecuado "teóricamente" como una fuente de proteína hasta en alimentos para niños en el proceso de destete (11).

AGRADECIMIENTO

Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo económico de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y de la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México.

SUMMARY

**QUALITY CHARACTERIZATION OF DIFFERENT BRANDS OF
BOLOGNA IN MEXICO. II. EVALUATION OF THE NUTRITIVE
VALUE OF THE PROTEINS**

Bologna is the most widely consumed processed meat product in the State of Sonora, Mexico. In the study herein described, the nutritive value of the protein in each brand was evaluated by means of the protein efficiency ratio (PER). Additionally, protein apparent digestibility (Cr_2O_3) and protein digestibility, both *in vivo* and *in vitro*, were determined, as well as apparent digestible energy in the same products.

Results revealed significant differences in PER ($p < 0.05$) among the commercial bologna brands with respect to ANRC casein. Nevertheless, when tested against the specific contrast, no significant PER differences were detected among the six bologna brands, and the control. Neither was there any difference detected in regard to apparent digestible energy consumption, or protein digestibility *in vitro* or *in vivo*.

BIBLIOGRAFIA

1. Niinivaara, F. A. & P. Antilla. **El Valor Nutritivo de la Carne**. España, Editorial Acribia, 1972, 1972, p. 47, 88-89, 95-96, 102-105.
2. Lee, Y., J. G. Elliot, D. A. Richansrud & E. C. Hagberg. Predicting protein efficiency ratio by the chemical determination of connective tissue content in meat. **J. Food Sci.**, **43**(5): 1359-1362, 1978.
3. Laser-Reutersward, A., N. G. Asp, I. Bjorck, & H. Rudérus. Effect of collagen content and heat treatment on protein digestibility and biological value of meat products. **J. Food Technol.**, **17**: 115-123, 1982.
4. Food Department of Agriculture (FDA). **Monograph on Collagen**. US Dept. of Commerce, National Technical information Service, 1978, p. 289-599.
5. Kofranyi, E. & F. Jekat. Zur bestimmung der biologischen Wertigkeit von Nahrungsproteinen. XIV. Die Mischung von Rindfleisch mit Gelatine. **Hoppe Seyler Z. Physiol. Chem.**, **350**: 1405-1409, 1969.
6. **Energy and Protein Requirements**. Report of a Joint FAO/WHO *ad hoc* Expert Committee. Rome, 22 March - 2 April, 1971. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1973, 20 p. (FAO) Nutrition Meetings Report Series No. 52; WHO Technical Report Series No. 522).
7. National Research Council. **Recommended Dietary Allowances**, 9th ed. Washington, D. C., NRC-NAS, 1980, p. 39-40.
8. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 12th ed. Washington, D. C., The Association, 1980.
9. Edwards, H. M. & M. B. Gillis. A chromic oxide balance method for determining phosphate availability. **Poultry Science**, **38**: 569-574, 1959.
10. Valencia, M. E., P. M. Maiorino & B. L. Reid. Energy utilization by laying hens. **Poultry Science**, **59**(9): 2071, 1980.
11. Rao, B. R. & R. L. Henrickson. Food grade hide collagen in bologna. Effect on functional properties, texture and color. **J. Food Quality**, **6**(1): 1-10, 1983.
12. Duncan, D. B. Multiple range and multiple F test. **Biometrics**, **11**(1): 42, 1955.

13. Satterlee, L. D. **In vitro** assay for predicting protein efficiency ratio as measured by rat bioassay: Collaborative study. **Association of Official Analytical Chemists, Inc.**, 65(4), 1982.
14. United States Department of Agriculture (USDA). **Federal Register**. April 27. United States, 1979.
15. Domínguez R, M. Esparza, R. Pacheco N. González-Méndez. Caracterización de la calidad de algunas bolognas en México. I. Evaluación química y microbiológica. **Arch. Latinoamer. Nutr.**, 38(2): 345-356, 1988.

No. _____

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - INCAP

PROGRAMA DE BECAS "DR. VICTOR VALVERDE G."

Agradeceré que me registren como patrocinador del Programa

NOMBRE:

DIRECCION:

Adjunto cheque* por la suma de: US\$

Otra moneda: _____

Como contribución única:

Anual:

Otro: (especifique): _____

Deseo me mantengan informado acerca de las actividades del programa:

SI

NO

* Favor emitir cheques a nombre de: INCAP, Beca "Victor Valverde G."

NOTA: Si Ud. desea participar como patrocinador de dicha beca, le agradeceremos completar el formato adjunto en este boletín y remitirlo a: INCAP, Apartado Postal 1188, Guatemala, Guatemala.

SU CONTRIBUCION, EN LA CANTIDAD QUE SEA, SERA MUY BIENVENIDA.

A vuelta de correo le enviaremos el recibo correspondiente.

CREACION DE LA BECA "DR. VICTOR VALVERDE GOMEZ"

Con el propósito de contribuir a la capacitación de profesionales en Alimentación y Nutrición en la región Centroamericana, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), a solicitud de un grupo de amigos de quien en vida fuera el Dr. Víctor Valverde Gómez, acordó establecer una beca para que anualmente un profesional de la Región pueda realizar estudios de postgrado en el campo de la Alimentación y Nutrición en el INCAP.

La creación de una beca "Víctor Valverde Gómez" para un profesional destacado en el campo de la alimentación y nutrición es un claro reconocimiento de la importante contribución de Víctor a la formación de recursos humanos en Centro América y a nivel mundial en estos campos, así como de su constante preocupación por la situación alimentario-nutricional de nuestros países.


Los fondos para la beca provendrán de la contribución voluntaria de amigos del Dr. Valverde, que serán depositados en una cuenta bancaria, a modo de constituir un sistema autosuficiente que genere los fondos necesarios para proporcionar al becario fondos para sus gastos de manutención e investigación durante la vigencia de su beca.

El Instituto contribuirá con la exoneración de la matrícula en los cursos de postgrado de Alimentación y Nutrición en Salud y de Ciencias Agrícolas y Tecnología de Alimentos.

La beca "Dr. Víctor Valverde Gómez" será otorgada anualmente en forma rotativa a candidatos de cada uno de los cursos. El profesional beneficiario será seleccionado por un comité de profesionales del INCAP, asociados a los cursos de postgrado.

Nos dirigimos a usted, como amigo de Víctor, para solicitar su contribución a este homenaje póstumo a quien fuera un trabajador incansable en el campo de la Alimentación y Nutrición en Centroamérica y a nivel mundial. Le agradeceremos remitir su contribución a la atención del INCAP - Beca "Víctor Valverde Gómez" al INCAP, Apartado Postal 1188, Ciudad de Guatemala, Guatemala. A vuelta de correo le enviaremos el recibo de su contribución.

Atentamente,



Dr. Luis O. Angel
Director