



Agronomía Mesoamericana
ISSN: 1021-7444
pccmca@cariari.ucr.ac.cr
Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Pérez-Suárez, Salomón; Carrillo-Centeno, Patricia; Moncada-Salmerón, Darling; Pachón, Helena
ACEPTACIÓN POTENCIAL DE MAÍCES CON ALTA CALIDAD PROTEICA POR FAMILIAS
PRODUCTORAS AL NORTE DE NICARAGUA

Agronomía Mesoamericana, vol. 23, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 21-27
Universidad de Costa Rica
Alajuela, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43723963003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

ACEPTACIÓN POTENCIAL DE MAÍCES CON ALTA CALIDAD PROTEICA POR FAMILIAS PRODUCTORAS AL NORTE DE NICARAGUA¹

*Salomón Pérez-Suárez², Patricia Carrillo-Centeno³, Darling Moncada-Salmerón³,
Helena Pachón²*

RESUMEN

Aceptación potencial de maíces con alta calidad proteica por familias productoras al norte de Nicaragua. El objetivo de este estudio fue evaluar la aceptación potencial y sus determinantes, en tres cultivares de maíz con alta calidad de proteína (ACP): Nutrader, Nutrinta Amarillo y Mazorca de Oro, en el norte de Nicaragua. En el año 2009, dentro de un estudio nutricional 142 familias se encuestaron, de ellas, 95 manifestaron producir maíz, las cuales se incluyeron en este análisis. Aunque ningún agricultor había escuchado de los cultivares ACP, el 45,3% estaría dispuesto a utilizarlos siempre y cuando tuvieran un mayor rendimiento y una mejor calidad que los cultivares criollos, por lo que este grupo fue el aceptante potencial; mientras que el restante 54,7%, declararon que no cultivarían maíz ACP o lo harían siempre y cuando éste tuviera un mejor precio en el mercado, de lo cual no hay evidencia que pueda ser real. La probabilidad de ser un aceptante fue mayor en agricultores con niños menores de cinco años, en los que piensan que el bajo rendimiento no es un problema en su cultivo, en los que están vinculados a alguna asociación o cooperativa, en los que piensan que preparando este tipo de alimentos gastarán igual o menos dinero o en los que no esperan diferencia en sabor entre los alimentos preparados con maíz ACP y los preparados con maíz tradicional ($p<0,10$).

Palabras claves: Agricultores, Nutrader, Nutrinta Amarillo, Mazorca de Oro.

ABSTRACT

Potential acceptance of quality protein maize by farmer families in Northern Nicaragua. The objective of this analysis was to estimate the potential acceptance of three quality protein maize cultivars (QPM): Nutrader, Nutrinta Amarillo and Mazorca de Oro, in northern Nicaragua. In 2009, for a nutrition study, 142 farmers were surveyed; 95 of them reported producing maize, and were included in this analysis. Although none of them had heard about these QPM cultivars, 45,3% would accept them only if they had greater yield and quality compared with traditional cultivars; these were classified as “potential acceptance”. The other 54,7% said they would not harvest QPM or they would do so only if they had a higher price in the market, for which there is no evidence. The probability of acceptance was higher in farmers with a greater number of children less than five years age, for whom low yields is not a problem, not affiliated with an association or cooperative, who consider they need to spend the same or less money to prepare food with quality protein maize, or expects no taste differences between QPM and traditional cultivars ($p<0,10$).

Key words: Farmers, Nutrader, Nutrinta Amarillo, Mazorca de Oro.



¹ Recibido: 3 de junio, 2011. Aceptado: 12 de marzo, 2012. Proyecto de investigación realizado en el marco del proyecto AgroSalud.

² Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). A.A. 6713 Cali. Colombia. s.p.suarez@cgiar.org (Autor para correspondencia); helena.pachon@emory.edu

³ CIAT. Managua, Nicaragua. patmehdi3012@hotmail.com; dems1983@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La desnutrición en niños menores de cinco años sigue teniendo una marcada presencia en los países de Centroamérica y el Caribe, lo que representa un elevado costo para el desarrollo social y económico de estos. El Valor Presente Neto (VPN) al año 2004 de los costos proyectados de la desnutrición global (bajo peso para la edad) en niños menores de cinco años en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana fue de 2271 millones de dólares americanos (USD) (CEPAL 2007). En el caso de Nicaragua, este valor es de 70 millones de USD, lo que equivale al 0,14% del Producto Interno Bruto (PIB) al 2004 (CEPAL 2007). Según la Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud (2006/2007), el problema de la desnutrición en niños menores de cinco años es más agudo en la zona rural que en las zonas urbanas. En el caso de la desnutrición crónica (baja talla para la edad), la prevalencia es de 10,6% en el área urbana y de 22,7% en la rural; el de desnutrición aguda (bajo peso para la talla) de 1% en la urbana y 0,9% en la rural; y el de desnutrición global (bajo peso para la edad) de 4,8% en la urbana y 8,9% en la rural. Los departamentos de la región centro-norte del país son los que presentan mayor porcentaje de desnutrición entre niños menores de cinco años en el área rural, siendo en promedio un 24% para desnutrición crónica, un 1% para desnutrición aguda y un 9,6% para desnutrición global (Ministerio de Salud 2008).

La zona norte de Nicaragua, comprendida por los departamentos de Nueva Segovia, Madriz y Estelí, presenta uno de los menores niveles de consumo aparente de energía per cápita en el país: 1564 kilocalorías (MAGFOR 2004), mientras el promedio nacional es de 1650 kilocalorías. El déficit respecto al requerimiento en la zona es de 340 kilocalorías per cápita, uno de los mayores del país. Los cereales, entre ellos el maíz (*Zea mays*), contribuyen con el 40,25% del consumo de energía de la población en esta zona y es la segunda mayor proporción en el país, cuyo promedio de contribución a nivel nacional es de 38% (MAGFOR 2004). Según FAO, entre los años 2001 y 2003, el maíz (*Z. mays*) y sus productos contribuyeron en un 21% a la energía dietética (FAO 2007a) y en un 20% a la proteína dietética de los nicaragüenses (FAO 2007b). El maíz es un alimento básico de gran importancia en la dieta de la población nicaragüense. Las

tortillas de maíz las consume, en promedio, el 79,8% de la población a nivel nacional. La región norte (Estelí, Madriz, Nueva Segovia) presenta el mayor porcentaje de consumo (96,6%), por parte de los hogares y su consumo per cápita es de 154,7 gramos/día, cifra muy superior al promedio nacional (61,1 gramos/día) (MAGFOR 2004).

La producción y consumo de cultivares de maíz de alta calidad de proteína o ACP, que contienen aproximadamente dos veces más lisina y triptófano que el maíz convencional, además de ofrecer el 90% y el 40% del valor nutricional con relación a la leche y a los cultivares tradicionales (Krivanek *et al.* 2007), permiten que la proteína del maíz ACP sea mejor utilizada por el cuerpo para impulsar el crecimiento físico de los niños (Bressani *et al.* 1969). Estos maíces disminuyen la desnutrición crónica en niños menores de cinco años (Gunaratna *et al.* 2009, Ortega *et al.* 2008) y podrían ayudar en aquellos departamentos de tradición maicera donde la prevalencia de la desnutrición crónica fue de 14,6% (Estelí), 28,3% (Nueva Segovia) y 35,3% (Madriz), en 2007 (Ministerio de Salud 2008).

Entre 1999 y 2001, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) desarrolló y promovió el uso de más de treinta variedades e híbridos de maíces ACP, sembrándolas en veinticinco países en desarrollo (CIMMYT 2007). En el caso de Centroamérica, Panamá, Haití, Bolivia, Colombia y México se suman también los veintiún cultivares ACP que se liberaron dentro del proyecto AgroSalud entre 2007 y 2010 (AgroSalud 2011), en colaboración con el CIMMYT y los centros nacionales de investigación agrícola.

Desde el año 2005 el proyecto AgroSalud, conjuntamente con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), en Nicaragua, trabajaron en el desarrollo de cultivares de maíz ACP. En el año 2007 se liberaron las variedades de maíz ACP Nutrader, Nutrinta Amarillo y el híbrido de maíz ACP Mazorca de Oro (INTA 2007). Las características de estos cultivares son las siguientes: Nutrader presenta mayor contenido de lisina y triptófano, lo que le otorga alta calidad de proteína. Tiene un potencial de rendimiento de grano (60 a 65 quintales/manzana (qq/mz)) superior a las variedades criollas; Nutrinta Amarillo posee buen contenido de los aminoácidos de lisina y triptófano que le confiere alta calidad de proteína y tiene un potencial de rendimiento de grano (45 a 60 qq/mz) superior a las

variedades criollas y por último, la variedad Mazorca de Oro presenta alto contenido de los aminoácidos, lisina y triptófano que le concede alta calidad de proteína, y tiene buen potencial de rendimiento de grano de 85 a 90 qq/mz (INTA 2007).

Para que los cultivares de maíz ACP desarrollados y liberados o los que lo serán a futuro logren el objetivo de ayudar a reducir la malnutrición por deficiencia en la calidad de proteína, especialmente entre los niños menores de cinco años, se debe dar un proceso de aceptación por parte del productor y del consumidor; esto sería la base para una posterior adopción por parte de los productores de maíz y la posible sostenibilidad de los impactos nutricionales y económicos que estos cultivares pueden generar. Aunque la aceptación de otros cultivares de maíz ACP, ya se ha evaluado en Nicaragua (Rivera *et al.* 2004) y El Salvador (De León *et al.* 2009), estos lo hicieron una vez lo conocieron y evaluaron, pero nunca se evaluó antes de ser conocida y evaluada por los agricultores, dada su aversión a aceptar nuevas tecnologías, y al desconocimiento y percepción que tienen del maíz ACP.

El objetivo de este estudio fue estimar la aceptación potencial que los cultivares de maíz ACP pueden tener en un municipio del norte de Nicaragua.

MATERIALES Y METÓDOS

Zona de estudio

El estudio se realizó entre pequeños productores de maíz en un municipio en el departamento de Madriz en el norte de Nicaragua. Entre los criterios principales para la selección de esta zona de estudio están el tener comunidades atendidas por la Organización No Gubernamental (ONG) Plan Internacional en el departamento de Madriz y presentar una alta inseguridad alimentaria (Suárez 2007). Esta zona presenta un alto porcentaje de desnutrición crónica en niños menores de cinco años (35,3%), comparado con el promedio nacional que es de 10,6%, a nivel urbano, y de 22,7% a nivel rural (Ministerio de Salud 2008).

Muestra

La evaluación se realizó dentro del marco de un estudio que aun no ha sido publicado cuyo propósito era medir el estado nutricional y la ingesta dietética de

niños menores de 36 meses de edad en una zona rural del noreste nicaragüense. Para determinar las familias a encuestar se incluyeron aquellas que cumplían con los siguientes requisitos: tener niños entre 6 y 36 meses de edad, tener consentimiento de participación, de la madre/del padre o del cuidador/a, y tener niños atendidos por Plan Internacional (Reunión anual de socios y colaboradores de AgroSalud 2009).

Sólo 232 familias censadas por el Programa de Atención Integral (PAI) en el año 2009 cumplían con los criterios de inclusión en la zona de estudio, y de éstas, 142 aún vivían en las comunidades estudiadas al momento de realizarse la encuesta. Estas 142 familias conformaron la muestra de esta investigación a las cuales se les aplicó una encuesta personal la cual incluía información sobre las prácticas alimentarias de la familia y el niño; el estado de salud y la antropometría del niño y la madre; producción de maíz y otros alimentos, e información demográfica y socioeconómica de la familia. Esta última sección incluyó 106 preguntas que fueron la base para este análisis y que abordó información sobre las características del jefe del hogar y del informante o encuestado, composición de la familia, características del cultivo del maíz, área, producción, usos, propiedad del terreno, conocimiento de los cultivares de maíz ACP y su percepción de ellos.

Análisis

Los productores fueron clasificados como adoptantes potenciales o no adoptantes potenciales con base en su tradición y experiencia en el cultivo del maíz, sus expectativas sobre las características de los cultivares de maíz ACP así como su propensión a adoptarlas.

Adoptante potencial: como adoptantes se clasificaron aquellos productores de maíz que manifestaron su intención de cultivar maíz ACP, sobre la expectativa de que éstos tendrán mayor rendimiento y mejor calidad que los tradicionales.

No adoptante potencial: es el agricultor que nunca escuchó nada sobre maíz ACP y no considera sembrarlo en el futuro, a menos que estos llegasen a tener un precio más alto en el mercado; aspecto que no es seguro que pueda llegar a suceder.

Tres preguntas de la encuesta aplicada se utilizaron para definir si una persona era o no un adoptante potencial de los cultivares ACP (Cuadro 1).

Cuadro 1. Criterios para definir entre adoptante potencial y no adoptante potencial de maíz alta calidad proteica (ACP). Norte de Nicaragua.2009.

Pregunta en el cuestionario	Respuesta	
	Adoptante potencial	No adoptante potencial
¿Ha escuchado hablar de maíz ACP?	Sí/No	No
¿En el futuro, ¿Usted consideraría cultivar maíz ACP?	Sí	No
¿De qué dependerá que usted decida cultivar los maíces mejorados?	Rendimientos Calidad	Precio

Una regresión logística binaria multivariada (modelo logit) se realizó para estimar la probabilidad de que un agricultor sea un aceptante potencial o no de los cultivares de maíz ACP, así como los factores influyentes en esta decisión, tomando como variable dependiente dicotómica el ser aceptante potencial (1= aceptante potencial, 0= no aceptante potencial) (Wunsher *et al.* 2004). Para determinar aquellos factores socioeconómicos que pueden influir en ser un aceptante o no, se tomaron cada una de las variables dicotómicas de la encuesta y se realizó un análisis de tablas de contingencias para determinar las asociaciones bivariantes entre la variable dependiente (aceptante potencial) y cada una de las variables independientes binarias. Para evaluar su nivel de significancia se empleó el Test exacto de Fisher y en el caso de las variables continuas se utilizó la prueba de Kruskal Wallis y el Mann Whitney para evaluar su asociación con la variable dependiente, al ser éstas últimas no paramétricas (Cameron *et al.* 2005). Todas fueron evaluadas a un nivel de significancia del 10%. El programa SPSS 17.0 para Windows de 2008 se usó para estos análisis (SPSS 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de la muestra

El 88% de los 142 hogares encuestados tenían como jefe de hogar a un hombre, mientras que a nivel nacional este porcentaje es del 65% (MAGFOR

2004). La principal ocupación del jefe de hogar era la agricultura (61,7%), y en menor medida otras ocupaciones como obrero no especializado (4,9%), empleado en fuerzas de seguridad (4,2%) y vendedor ambulante (1,4%), entre otros. La totalidad de mujeres jefas de hogar tenían como principal ocupación ser amas de casa. El ingreso promedio mensual de las familias estaba entre los 500 y 2499 córdobas⁴ (61% de los casos); entre 200 y 499 córdobas (15% de los casos) y entre 4500 y 15 000 córdobas (sólo un 8% de los casos). El nivel de educación fue bajo: 11% de analfabetas, 42% terminaron sólo la primaria, 10% alcanzaron la secundaria y tan sólo el 1% consiguió grado de técnico o universitario. A nivel nacional, en el área rural, la tasa de analfabetismo entre los jefes de hogar era 26,6%. Sólo el 2,5% habían terminado la secundaria (MAGFOR 2004).

Producción de maíz

Del total de entrevistados, el 60,9% cultivó maíz en el último ciclo productivo, es decir primer trimestre de 2009, predominando el pequeño productor con un área promedio dedicado a maíz entre 1 y 2 mz en la última siembra, en el 73,6% de los casos. Sólo el 8,4% sembró más de 2,5 mz. Esta proporción de productores de maíz es baja teniendo en cuenta que el norte de Nicaragua es una de las zonas más aptas para la producción de maíz (INTA 2004). Esto puede deberse a la sustitución parcial que se ha dado en la zona por sorgo, pues los efectos del cambio climático hace que este último se adapte mejor a las condiciones actuales que las variedades tradicionales de maíz (Hocdé *et al.* 2009).

Las tierras en las que se cultiva el maíz son en un 56,8% de propiedad del agricultor, en un 29,5% alquilada y en un 10,5% prestada. El 39% de los agricultores tenían menos de diez años cultivando maíz y el 52,6% entre diez y cincuenta años en la producción de este grano, lo que demuestra la vocación maicera de la región. En un 76% de los casos, el jefe del hogar se encargaba del cultivo del maíz en la finca. Del total de encuestados, el 36,6% no producían otros granos básicos como fríjol, arroz o sorgo; el 31,6% producía fríjol, el 28,9% producía fríjol y sorgo, y ninguno producía arroz.

⁴ El tipo de cambio en el momento de la encuesta era de 19,92 córdobas por dólar de Estados Unidos.

Apreciación y expectativas sobre maíces de alta calidad de proteína

El 91,5% de los encuestados manifestó no haber escuchado o no conocer nada sobre los cultivares de maíz con mejor calidad de proteína Nutrader, Mazorca de Oro o Nutrinta Amarillo. Entre quienes declararon conocer o haber escuchado algo sobre uno o varios de estos cultivares, el 50% dijo haberse informado por un familiar o amigo, el 16,6% por trabajadores o extensistas del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el 8,3% por una Organización No Gubernamental (ONG). A pesar de ello, ninguno tenía sembrado al menos uno de estos cultivares y el 91,5% no sabía si tenía variedades de maíces ACP sembradas.

El 95% de los agricultores consultados dijeron estar dispuestos a cultivar maíz ACP en el futuro; cuando se les preguntó cuáles aspectos influirían en la adopción de los cultivares mencionaron: 1. Tener un mayor nivel de rendimiento, 2. Tener una mejor calidad (forma del grano, color, nutrientes, etc.) y 3. Tener un mejor precio en el mercado.

El 70,4% de los entrevistados esperaba que los cultivares ACP tuvieran mayores rendimientos que los criollos, el 23,2% igual rendimiento y el 6,3% menor rendimiento. Cerca del 70% de los agricultores esperaba que el costo de las semillas de los cultivares ACP sea más elevado que los maíces tradicionales, el 18,3% que sea de un costo similar y el 12% que fuera menos costoso. El 57,0% de los entrevistados esperaba que el costo del grano de los cultivares ACP sea mayor que los granos de los cultivares criollos, el 24,6% igual y el 18,3% menor.

Tasa de aceptación y sus determinantes

Del total de 142 agricultores encuestados, 47 dijeron no producir o no haberlo hecho por lo que no se tuvieron en cuenta para estimar la adopción futura de estos cultivares, los restantes 95 manifestaron ser productores de maíz, por tenerlo sembrado en el momento de la encuesta o porque lo tuvieron recientemente, uno o dos años atrás. De éstos, el 45,3% es decir 43, se pueden considerar como aceptantes potenciales porque consideraron sembrar los cultivares de maíz ACP, aún sin haberlo probado, y estaban dispuestos a seguir cultivándolos; siempre y cuando fueran de mejor calidad y tuvieran mayor nivel de rendimiento, características que poseen estos cultivares (Cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación de productores como adoptantes potenciales y no adoptantes potenciales de maíces de alta calidad proteica. Norte de Nicaragua. 2009.

Clasificación	Número (%)
Aceptante potencial	43 (45,3)
No aceptante potencial	52 (54,7)
Total	95 (100,0)

Estos resultados son muy similares a los obtenidos en los estudios de aceptación para los cultivares H INTA 991 y NB Nutrinta, en los que el porcentaje de agricultores dispuestos a seguir usándolos, después de haberlos cultivado, fue de 54% y 44%, respectivamente (Rivera *et al.* 2004). Mientras que para los cultivares Protémás, Oro Blanco y Platino, en El Salvador, los porcentajes fueron de 79,2%, 68,6% y 50,7% respectivamente (De León *et al.* 2009)

Como resultado del análisis se encontró que sólo cuatro variables binarias se encuentran significativamente asociadas con la variable aceptante potencial, según el Test exacto de Fisher, a un nivel de significancia del 10%. En el caso de las variables continuas se utilizó la prueba de Kruskal Wallis y el Mann Whitney para evaluar su asociación con la variable dependiente, al ser éstas no paramétricas. Ambas pruebas arrojaron resultados similares siendo la variable niños menores de cinco años la única significativa, a un nivel de significancia del 5%. En total de las 50 variables independientes analizadas, sólo cuatro binarias y una continua se encontraron significativamente asociadas a la variable dependiente (Cuadro 3).

Para determinar cómo cada una de estas variables en conjunto determinan el ser un aceptante potencial o no, el siguiente modelo de regresión binaria fue realizado.

$$\text{Probabilidad de adopción: } P = 1 / (1 - e^{-z}) \quad (\text{Wunscher } et al. 2004)$$

Siendo $z = 0,851 + (0,968) * \text{niños menores de cinco años} + (-2,127) * \text{bajo rendimiento} + (-1,444) * \text{vínculo con asociación o cooperativa} + (1,750) * \text{gasto preparación alimentos} + (-1,161) * \text{diferencia en calidad de preparados}$. Todas las variables fueron significativas al nivel de 10%. Donde z es la base para la estimación de la probabilidad de adopción según los

Cuadro 3. Variables independientes con asociación significativa a la variable dependiente aceptante potencial ($p < 0,05$) en el estudio de aceptación potencial de maíces con alta calidad proteica. Norte de Nicaragua, 2009.

Variable	Definición de la variable	Valor (Unidad)	Significancia (p)
Niños menores de cinco años	Número de niños menores de cinco años en el hogar	Variable continua	0,03
Bajo rendimiento	El bajo rendimiento es un problema en este cultivo.	0 = No es un problema 1 = Es un problema	0,05
Vínculo con asociación o cooperativa	Se encuentra vinculado a alguna cooperativa, asociación u organización comunal.	0 = No se encuentra vinculado 1= Sí se encuentra vinculado	0,05
Gasto preparación alimentos	Para preparar alimentos con estos maíces, ¿Gastaría?	0 = Igual o menos cantidad de dinero 1= Más cantidad de dinero	0,04
Diferencia en calidad de preparados	En comparación con los alimentos preparados con maíces ACP y los preparados con maíz común, ¿Usted espera diferencia en?	0 = Otros 1 = Sabor	
Número de niños menores de 5 años en el hogar.			0,05

valores de cada una de las variables incluidas por su nivel de significancia estadística y de sus parámetros estimados.

El potencial de aceptación de los cultivares de maíz ACP en el norte de Nicaragua fue del 45,3%, basado en el interés de los agricultores por cultivarlos, principalmente por su mayor rendimiento, mejor calidad y mayor nutrición. El brindar mayor información a los productores sobre los beneficios nutricionales de estos cultivares, especialmente en niños menores de cinco años, sus ventajas agronómicas y el potencial impacto positivo en la aceptación en los mercados, podrá incrementar en más de un 50% la adopción potencial de estos y otros cultivares ACP a ser liberados en la región. Además, basar la estrategia de difusión de estos cultivares en grupos de agricultores asociados, ayudará de igual forma en incrementar su adopción potencial.

AGRADECIMIENTOS

A Marlene Rosero por la edición de este documento, al apoyo financiero del Proyecto AgroSalud (CIDA 7034161) para realizar el estudio y a las comunidades objeto del estudio por su colaboración.

LITERATURA CITADA

- AgroSalud. 2011. Combating hidden hunger in Latin America: Biofortified Crops with Improved Vitamin A, Essential Minerals and Quality Protein. Final Report to the Canadian International Development Agency (en línea). Colombia. Consultado 10 feb. 2011. Disponible en <http://www.AgroSalud.org>
- Bressani, R; Alvarado, J; Viteri, F. 1969. Evaluación en niños de la calidad de la proteína del maíz opaco-2. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 19(2):129-40.
- Cameron, C; Trivedi, P. 2005. Microeconometrics. Methods and applications. Cambridge University Press. New York. 1034 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina). División de Desarrollo Social. 2007. Análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina. Resultados del estudio en Centroamérica y República Dominicana. Santiago de Chile. 200 p.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 2007. El CIMMYT y México (en línea). México. Consultado 2 noviembre 2010. Disponible en <http://www.cimmyt.org/ru/about-us/partnerships/mexico-y-el-cimmyt>
- De León, A; Sangerman-Jarquín, D; Cuevas, J. 2009. Aceptación de los cultivares de maíz platino, oro blanco y

- protemás, de alta calidad proteínica en El Salvador, América Central. *Agricultura Técnica en México* 35(4):409-418.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2007a. Food consumption pattern of main food items: dietary energy (en línea). Roma, FAO. Consultado 18 de oct. 2010. Disponible en http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/Files/DietFoodItemsEnergy_en.xls
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2007b. Food consumption pattern of main food items: dietary protein (en línea). Roma, FAO. Consultado 18 de oct. 2010. Disponible en http://www.fao.org/faostat/food-security/Files/DietFoodItemsProtein_en.xls
- Gunaratna, N; De Groote, H; Neste, P; Pixley, K; McCabe, G. 2009. A meta-analysis of community-based studies on quality protein maize. *Food Policy*. 2010; 35(3):202-210.
- Hocdé, H; Trouche, G; Aguirre, S; Ortega, I. 2009. Agricultores, sorgo y cambio climático en el norte de Nicaragua (en línea). Nicaragua. Consultado 07 marzo 2011. Disponible en <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-respuestas-al-cambio-climatico/agricultores-sorgo-y-cambio-climatico-en-el-norte>
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 2004. Cultivemos maíz con menos riesgo (en línea). Nicaragua. Consultado 07 marzo 2011. Disponible en http://www.inta.gob.ni/guias/MAIZ_MIP.PDF
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 2007. Tecnologías de granos básicos (en línea). Nicaragua. Consultado 10 diciembre 2010. Disponible en <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/catalogo/inta-ct-granos-basicos.pdf>
- Krivanek, AF; De Groote, H; Gunaratna, NS; Diallo, AO; Friesen, D. 2007. Breeding and disseminating quality protein maize (QPM) for Africa. *African Journal of Biotechnology* 6(4):312-324.
- MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). 2004. IV Encuesta de consumo de alimentos de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 98 p.
- Ministerio de Salud. 2008. Encuesta nicaragüense de demografía y salud 2006/07. Managua, Nicaragua. 665 p.
- Ortega, E; Coulsón, A; Ordoñez, L; Pachón, H. 2008. Efectos de la ingesta de maíz de alta calidad de proteína (QPM) versus maíz convencional en el crecimiento y morbilidad de niños nicaragüenses desnutridos de 1 a cinco años. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 58(4):377-385.
- Reunión Anual de Socios y Colaboradores de Agrosalud. 2009. Línea de base para el estudio de impacto nutricional de maíz de Alta Calidad de Proteína en niños de 6 a 36 meses de edad en el departamento de Madriz-Nicaragua. Managua, Nicaragua (Presentación). P. Carrillo; D. Moncada.
- SPSS. Versión 17.0 para Windows. IBM. 2008.
- Rivera, K; Rizo, L; Urbina, R. 2004. Aceptación de cultivos de maíz NB-Nutrinta y H-INTA 991; en Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. 28 p.
- Suárez, A. 2007. Estudio sobre la situación alimentaria y nutricional en los departamentos de Madriz, Nueva Segovia y la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) (en línea). Colombia, CIAT. Consultado 10 febrero 2011. Disponible en <http://www.agrosalud.org>
- Wunsher, T; Schultze – Kraft, R; Peters, M; Rivas, L. 2004. Early adoption of tropical forage legume *Arachis Pintoi* in Huertar Norte, Costa Rica. *Experimental Agriculture* 40:257-268.