

# INVESTIGACIÓN

## Preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30 con alto contenido de hierro y zinc por mujeres gestantes en Cuba

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108 Vol. 13 No. 2 Julio-Diciembre de 2011  
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 123-134

Artículo recibido: 12 de junio de 2011  
Aceptado: 17 de octubre de 2011

Violeta Puldón Padrón<sup>1</sup>; Enrique Suárez Crestelo<sup>1</sup>; Rubén Alfonso Caraballo<sup>1</sup>;  
Helena Pachón<sup>2</sup>; Cesar Pompilio Martínez<sup>2</sup>

### Resumen

**Objetivo:** al introducir un alimento al mercado o cambiar algún aspecto se requieren pruebas sensoriales para asegurar su aceptación por el grupo al cual va dirigido el alimento. El objetivo del estudio fue evaluar la preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30 con alto contenido de hierro y zinc por mujeres gestantes, empleando como testigo una variedad de arroz importada que se consume diariamente. **Materiales y métodos:** se realizó la evaluación de la aceptabilidad de las características organolépticas textura, olor, color y sabor del arroz IACuba 30 comparado con una variedad de consumo local, por 98 gestantes del municipio de Bauta la y aceptabilidad de las características organolépticas, mediante una escala hedónica de cuatro categorías, también se evaluó la preferencia entre estas dos variedades. **Resultados:** 73,5% de las gestantes participantes en la prueba prefirieron la variedad IACuba 30 frente al testigo ( $p < 0,05$ ). Así mismo, para las cuatro características organolépticas evaluadas (textura, olor, color y sabor), el número de madres que respondieron "me gusta" y "me gusta mucho" sumaron más de 80% en todos los casos, con diferencias estadísticas entre el valor observado con referencia al esperado ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** la variedad IACuba 30 es una buena candidata para promover su consumo en la isla y contribuir con el manejo y prevención de anemia e incrementar el aporte de zinc.

**Palabras clave:** arroz (*Oryza sativa*), hierro, zinc, alimentos fortificados, análisis de alimentos, evaluación sensorial, preferencias alimentarias, satisfacción de los consumidores.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Granos (IIGranos). Bauta-Cuba.  
violeta@iiarroz.cu

<sup>2</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Palmira-Colombia.

Como citar este artículo. Puldón Padrón V, Suárez Crestelo E, Caraballo RA, Pachón H, Martínez CP. Preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30 con alto contenido de hierro y zinc por mujeres gestantes en Cuba. *Perspect Nutr Humana*. 2011;13:123-134.

## Sensory evaluation of the high-iron and -zinc rice variety IACuba 30 among pregnant women in Cuba

### Abstract

**Objective:** prior to introducing a new food on the market or changing any aspect of a food, sensory tests with the target group for that food are important. The objective of this study was to test the acceptability and preference for the nutritionally enhanced rice variety IACuba 30, compared with an imported variety that is consumed daily by pregnant women. **Materials and methods:** the sensory tests were completed with 98 pregnant women in the Bauta municipality. Acceptability of texture, smell, color and taste were assessed for both rice varieties using a hedonic scale with four categories. The preference for one variety over the other was also assessed. **Results:** 73,5% of the women preferred IACuba 30 over the comparison rice ( $p < 0,05$ ). For the four organoleptic characteristics evaluated (texture, smell, color and taste), more than 80% of women responded "I like" and "I like very much"; the observed values were statistically different from the expected values ( $p < 0,05$ ). **Conclusions:** results confirm that IACuba 30 is a good candidate to be grown and eaten as a greater nutritional source that can contribute to addressing the problem of anemia and increasing zinc intake on the Island.

**Key words:** rice (*Oryza sativa*), iron, zinc, food fortified, food analysis, sensory evaluation, food preferences, consumer satisfaction.

### INTRODUCCIÓN

A pesar del enorme avance tecnológico de la sociedad moderna, la población mundial padece serios problemas de malnutrición. Existe una buena información a nivel global, regional y nacional acerca de la extensión y gravedad de los problemas nutricionales, como anemia por deficiencia de hierro, principalmente en mujeres gestantes y niños (1-2) y deficiencia de zinc, que afecta negativamente el desarrollo cognitivo, cerebral y sexual (3-4). De acuerdo con la base de datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la prevalencia global de anemia, 41,8% de las gestantes y 47,4% de los niños en edad preescolar presentan anemia, lo que representa 56 y 293 millones, respectivamente (5). El 20,5% de la población mundial recibe inadecuadas cantidades de zinc en la dieta (6). Algunos datos muestran que los efectos de la malnutrición son notables en la población infantil y en las muje-

res gestantes. La malnutrición por micronutrientes afecta a más de dos mil millones de personas en el mundo (5-6). Entre los Objetivos de Desarrollo para el Milenio, las Naciones Unidas se han propuesto combatir la malnutrición; esto es, erradicar la hambruna extrema, reducir la mortalidad infantil y materna y mejorar la salud materna (7).

La deficiencia de hierro es la carencia nutricional más extendida en Cuba (8), el factor alimentario predomina en su causalidad. Alrededor del 50% de los lactantes entre 6 y 11 meses de edad padecen de deficiencia de hierro, el 30% de los niños de 1 a 3 años son anémicos (9).

Varias estrategias se han utilizado mundialmente para combatir la malnutrición, principalmente con la suplementación y fortificación industrial de alimentos con vitaminas y minerales (10), otra vía empleada ha sido la de liberar variedades con mayores valores nutricionales. Informaciones y datos

científicos recientes indican que el fitomejoramiento constituye una herramienta eficiente, confiable y de menor costo para el desarrollo de germoplasma (11) (semilla vegetal, gámica o agámica, que representa la diversidad genética del cultivo) con mayor valor nutricional y es un reto para científicos agrícolas y nutricionistas (12-14).

En el contexto de la biofortificación de cultivos, en Cuba se han alcanzado resultados muy satisfactorios con el Proyecto AgroSalud, que han dado lugar a la liberación de dos variedades de arroz (IACuba 30 y Perla de Cuba) con elevados valores nutricionales (15-16) y se han realizado varios talleres sobre el tema de la biofortificación. El arroz (*Oryza sativa*) se ha constituido en la principal fuente de proteína y energía de la población más pobre de América Latina, la cual equivale al 40% del total de la población (17-18), igualmente es uno de los cultivos más importantes en la dieta en Cuba, con un consumo per cápita anual de más de 60 Kg (19) y una de las principales fuentes de energía del cubano, que al consumir más de 166 g diarios recibe unas 664 Kcal.

La calidad de un alimento se determina por la cantidad y calidad de los nutrientes, calidad y seguridad sanitaria. Sin embargo la aceptación o rechazo se relaciona con la percepción subjetiva del consumidor: preferencia del color, sabor, textura, consistencia y presentación (20). Al introducir un alimento al mercado o cambiar algún aspecto se requieren pruebas sensoriales al grupo al cual va dirigido el alimento. Las mujeres gestantes son uno de los grupos poblacionales que podrían beneficiarse del consumo de arroz con mayor contenido de hierro y zinc.

La evaluación sensorial es usada para provocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, en un sentido más amplio es un examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos; es una forma

de reducir incertidumbre y riesgos en decisiones y la manera de asegurar nuevos productos con alta aceptabilidad por parte de los consumidores (21).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la aceptación de la variedad de arroz IACuba 30 según color, olor, sabor y textura, lo mismo que la preferencia frente a una variedad importada de alto consumo local.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Ubicación.** El estudio se desarrolló en el municipio de Bauta, ubicado en la zona noroeste de la provincia de Artemisa, a 26 km de la capital. Tiene una población de 47.324 habitantes y una extensión territorial de 156,30 km<sup>2</sup>.

**Población y muestra.** La convocatoria al estudio se realizó por medio del Consultorio del Médico de la Familia, previa coordinación con la Dirección Municipal de Salud Pública y se seleccionaron al azar las mujeres que participarían en el estudio, usando como criterios de selección su condición de gestante del segundo y tercer trimestre, de manera que con los resultados obtenidos pueda recomendarse el consumo de este arroz y extenderse al grupo, que forma parte de los objetivos del proyecto, formado por un universo de unas 1.700 gestantes.

Se realizaron las evaluaciones sensoriales con mujeres gestantes del segundo y tercer trimestre atendidas en el Policlínico de Especialidades y Hogar Materno del municipio de Bauta. Se excluyeron del estudio las gestantes del primer trimestre, pues en este período las gestantes tienen síntomas de rechazo a los alimentos (nauseas, vómitos, etc.) (22) y aquellas que presentarían cualquier enfermedad que limitara sus habilidades gustativas.

**Formatos.** Conjuntamente con las pruebas sensoriales se realizó una encuesta sociodemográfica. En esta encuesta se tomaron datos relacionados

con la edad, estado civil, vínculo laboral y nivel educativo de las mujeres, además de Información relacionada con el tipo de grano preferido, cuántas veces consumían arroz en el día y la forma más común de consumo.

**Variedades de arroz.** La variedad evaluada fue la IACuba 30, obtenida en el Instituto de Investigaciones de Granos, la cual posee un alto potencial de rendimiento agrícola, resistencia a las principales plagas y enfermedades y está recomendada para condiciones de bajos insumos de agua y fertilizantes. Posee un elevado contenido de hierro inorgánico (5,27 mg/kg) y zinc (17,24 mg/kg). El testigo utilizado en la evaluación fue una variedad de arroz importado con 3,19 mg/kg de hierro y 12,94 mg/kg de zinc (23).

**Preparación del arroz.** La cocción de la variedad evaluada y del testigo se realizó de la siguiente manera: se tomaron 900 g de arroz, se adicionaron 800 ml de agua y 10 g de sal. El pesaje de los elementos se realizó en balanza técnica (AND GX 2000) con  $\pm 0,1$  g de precisión. Todas las muestras fueron cocidas a 100 °C por 25 minutos. Las condiciones de temperatura y tiempo de cocción se mantuvieron iguales, pues fueron cocidas en ollas arroceras de la misma capacidad y marca (olla eléctrica CHC Nova, Modelo CFXB 30-50G ISO 9001).

**Presentación del arroz.** Terminada la cocción del arroz se sirvió en platos blancos desechables, debidamente identificados con códigos de tres dígitos asignados aleatoriamente, los que correspondían a la variedad IACuba 30 o al testigo. A cada panelista se le asignó igualmente un código único y se sirvieron las muestras de forma aleatoria. Se mantuvo especial observancia a que las muestras se sirvieran a todos los panelistas a la misma temperatura y así no afectar el sabor, y sobre todo la textura. Se sirvieron a cada comensal 20 g de arroz y la presentación de la variedad IACuba 30 y el testigo de arroz importado fue al azar.

**Evaluación sensorial.** Antes de comenzar cada evaluación se explicó brevemente las características de la prueba, la metodología y los formatos que se utilizarían, finalmente se les entregó un acta de consentimiento que todos firmaron voluntariamente. Las pruebas afectivas o hedónicas que se aplicaron se describen a continuación.

**Prueba de preferencia.** Se utilizó el método de comparación por parejas o pareado (24). Este consistió en presentarles a los panelistas las muestras de arroz de la variedad IACuba 30 y el testigo, ellos debían marcar con una X el código de la muestra preferida (Figura 1).

**Prueba de aceptabilidad.** El grado de aceptación de la receta se determinó mediante una prueba de aceptabilidad (24), utilizando una escala hedónica representada por caritas con cuatro criterios (“no me gusta nada”, “no me gusta”, “me gusta” y “me gusta mucho”) (Figura 2). En esta prueba se consideraron cuatro características: textura, olor, sabor y color.

#### Análisis estadístico

Los datos se ingresaron con Microsoft Excel 2010 y se procesaron con Stata (versión 9, EEUU). Se compararon los datos de la prueba de preferencia con una prevalencia estimada del 50%, usando Chi cuadrado. De igual manera, se compararon los datos de la prueba de aceptabilidad con una prevalencia estimada del 25% para cada una de las cuatro categorías (“no me gusta nada”, “no me gusta”, “me gusta” y “me gusta mucho”), usando Chi cuadrado. Un valor  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

**Consideraciones éticas.** El estudio se desarrolló teniendo en cuenta los principios de la Declaración de Helsinki (25). A los participantes del estudio se les informó sobre los objetivos y procedimientos del estudio que se realizarían y firmaron el consentimiento informado.

Figura 1. Formato utilizado para la prueba de preferencia pareada



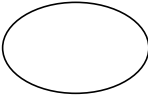
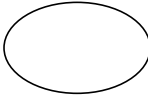
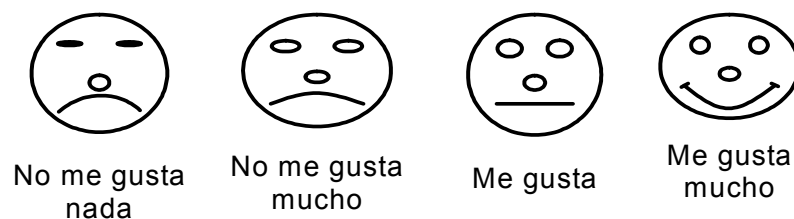
	<b>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL ARROZ</b>	
<b>Prueba de preferencia pareada</b>		
Fecha: _____ Código _____		
Nombre: _____		
Por favor enjuague su boca con agua antes de empezar. Hay dos muestras a ser evaluadas por usted. Pruebe cada una de las muestras codificadas en la secuencia presentada de izquierda a derecha y marque con una X aquella que usted prefiere		
		

Figura 2. Escala hedónica aplicada en la prueba de aceptabilidad de IACuba 30 en cuanto a textura, olor, sabor y color



## RESULTADOS

En esta encuesta participaron un total de 70 mujeres gestantes atendidas por el Hogar Materno y 28 del Policlínico de Especialidades, para un total de 98 gestantes encuestadas.

En la Tabla 1 se observa que la edad de las gestantes osciló entre 15-55 años; más del 85% estaba casada o en unión libre. Se encontraban vinculadas al trabajo más del 80% de las encuestadas, con un alto nivel educacional, alcanzando porcentajes superiores al 70% las que poseían nivel medio superior

(técnico medio y preuniversitario) y universitario. Los resultados de la tabla corroboran el alto consumo de arroz por parte de las familias cubanas, el cual es de dos veces al día en todos los casos.

Más de 60% de las encuestadas refirió preferir el consumo de arroz blanco, seguido del arroz congrí (plato típico de la cocina cubana, mezcla de arroz y frijol). El grano largo y que cocine suelto fue el preferido, alcanzando más de 80% de preferencia.

De las características evaluadas en la encuesta (Tabla 1), siete eran estadísticamente similares

Preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30

Tabla 1. Características sociodemográfica de las mujeres gestantes

Características	N	%	Valor de p*
<b>Edad en años</b>			
15-25	50	51,3	0,04
26-35	17	17,3	
36-45	24	24,4	
46-55	7	7,0	
<b>Estado civil</b>			
Soltera	11	11,4	0,06
Casada	48	48,9	
Unión libre	39	39,7	
<b>Nivel de escolaridad</b>			
Primaria	7	7,0	<0,001
Secundaria	20	20,4	
Preuniversitario	10	10,3	
Técnico Medio	44	45,0	
Universitario	17	17,3	
<b>Vínculo laboral</b>			
Sí	79	80,6	0,12
No	19	19,4	
<b>Consumo diario de arroz</b>			
Sí	98	100	1,00
No	0	0	
<b>Veces que consume arroz al día</b>			
1	0	0	1,00
2	98	100	
3	0	0	
<b>Forma de consumo</b>			
Blanco	60	61,2	0,15
Arroz congrí	31	31,5	
Arroz amarillo	17	17,3	
<b>Preferencia según tamaño del grano</b>			
Largo	80	81,6	0,58
Corto	18	18,4	
<b>Preferencia según consistencia al cocer</b>			
Desgranado	93	94,9	0,32
Pegajoso	5	5,1	

\* Según la prueba de Chi cuadrado.

( $p \geq 0,05$ ) entre las mujeres del Hogar Materno y del Policlínico. Por eso, se unificaron los datos de las gestantes al analizar y presentar los resultados de las pruebas de preferencia y aceptabilidad.

De la prueba de preferencia, se encontró que fue preferida la IACuba 30 ( $p < 0,05$ ), siendo la aceptación de 73,5% (Tabla 2).

En las pruebas de aceptabilidad de IACuba 30, teniendo en cuenta los parámetros olor, textura, sabor y color, los mayores porcentajes de preferencia recayeron en las opciones de “me gusta” y “me gusta mucho” (Tabla 3); estos porcentajes fueron superiores a lo esperado ( $p < 0,05$ ). Se debe destacar que la variedad de arroz IACuba 30 obtuvo valores de aceptación superiores a 80% en las características evaluadas (textura, olor, sabor y color).

**Tabla 2.** Comparación de la preferencia de las madres gestantes por las variedades de arroz IACuba 30 versus un testigo local

	Preferencia				Valor p*
	IACuba30		Testigo		
	n	%	n	%	
Observado	72	73,5	26	26,5	0,001
Esperado	49	50	49	50	

\* Según la prueba de Chi cuadrado.

**Tabla 3.** Aceptabilidad del arroz IACuba 30 por las mujeres gestantes según textura, olor, sabor y color del versus los valores esperados

Característica	Criterio de aceptabilidad								Valor de p*
	No me gusta mucho		No me gusta		Me gusta		Me gusta mucho		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Textura									<0,001
Observado	6	6,2	3	3,1	63	64,2	26	26,5	
Esperado	24	24,4	25	25,6	25	25,6	24	24,4	
Olor									<0,001
Observado	0	0	0	0	66	67,3	32	32,7	
Esperado	24	24,4	25	25,6	25	25,6	24	24,4	
Sabor									<0,001
Observado	4	4	8	8,2	53	54,2	33	33,6	
Esperado	24	24,4	25	25,6	25	25,6	24	24,4	
Color									<0,001
Observado	9	9,2	7	7,1	57	58,1	25	25,6	
Esperado	24	24,4	25	25,6	25	25,6	24	24,4	

\*Según la prueba de Chi cuadrado.

## DISCUSIÓN

Esta investigación es el primer estudio sensorial en Cuba realizado con arroz mejorado nutricionalmente con hierro y zinc. En las evaluaciones sensoriales realizadas en el Hogar Materno y en el Policlínico de Especialidades, la variedad IACuba 30 tuvo una preferencia superior a 70%. En las pruebas de aceptabilidad donde se evaluaron los parámetros olor, textura, sabor y color, los mayores porcentajes de preferencia recayeron en las opciones de “me gusta” y “me gusta mucho”. Se debe destacar que la variedad obtuvo valores de aceptación superiores a 80% en las características evaluadas (textura, olor, sabor y color).

En Nicaragua se realizó un estudio para evaluar los niveles de aceptación y preferencia, a partir de la identificación de diferencias en las propiedades sensoriales (sabor, aroma, textura y color) entre un arroz con mayores niveles de hierro y zinc (*Azucena*) y un arroz testigo (26). *Azucena* es una variedad aromática (al cocinarse posee un olor característico fuerte) tradicional de Filipinas, en donde ocupa un nicho especial y tiene un valor comercial mayor al del arroz no-aromático; la misma fue introducida a Nicaragua desde el CIAT en el año 2008. La evaluación se realizó con comensales de la Región Autónoma del Atlántico Norte. Su menor aceptación es entendible debido a que no se acostumbra a consumir este tipo de arroz aromático en Nicaragua. Cabe mencionar que el arroz IACuba 30 no es una variedad aromática.

En Bolivia, la misma variedad *Azucena* fue liberada comercialmente en 2009, después de su validación en campo con agricultores de los departamentos de Santa Cruz de la Sierra, el Beni, y La Paz (27). En el Departamento de Santa Cruz, se evaluaron tres líneas de arroz: el *Azucena*, la variedad mejorada nutricionalmente Saavedra 27 (28) y un testigo (29). En una prueba de aceptabilidad similar a la del presente estudio, se encontró que Saavedra 27 (alto

contenido de hierro y zinc) tuvo el mayor puntaje en textura, aroma, sabor y color. De las tres variedades probadas, *Azucena* tuvo el menor puntaje para las cualidades de textura y aroma; 47,8% de los comensales prefirieron Saavedra 27, seguido por el testigo (27,8%) y *Azucena* (24,4%). Estos resultados en Bolivia son similares a los encontrados en Nicaragua, donde la variedad *Azucena* no obtuvo las mejores calificaciones en cuanto a aceptabilidad, y similares a los hallados en Cuba, donde la variedad IACuba 30 de alto contenido de hierro y zinc obtuvo los mejores resultados en aceptabilidad y preferencia.

En Panamá, se aplicó una prueba discriminativa triangular con comensales que probaron el arroz mejorado nutricionalmente, IDIAP Santa Cruz 11 (30) y un testigo local. Los comensales no detectaron una diferencia entre estas dos variedades de arroz, lo que sugiere que no habría inconveniente con el consumo de esta nueva variedad (31).

A partir de la harina de arroz de la variedad mejorada nutricionalmente IACuba 30, en Cuba se han elaborado algunos productos como queso, leche, galletas, dulces y helados. El Instituto de Investigaciones de Granos (IIGranos) cuenta con la licencia sanitaria para la producción de leche de arroz. Los demás productos han sido probados en diferentes actividades y reuniones con personas de distintas procedencias y han contado con muy buena aceptación. Se propone, además, usar la IACuba 30 como componente de un cereal para niños y para la elaboración de pastas alimenticias para pacientes celíacos.

La variedad de arroz IACuba30, con un incremento modesto en hierro y zinc, podrá contribuir con 4.139 mg de hierro por día y 4.888 mg de zinc a la dieta cubana. Esto representa 23 y 33% más hierro y zinc respectivamente comparado con una variedad importada que se consume por la población (32).

La variedad evaluada fue la IACuba 30 (33), obtenida en el IIGranos, la cual posee un alto potencial de rendimiento agrícola, resistencia a las principales



plagas y enfermedades y está recomendada para condiciones de bajos insumos de agua y fertilizantes (Apéndice 1). Posee un elevado contenido de hierro inorgánico (5,27 mg/kg) y zinc (17,24 mg/kg) (34). El testigo utilizado en la evaluación fue una variedad de arroz importado con 3,19 mg/kg de hierro y 12,94 mg/kg de zinc.

Promover su consumo podría contribuir a la prevención y manejo de la anemia y la deficiencia de zinc.

### CONCLUSIONES

La variedad de arroz con mayor valor nutricional tuvo mayor aceptación en las gestantes encuestadas, mostrando porcentajes de preferencia superiores al 70% y de aceptación del 80% en los parámetros olor, color, sabor y textura.

La biofortificación de cultivos es una alternativa para elevar el contenido nutricional de los alimentos de forma natural sin afectar las características organolépticas de los mismos.

### FINANCIACIÓN

Proyecto AgroSalud (CIDA 7034161).

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero del Proyecto AgroSalud (CIDA 7034161), la capacitación recibida de la Dra. María Reyna Liria Domínguez y la edición del texto realizado por la Lic. Marlene Rosero. Se agradece muy especialmente a la Dirección Municipal de Salud Pública de Bauta, a las personas que participaron voluntariamente y a los encuestadores.

## Referencias

1. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo del milenio. Nueva York: NU; 2010 [citado abril 2011]. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/bkgd.shtml>.
2. WHO. Iron deficiency anaemia assessment, prevention and control. Guide for programme manager. Geneva; 2001.
3. Salgueiro MJ, Weill R, Hernández-Triana M, Zubillaga M, Lysionek A, Goldman C, et al. Deficiencia de zinc en relación con el desarrollo intelectual y sexual. *Rev Cubana Salud Pública*. 2004. [citado abril de 2011];3(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000200007&lng=es).
4. Hotz C, Brown KH. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutr Bull*. 2001;25(Suppl):S91-204.
5. Smith LC, Haddad L. Explaining child malnutrition in developing countries: a cross-country analysis. Washington: International Food Policy Research Institute (IFPRI); 2000.
6. Smith LC, Haddad L. Overcoming child malnutrition in developing countries: past achievements and future choices. Washington: International Food Policy Research Institute (IFPRI); 2000.
7. Welch RM, Graham R. A new paradigm for world agriculture: productive, sustainable, nutritious, healthful food systems. *Food Nutr Bull*. 2000;21:361-6.
8. Rebozo J, Cabrera E, Pita G, Jiménez S. Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. *Rev Cubana Salud Pública*. 2005;31:306-12.
9. Rodríguez J, Pérez J, Hernández A, Triana M, Chong A, Sánchez M. Anemia nutricional en un grupo de niños aparentemente sanos de 2 a 4 años de edad. *Rev Cubana Aliment Nutr*. 2002;16:31-34.

## Preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30

10. Padrón M. El suplemento "Prenatal" para la prevención de la anemia en el embarazo. *Rev Cubana Aliment Nutr.* 1995;9:74-5.
11. Martínez CP, Borrero J, Tohme J. Variedades de arroz con mayor valor nutricional para combatir la desnutrición en América Latina. En: I curso de capacitación en mejoramiento genético. Sancti Spiritus, Cuba: FAO; 2007. [citado junio de 2010]. Disponible en: <http://agr.unne.edu.ar/fao/Cuba-ppt/2VARIEDADES%20DE%20ARROZ.pdf>
12. Pinstrup-Andersen P. Improving human nutrition through agricultural research: overview and objectives. *Food Nutr Bull.* 2000;21:352-6.
13. Bouis HE, Graham RD, Welch RM. The Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) micronutrients project: justification and objectives. *Food Nutr Bull.* 2000;21:374-81.
14. Underwood BA. Overcoming micronutrient deficiencies in developing countries: is there a role for agriculture? *Food Nutr Bull.* 2000;21:356-60.
15. Puldón V, Suárez E, Alfonso R, Hernández JL, Gómez PJ, Perdomo E, et al. Identificación de genotipos de arroz con mayor valor nutricional. *Revista Cubana del Arroz.* 2006;1.
16. Puldón V, Alfonso R, Hernández JL, Suárez E. Biofortificación del cultivo del arroz en Cuba. En: *Memorias del III Encuentro Internacional de Arroz y III Congreso Nacional de Arroz de Cuba.* La Habana; 2005.
17. Sanint LR, Woods S. El arroz en Latinoamérica y el Caribe. El impacto de la investigación en arroz en Latinoamérica y el Caribe durante las tres últimas décadas. San José; 1997. p.11.
18. Latham MC. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Roma: FAO; 2002. [citado junio de 2010]. Colección FAO: Alimentación y nutrición N 29. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/W0073S00.HTM>.
19. Cuba. Ministerio de la Agricultura. Programa integral de cultivos varios. Proyección estratégica hasta 2015. La Habana; Agroinform; 2010. p.33-9.
20. Witting de Penna E. Evaluación sensorial: una metodología actual para la tecnología de alimentos. Santiago: Universidad de Chile; 2001. [citado mayo de 2010]. Disponible en: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/index.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/index.html).
21. Liria MR. Guía para la evaluación sensorial de alimentos. Cali: CIAT; 2007. 22p.
22. Lacasse A, Rey E, Ferreira E, Morin C, Berard A. Validity of a modified Pregnancy-Unique Quantification of Emesis and Nausea (PUQE) scoring index to assess severity of nausea and vomiting of pregnancy. *Am J Obstetr Gynecol.* 2008;198:71.e1-71.e7.
23. AgroSalud, IIArroz. IACuba 30: una variedad de alto valor nutricional para bajos insumos de agua y fertilizantes. Camaguey; 2009.
24. Lawless H. Sensory evaluation of food: principles and practices. New York: Kluwer Academics/Plenum Publishers; 1998. p.827.
25. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Helsinki; 1963. [citado abril 2011]. Disponible en: <http://www.bioetica.uchile.cl/doc/helsinki.htm>.
26. García Montecinos KL, Godoy Godoy JA, Carrillo Centeno PM, Pachón H. Evaluación sensorial de arroz (*Oryza sativa*) variedad Azucena en la Región Autónoma del Atlántico Norte en Nicaragua. *Perspect Nutr Humana.* 2011;13:135-146.
27. Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), AgroSalud, PASA. *Azucena*: una opción para los productores de arroz para subsistencia y autoconsumo. Santa Cruz, Bolivia: CIAT; 2009. [citado marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.AgroSalud.org>.
28. Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), AgroSalud, PASA. *SACIA-11 (Saavedra-27)*: una variedad de arroz de cruces interespecíficos para sistema mecanizado. Santa Cruz, Bolivia: CIAT; 2009. [citado marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.AgroSalud.org>.
29. Taboada R, Viruez J, Martínez C, Borrero J. Informe técnico proyecto AgroSalud en el cultivo de arroz. La Paz: CIAT-Santa Cruz; 2010. [citado abril de 2010]. Disponible en: <http://www.AgroSalud.org>.

30. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Nuevas variedades de arroz con mayor valor nutricional (Fe y Zn): IDIAP GAB 2, IDIAP GAB 6, IDIAP GAB 8, IDIAP GAB 11. Panamá; IDIAP: 2010. [citado junio de 2010]. Disponible en: <http://www.AgroSalud.org>.
31. Vergara, O, Camargo Buitrago I, Henríquez T, Vergara de Caballero E, Mojica de Torres E, Espinosa J, Montenegro S. Evaluación sensorial del arroz biofortificado, variedad IDIAP Santa Cruz 11, en granjas autosostenibles del Patronato de Nutrición en la Provincia de Coclé. Panamá. *Perspect Nutr Humana*. 2011;13:147-160.
32. Puldón V, Gómez PJ, Leyva B, Suárez D, Suárez E, Pérez L, et al. Catálogo de variedades cubanas de arroz: II Arroz. La Habana; 2005. p.75.
33. Pachón H. El impacto nutricional de cultivos biofortificados o cultivos con mayor calidad nutricional. Cali: CIAT; 2010. [Citado junio de 2011]. Disponible en: <http://www.AgroSalud.org>.
34. Martínez C, CIAT. Comunicación con Helena Pachón, CIAT. Palmira-Colombia. mayo de 2011.

## Preferencia y aceptabilidad de la variedad de arroz IACuba 30

### Apéndice 1. Características descriptivas de la variedad de arroz IACuba 30 (29)

<b>Caracteres En estado de plántula</b>	<b>IACuba 30</b>
Color coleóptilo	Verde Claro
Longitud del mesocotilo (mm)	0
Longitud del coleoptilo (mm)	8
Al momento de la floración	
Hábito de crecimiento	Erecto
Capacidad de macollamiento	Muy Prolífera
Número de hojas muertas	2
Ángulo del ápice que forman la lema y la palea en la espiguilla	0-10
Color predominante del ápice que forman la lema y la palea en la espiguilla	Pajizo
Pubescencia predominante de las glumas	Pubescente en la quilla
Color predominante de las glumas	Blanquecino
Longitud de la lámina de la hoja bandera (cm)	17,7
Ancho de la lámina de la hoja bandera (cm)	1,3
Longitud de la lámina foliar (cm)	29,2
Anchura de la lámina foliar (cm)	1,0
Color de la lígula	Crema
Forma predominante de la lígula	Hendida
Longitud de la lígula (cm)	16,4
Tamaño predominante de las aurículas	Muy grande
Longitud de la semilla (cm)	9,3
Anchura de la semilla (cm)	2,53
Relación largo /Ancho de la semilla	3,67
Espesor de la semilla (cm)	1,8
Número de semillas no aristadas en 1.000 semillas	1.000