

# **MUCUNA PRURIENS, ALTERNATIVA CONTRA LA DESNUTRICIÓN**

*Leila Prías Mogro  
Oswaldo Pesantes Domínguez  
Alfonso Ramos Tobalina  
Vicente Painii Montero  
Ana Zambrano Bello  
Andrea Vargas Prías  
Fabricio Tamayo Correa  
Leonardo Vargas Prías*

**Investigación  
Tecnología e Innovación**

Revista de divulgación de la Dirección de Investigaciones y Proyectos Académicos



# MUCUNA PRURIENS, ALTERNATIVA CONTRA LA DESNUTRICIÓN

*Leila Prías<sup>1</sup>, Vicente Painii<sup>2</sup>, Alfonso Ramos<sup>3</sup>, Oswaldo Pesantes<sup>4</sup>, Ana Zambrano<sup>5</sup>, Andrea Vargas<sup>6</sup>, Fabricio Tamayo<sup>7</sup>, Leonardo Vargas.<sup>7</sup>*

## RESUMEN

El presente artículo investiga la factibilidad de utilización de la leguminosa silvestre *Mucuna pruriens* (L.) DC. (fabáceae) como una alternativa viable para paliar el déficit nutricional que presenta un amplio porcentaje de niños y niñas que se educan en las escuelas de Guayaquil. Se considera que el bajo rendimiento escolar que se observa en la educación fiscal, está relacionado con la deficiente alimentación de los educandos. Para el efecto, se analizó el valor biológico del fréjol *Mucuna Pruriens*<sup>8</sup>. Se prepararon y presentaron varios productos hechos a partir de esta leguminosa<sup>9</sup>, se recolectaron semillas en Vinces para culturizarlas, y con ellas se realizaron los estudios de este trabajo en las Facultades de Ciencias Químicas, Ingeniería Química e ITAV de la Universidad de Guayaquil. Se determinó que el fréjol *M. Pruriens* no presenta toxicidad aguda oral, tiene un alto valor nutricional al poseer proteínas de buena calidad, aminoácidos esenciales, vitaminas, entre otros. Su nivel de digestibilidad se determinó en el 91,81%, manteniendo las proteínas después de la cocción. Se evaluó su impacto positivo

1 Investigadora: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil.

Correo: leilapriasm@hotmail.com

2 Investigador: Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces, Universidad de Guayaquil.

Correo: vpainii@hotmail.com

3 Investigador: Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil.

Correo: ramosta@ug.edu.ec

4 Investigador: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil.

Correo: oswaldopesantes@yahoo.com

5 Investigadora: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil.

Correo: arzbella4@yahoo.com

6 Investigadora: Correo; andreavprias@hotmail.com.

7 Becarios de la Facultad de Ciencias Médicas e ITAV.

8 Trabajo realizado por Dra. Elva Camba Campos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil.

9 Trabajo realizado por Dra. Zoila Tapia Palma.

en la salud de los educandos de una escuela de Guayaquil, comprobándose un aumento significativo de las proteínas séricas y nivel de madurez en la percepción viso-motriz y desarrollo mental. Con respecto a su factibilidad económica, se determinó una eficiente relación costo/beneficio.

**Palabras claves:** Desnutrición infantil, bajo rendimiento escolar, aminoácidos esenciales, proteínas séricas, percepción viso-motriz.

### 1. INTRODUCCIÓN

En las escuelas fiscales se observa un bajo rendimiento escolar y cansancio físico de niños y niñas causado por una escasa ingesta de proteínas y una alimentación deficiente en general. Tanto la desnutrición -definida como la condición patológica derivada de la subutilización de los nutrientes esenciales en las células del cuerpo- como la pobreza -entendida como la capacidad estructural de los hogares para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros- han constituido graves problemas en el país (2).

Así, 371.856 niños (26,0% de los niños ecuatorianos menores de cinco años) tienen desnutrición crónica, de acuerdo a los estándares internacionales de referencia. Además, 90.692 niños de este total (6,35% de los niños menores de 5 años) tiene una desnutrición extrema, es decir, el índice talla/edad es bajo. El 60% de los niños con desnutrición crónica y el 71 % de los niños con desnutrición crónica grave habitan en las áreas rurales, la población rural es el 45 % del total poblacional del Ecuador (6). La ración alimentaria escolar debe aportar entre 440 y 660 kilocalorías/día y entre 12 y 18 g de proteínas/día (4).

Recordamos las palabras de Koffi Annan (2002) quien dice que el hambre es “una de las peores violaciones de la dignidad humana” (1), y siguiendo su pensamiento, creemos que en un país de abundancia como el nuestro, está a nuestro alcance acabar con esa lacra, “fracasar en este empeño debería llenarnos de vergüenza”.

Asimismo, Helmut Rauch, Director del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas en el Ecuador, expresa como injustificable el hecho de que un país de ingresos medios como el nuestro, “tenga una pésima situación en cuanto a desnutrición infantil”. Sostiene que esto “equivale a condenarlos a cadena perpetua: sin el desarrollo básico por la falla nutricional en los primeros años de vida, siempre estarán en desventaja en relación con quienes no padecieron ese crónico azote.”

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo aportar en la solución de este grave problema, que afecta a la salud de niños y niñas de sectores socioeconómicos bajos, quienes reciben una alimentación inadecuada,

lo que a su vez, repercute negativamente en su rendimiento escolar.

Sostenemos que el fréjol *Mucuna Pruriens* -leguminosa silvestre del Ecuador, sub-utilizada, de bajo costo de producción, que contiene proteínas de buena calidad con 8 aminoácidos esenciales, vitaminas lipo e hidrosolubles, buena digestibilidad y con un bajo perfil de ácidos grasos- es una alternativa viable para paliar el problema de desnutrición infantil en el país.

De ahí que nuestro planteamiento se basa en mejorar la productividad del fréjol *Mucuna pruriens* (L.) DC. (fabáceae); aplicar tecnologías para la producción de alimentos altamente nutritivos basados en esta variedad de fréjol; valorar el estado nutricional de los escolares en estudio; determinar la rentabilidad de los productos elaborados a fin de contribuir al desarrollo biopsicosocial de familias ecuatorianas y realizar una transferencia de resultados.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Análisis físicos, químicos, microbiológicos

**TABLA I**  
**MÉTODOS APLICADOS QUE VALIDAN LA CALIDAD DE LA HARINA Y PRODUCTOS TERMINADOS**

PRUEBAS REALIZADAS	MÉTODOS
Proteínas Totales (harina, pan)	HOAC 17TH 95401
Lípidos totales	FOLCH MOD. 1957
Humedad	AOAC
Cenizas	AOAC 17th 942.05
Carbohidratos totales	M. INTERNO
Vitaminas hidrosolubles	HPLC-DAD*
Vitaminas liposolubles	HPLC-DAD*
Digestibilidad	TORRY MODIFICADO
Perfil de Aminoácidos	GC-FID
Perfil de Ácidos Grasos	GC-FID
Caracteres organolépticos	O. sensoriales
Proteínas totales (pan, pan de pascua, colada)	M. Kjeldahl
Pruebas de estabilidad (pan, pan de pascua, colada)	Estabilidad acelerada

\*Métodos Desarrollados en PROGECA

Los análisis arriba mencionados se realizaron en PROGECA (Programa de Gestión de la Calidad) de la Facultad de Ciencias Químicas, bajo la responsabilidad de Dra. Zoraida Burbano M.Sc, y Q.F. Lorena Pérez A.; y en el Laboratorio de Análisis Químico de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas, bajo la responsabilidad de Q.F. Leila Prías Mogro, docente principal y Directora del Proyecto, previo a: calibraciones de equipos de laboratorio, verificación de métodos, preparación de reactivos y muestras, ejecución de protocolos, pruebas de estabilidad, diagnóstico, emisión de resultados.

### 2.2. Análisis toxicológicos

**Los estudios de la Toxicidad Oral Aguda** del fréjol *Mucuna Pruriens* y de los productos elaborados fueron realizados en el Bioterio de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, bajo la responsabilidad de la Q.F. Glenda Sarmiento Tomalá. Los métodos utilizados correspondieron a) Organización Económica para el Desarrollo (OECD) y b) Agencia de Protección Ambiental (EPA).

Se siguió el siguiente protocolo: 1) preparación de muestra de panes y colada, elaborados con harina de fréjol (*Mucuna Pruriens*) a diferentes concentraciones; 2) pesada de las ratas (primer día de estudio); 3) registro de pesos; 4) clasificación de grupos de ratas: hembras y machos; 5) cálculo de la dosificación correspondiente de acuerdo a las recomendaciones del estudio en investigación; 6) registro de datos; 7) administración de las diferentes dosis de la muestra preparada con fréjol (*Mucuna Pruriens*) a los grupos de ratas.

Después se procedió a su estudio por 14 días ininterrumpidos: 1) observación diaria de signos toxicológicos y mortalidad durante 14 días a los grupos de ratas; 2) pesada de los grupos de ratas al 7º día y 14º día; 3) registros de pesos, sacrificio y disección de los grupos de ratas; 4) observación macroscópica (estereoscopia y directa) de los órganos internos; 5) diagnóstico; 6) cálculos estadísticos; 7) emisión de informe.

Las variables registradas durante el ensayo correspondieron a:

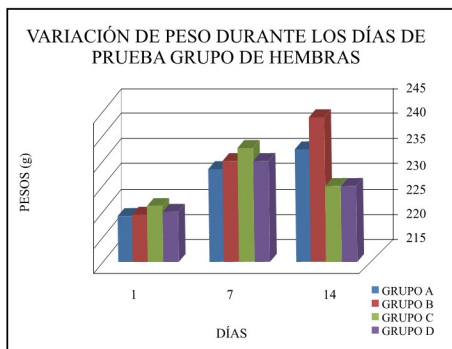
#### 2.2.1. Variación en peso

Semanalmente (1, 7, 14 días) cada uno de los animales por tratamiento fueron pesados y sus pesos registrados (*Figura 1 y 2*).

#### 2.2.2. Mortalidad

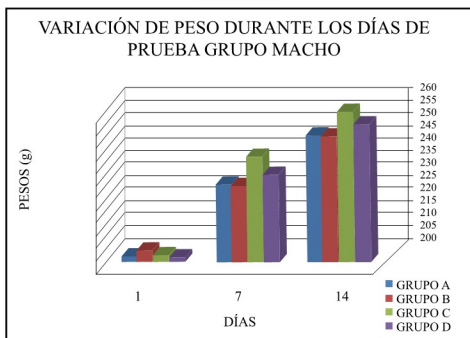
Diariamente se realizó registro de la presencia de animales muertos por tratamiento, encontrándose 0% de mortalidad.

FIGURA 1



El porcentaje de peso ganado por tratamiento fue representativo entre los grupos tratados (hembras). Comparados con el tratamiento A (control), el tratamiento B (dosis del fabricante), mostró un valor de porcentaje de peso ganado superior, no así los grupos C y D cuyo valor de porcentaje ganado fue inferior.

FIGURA 2



### 2.2.3. Signos clínicos-toxicológicos.

Las observaciones realizadas durante el periodo de estudio no estimaron la presencia de signos como: agresividad, letargia, dificultad respiratoria, diarrea, temblor, cojera, inmovilidad. Estos signos registrados diariamente estuvieron ausentes en todos los tratamientos durante los 14 días de evaluación.

Al final del periodo de evaluación (día 14), los animales fueron sacrificados. Las necropsias incluyeron exámenes macroscópicos internos de los órganos torácicos, abdominales y pélvicos y no presentaron ninguna anomalía (*Tabla 2*).

TABLA II SIGNOS CLÍNICOS-TOXICOLÓGICOS EN LOS ANIMALES SOMETIDOS A PRUEBAS POR 14 DIAS.														
Tratamientos	A, B, C, D													
	DIAS DE LA PRUEBA													
SIGNOS CLINICOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Agresividad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Letargia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dificultades respiratorias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diarrea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cojera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inmovilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temblor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: BIOTERIO: Q.F. Glenda Sarmiento 2008.  
(0)Ausencia (1) Presencia

### 2.3. Aplicación de la tecnología de fabricación de harinas, panes, coladas

Los procedimientos se realizaron en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, en los talleres de Gastronomía y en la Planta Piloto de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad de Guayaquil, bajo la responsabilidad del Ing. Quím. Alfonso Ramos Tobalina, profesor e investigador del Proyecto; el Chef. Pablo Landázuri, profesor de Panadería, en la Facultad de Ingeniería Química. Se siguieron los siguientes protocolos:

### 2.3.1. Elaboración de la harina de fréjol de *Mucuna Pruriens*

1. Selección y limpieza de grano
2. Lavado
3. Precocción a 80°C por 30 min.
4. Secado
5. Molienda gruesa (Molino de martillo)
6. Molienda fina (Molino de bolas)
7. Tamizado
8. Empacado

### 2.3.2. Elaboración de colada con adición de harina de *Mucuna Pruriens*

1. Mezcla de harina de fréjol *Mucuna* (15%) y harina de avena (5 %)
2. Adición de 70% de agua
3. Adición de naranjillas, canela, esencia de vainilla (5%)
4. Hervir por espacio de 20-25 min. aprox.
5. Tamizar.
6. Adición de azúcar (5%)
7. Servir fría o caliente

### 2.3.3. Elaboración de pan briollo con adición de harina de *Mucuna Pruriens*.

#### Masa Madre (1)

Ingredientes	Cantidades
Harina de trigo	500 g
Agua	500 ml
Levadura	120 g

#### Masa (2)

Ingredientes	Cantidades
Harina de trigo	500 g
Agua	500 ml
Levadura	120 g
Harina de trigo	1.100 g
Harina <i>Mucuna</i>	400 g (15%)
Azúcar	400 g
Margarina	400 g
Sal	40 g
Huevos	8 u

#### PREPARACION. Masa Madre (1)

- ✓ Mezclar harina de trigo, azúcar, agua y levadura y dejar reposar 1 hora. Masa (2)
- ✓ Con los 1.100g de harina hacer un volcán y agregar en el centro el resto de los ingredientes.
- ✓ Mezclar todo y agregar la Masa Madre (1).
- ✓ Amasar hasta tener una masa ligosa.
- ✓ Dejar reposar por 10 minutos. Dar forma a los panes.
- ✓ Colocarlos en una lata engrasada y dejarlos reposar hasta doblar el volumen.
- ✓ Barnizar los panes con huevos batidos. Hornear a 140 °C por 10-15 min. Desmoldar, enfriar, empacar.



### 2.3.4 Elaboración de pan de pascua con adición de harina de *Mucuna Pruriens*.

#### Masa Madre (1)

Ingredientes	Cantidades
Harina de trigo	400 g
Agua	400 ml
Levadura	125 g

#### Masa (2)

Harina de trigo	850 g
Agua	400 g
Harina Mucuna	150 g
Azúcar	300 g
Mantequilla	250 g
Sal	10 g
Huevos	4 u.
Pasas, Frutas confitadas	400 g
Leche en polvo	100 g

#### PREPARACIÓN. Masa Madre (1)

✓ Mezclar harina de trigo, harina *Mucuna* y azúcar. Dejar reposar 1 hora.

#### Masa (2)

✓ Con la harina de trigo hacer un volcán y agregar en el centro el resto de los ingredientes uno a uno.

✓ Mezclar y agregar la Masa Madre (1).

✓ Amasar hasta tener una masa ligosa. Reposar 10 min.

✓ Dar forma a los panes.

✓ Colocarlos en los moldes de papel graso y dejar reposar hasta doblar el volumen.

✓ Barnizar los con huevos batidos. Hornear a 140 °C por 10-15 min. Enfriar.

## 2.4. Pruebas de degustaciones de los productos terminados

### 2.4.1 Panes

La evaluación se realizó con 6 panelistas especialistas en degustación de panes. Se usó el “Formato para Evaluaciones Sensoriales de Panes” y se evaluó de acuerdo a la “Guía para la Evaluación Sensorial de Panes” que utilizó la Dra. Marlene de San Lucas en su Tesis doctoral (7) (2008) . Los parámetros a investigar fueron los caracteres organolépticos: color de la corteza, apariencia y simetría, aroma, sabor, color de la miga y grano de la miga.

### 2.4.2. Colada

La evaluación se realizó con 10 amas de casas y con los niños y niñas del Centro Educativo “Mi Génesis 2000” a través de evaluaciones sensoriales subjetivas. Los parámetros a investigar fueron: Apariencia, color, aroma sabor.

**RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE DEGUSTACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS CON ADICIÓN DE HARINA DE MUCUNA PRURIENS**

FIGURA 3

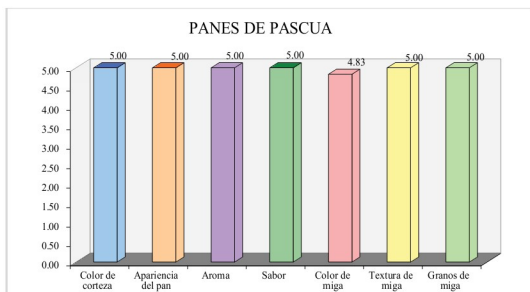


FIGURA 4

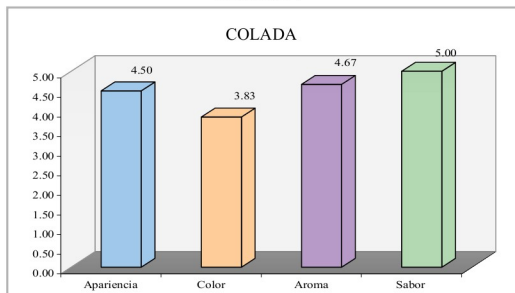


FIGURA 5

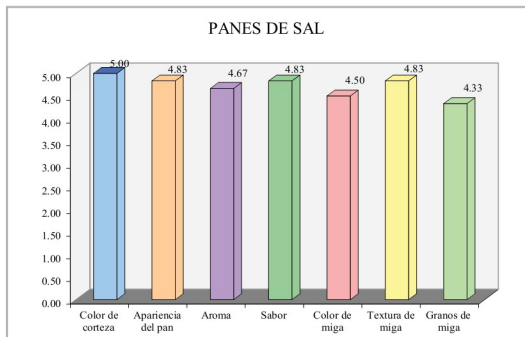
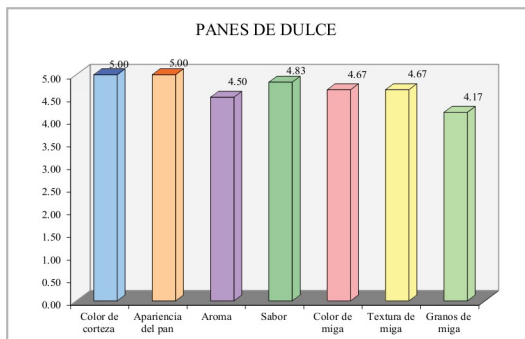


FIGURA 6



Los parámetros analizados en las muestras arriba mencionadas, evidencian una buena aceptabilidad de los productos elaborados a base de fréjol *Mucuna Pruriens*.

## 2.5. Alimentación diaria a los educandos con los productos procesados

### Metodología:

**A. Universo:** La Población estudiantil del Centro Educativo #729 “Mi Génesis 2000”. Sector Juan Montalvo, cooperativa “Estrella de Belén”. Guayaquil, es de 120 estudiantes, su Director es el Lic. Daniel Alvarado Pisco.

**B. Muestra:** Es de de 27 niñas y 24 niños, cuyas edades se encuentran entre 4 a 9 años de edad y asisten normalmente al Centro Educativo.”MI GENESIS 2000”

### Procedimiento:

Se les brindó: pan briollo o pan de sal (de 40 g, conteniendo 15% de harina de *Mucuna*/día) y una porción de colada (250 ml. conteniendo 15% de harina de *Mucuna*/día), en la hora del recreo (10H00), por espacio de 6 semanas de lunes a viernes, exceptuando los fines de semana.

## 2.6. Valoración médica

La valoración médica a los niños y niñas en estudio, estuvo bajo la responsabilidad de la Dra. Ana Zambrano Bello, docente principal de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil, pediatra–neonatóloga del Hospital del IESS “Teodoro Maldonado Carbo” e investigadora del proyecto.

Se aplicaron las siguientes estrategias de investigación: Historias clínicas, determinación de peso y estatura, evaluación del estado clínico, evaluación de los resultados de los exámenes clínicos, registro de datos, emisión de recetas médicas, recomendaciones.

Todas las valoraciones se realizaron antes de iniciar la alimentación (1 pan de 40g más 250 ml de colada, con 15% de harina de fréjol *Mucuna Pruriens* para cada uno); y, al finalizar, luego de 6 semanas de administración, de lunes a viernes, exceptuando los fines de semana.

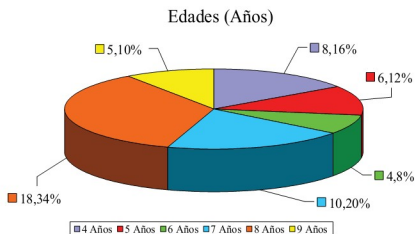
A los niños y niñas en estudio del Centro Educativo “Mi Génesis 2000” se les realizaron exámenes en el Laboratorio Clínico “José Darío Moral” de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, bajo la responsabilidad de la Dra. Rosemary Stay Valdano, profesora principal de la Facultad de Ciencias Químicas y Directora del Laboratorio.

**TABLA III**  
**MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN CLÍNICA DE LOS NIÑOS**  
**EN ESTUDIO**

PARÁMETROS ANALIZADOS	MÈTODO UTILIZADO
Biometría hemática	M. Contador hematológico
Fórmula leucocitaria	M. Contador hematológico
Glicemia	M. Enzimático
Proteínas Totales	M. Colorimétrico
Orina: Físico Químico	Tirillas
Orina: Sedimento	M. Microscópico
Coproparasitario	M. Microscópico.

Se trabajó con 51 niños y niñas (27 niñas y 24 niños) cuyas edades fluctúan entre los 4 a 9 años, distribuidos así: 8.16% de 4 años, 6.12% de 5 años, 4.8% de 6 años, 10.20% de 7 años, 18.34% de 8 años y 5.10% de 9 años.

FIGURA 7



Los resultados obtenidos antes y después de la etapa de alimentación a los niños y niñas del Centro Educativo “Mi Génesis 2000”, con productos elaborados a base de fréjol *Mucuna Pruriens*, no revelan mayor significancia. Se recomienda continuar los estudios con un grupo control y a doble ciego, para valorar de manera más profunda, los beneficios del fréjol en estudio como activador de la hormona de crecimiento.

FIGURA 8  
**ESTATURA Y PESO DE LOS ESTUDIANTES ANTES Y DESPUÉS DE LA  
 DIETA A BASE DE *MUCUNA***

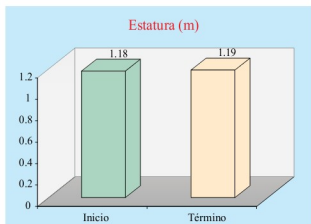
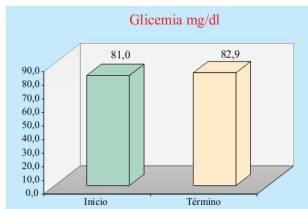
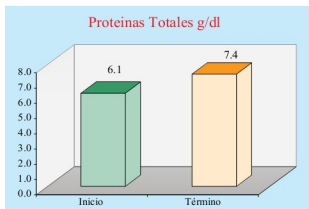


FIGURA 10  
**ESTUDIO COMPARATIVO DE PROTEÍNAS Y GLICEMIA AL INICIO Y  
 AL FIN DEL ESTUDIO**



La barra identificada con el color verde, corresponde al promedio de proteínas séricas encontradas al inicio del estudio, mientras que la barra anaranjada, refleja en corto tiempo de estudio (6 semanas), un aumento significativo de las proteínas séricas.

La barra identificada con el color verde, corresponde al promedio de glicemia encontradas al inicio del estudio, mientras que la barra anaranjada, refleja un aumento no significativo de la glicemia. (Estudio de 6 semanas).

## 2.7. Evaluación del estado psicológico

Esta evaluación estuvo bajo la responsabilidad de la Psi. Clín. Andrea Vargas Prias, profesional con experiencia en el Área de Estimulación Psico-Musical Temprana e investigadora del proyecto.

Se realizaron los procedimientos: 1) aplicación de test y sondeo de dificultades de aprendizaje en la muestra seleccionada mediante:

### 2.7.1. Test Gestáltico viso-motor - Laurretta Bender (test de Bender)

**Objetivo:** Reflejar el nivel de madurez del niño en la percepción viso-motriz y revelar posibles disfunciones en la misma. Empleado como un test de personalidad (factores emocionales y actitudes) y también como test de sondeo para detectar niños con problemas de aprendizaje.

**Edades:** 5 años 0 meses a 10 años 11 meses.

**Tiempo de duración:** 6 minutos 20 segundos aprox.

**Estructura de la escala:** consiste en copiar 9 tarjetas (tamaño 10 x 15) con dibujos abstractos en donde se refleja la maduración viso-motora, indicadores de organicidad e indicadores emocionales.

**Forma de aplicación:** Individual.

### 2.7.2. Test “Nueva escala métrica de inteligencia” (NEMI)

**Objetivo:** Medir el desarrollo mental de los niños.

**Edades:** 3 años 0 meses a 14 años y 11 meses.

**Tiempo de aplicación:** 20 minutos aprox.

**Estructura de la escala:** 2 pruebas divididas en:

**Sondeo:** Pruebas comunes para todas las edades (repetición de cifras, grabados y contrastes de colores, semejanzas y diferencias, entre otras).

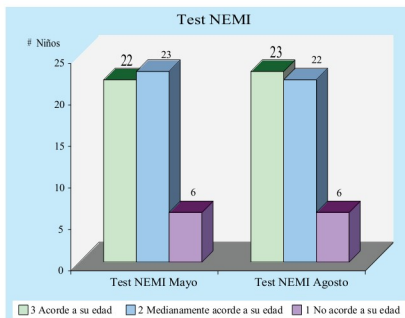
**Lógicas:** Pruebas Fáciles (contar fichas, recompensas); Pruebas difíciles (semejanzas y vocabulario).

**Continuación de la prueba:** complementación de la prueba del sondeo de acuerdo a la edad. Forma de aplicación: Individual.

**Forma de aplicación:** Individual.

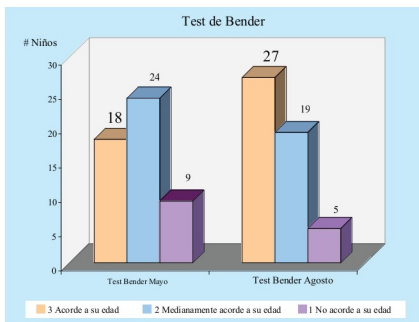
**RESULTADOS DE LOS TEST DE BENDER Y NEMI APLICADOS A LOS ESTUDIANTES**

FIGURA 12



Las puntuaciones “acorde a su edad” identificadas con las barras verdes, reflejan en los meses de estudio un ligero aumento en la medición del desarrollo mental de los niños y niñas.

FIGURA 13

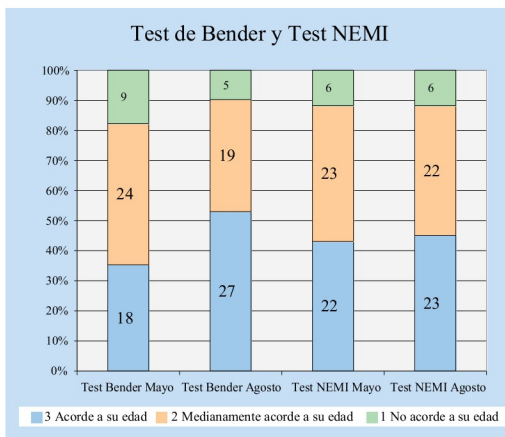


Las puntuaciones “acorde a su edad” identificadas con las barras naranjas, reflejan en los meses de estudio un aumento considerable en el nivel de madurez en la percepción viso-motora de los niños y niñas.



FIGURA 14

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS TEST DE NEMI Y BENDER PARA MEDIR: EL DESARROLLO MENTAL Y LA MADUREZ EN LA PERCEPCIÓN VISO-MOTRIZ, APLICADO A LOS ESTUDIANTES**



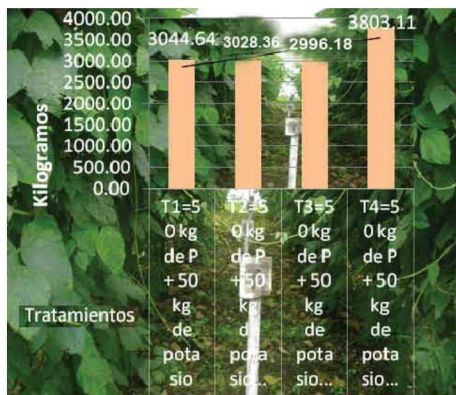
Las puntuaciones identificadas con las barras azules “acorde a su edad” muestran el aumento del nivel de madurez en la percepción viso-motriz (Test Bender) del 35,29% en mayo al 52,94% en agosto y en la medición del desarrollo mental de los niños y niñas en estudio (Test NEMI) del 43,14% en mayo al 45,10% en agosto.

Las puntuaciones identificadas con las barras naranjas “medianamente acorde a su edad” muestran una disminución en el número de niños sujetos de la investigación (Test Bender de 47,06% en mayo al 37,26% en agosto y Test NEMI de 45,10% en mayo al 43,14% en agosto), al igual que las puntuaciones identificadas con las barras verdes “no acorde a su edad” en las que en el Test de Bender disminuyen de 17,65% en mayo al 9,80% en agosto y en la del Test de NEMI se mantienen iguales con el 11,76% en mayo y agosto.

## 2.8. Cultivo de la *mucuna pruriens*.

El estudio se realizó bajo la responsabilidad del Ing. Vicente Painii Montero, investigador del Programa de Investigación Agrícola del Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces de la Universidad de Guayaquil (ITAV), localizado en el kilómetro 1 ½ de la vía Vinces – Palestina, cuyas coordenadas geográficas son: 01° 34' de latitud Sur y 75° 44' de longitud Oeste, a una altura de 41msnm, con una temperatura promedio de 25.4°C, precipitación media anual de 1400 mm de lluvia y humedad relativa de 84 %.

FIGURA 15  
**RENDIMIENTO EN Kg/Ha. EN EL CULTIVO DE LA  
 MUCUNA PRURIENS**



Para el establecimiento del ensayo se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Se escogió un suelo con topografía ondulada y de textura franco arcilloso. Se realizó un análisis de suelo y luego se estableció el plan de fertilización basado en una nutrición órgano mineral, y se continuó de acuerdo al siguiente protocolo: Recolección de material germoplásmico, preparación de suelo, tratamientos, siembra, fertilización, colocación de tutores, podas de formación, podas de mantenimiento, control de malezas, cosecha, toma de datos, conteo de vainas por racimo floral, días a la floración, días a la fructificación de semillas por vaina, longitud de vainas, ciclo vegetativo, rendimiento en kg./ha, análisis económico.

### 3. RESULTADOS

Al aplicar fertilizantes órgano minerales (50Kg. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 Kg K<sub>2</sub>O + 3% de Materia Orgánica) al cultivo del fréjol *Mucuna Pruriens*, se obtuvo un rendimiento y productividad de 3 803 Kg/ha., vs. 2 048 Kg./ha. de acuerdo al último estudio realizado por Díaz, G. (2004).

De acuerdo a los estudios realizados en los laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas en las muestras de fréjol *Mucuna Pruriens*, se encontraron: Vitaminas hidrosolubles: (B<sup>1</sup> 1.89 mg/100g, B<sup>3</sup> 9.29 mg/100g, B<sup>5</sup> 0.51 mg/100g, B<sup>6</sup> 0.04 mg/100g, B<sup>9</sup> 0.09 mg/100g, B<sup>12</sup> 0.28 mg/100g; Vitaminas liposolubles: (Vitamina E (Alfa-Tocoferol) 0.19 mg/kg, Vitamina D (Calciferol) 1.58 mg/kg, Vitamina K 1.79 mg/kg) .

Se encontró además proteínas totales: 24.90%, proteína verdadera: 20.68%, perfil de ácidos grasos bajo: Palmitic Acid: 12.74 mg/g, Stearic Acid: 2.89 mg/g, Oleic Acid (Cis-9): 4.57 mg/g, Linoleic Acid (cis-cis) :20.44 mg/g, Arachidic Acid :3.74 mg/g, [ (FAME's mg/g. CPF-116):Total n-3: 1.53, 20:4 (n-3): 1.53, Total n-6: 20.44, Relación n-3/n-6: .07] Total Saturados: 19.36 mg/g, Total Insaturados: 26.54, Total Monoinsaturados: 4.57, Total Polinsaturados: 21.97, Total HUFA's: 1.53.

Las proteínas de la harina de fréjol *Mucuna Pruriens* tiene una digestibilidad de 91.81%.

El fréjol *Mucuna P.* contiene 8 aminoácidos esenciales: Fenilalanina 1.23 g%, Leucina 1.37 g%, Isoleucina 0.99 g%, Arginina 1.06 g%. Valina 0.16 g%, Metionina 1.43 g%, Histidina 0.59 g% y Licina 1.31 g%.

Fenilalanina, importante en los procesos de aprendizaje, memoria, control de apetito, deseo sexual, estados de ánimo, recuperación y desarrollo de tejidos, sistema inmunológico y control del dolor.

Leucina, interviene con la formación y reparación del tejido muscular. Isoleucina tiene las mismas propiedades que la Valina, pero también regula el azúcar en la sangre e interviene en la formación de hemoglobina.

Arginina, estimula la liberación de hormonas del crecimiento. Reduce la grasa corporal, mejor recuperación y cicatrización de heridas y un mayor incremento de la masa.

Valina, forma parte integral del tejido muscular, puede ser usado para conseguir energía por los músculos en ejercitación, posibilita un balance de nitrógeno positivo e interviene en el metabolismo muscular y en la reparación de tejidos.

Metionina, interviene en el buen rendimiento muscular, remueve del hígado residuos de procesos metabólicos, ayuda a reducir las grasas y evita el depósito de grasas en arterias y en el hígado.

Histidina, es extremadamente importante en el crecimiento y reparación de tejidos, en la formación de glóbulos blancos y rojos. También tiene propiedades antiinflamatorias.



Lisina, es necesaria para un buen crecimiento, desarrollo de los huesos, absorción del calcio, formación de colágeno, encimas, anticuerpos, ayuda en la obtención de energía de las grasas y en la síntesis de las proteínas.

Contiene además un “aminoácido precursor de la dopamina, la levodopa (L-dopa) (3-(3,4 dihidroxifenil) alanina) ( $C_6H_3(OH)_2-CH_2-CH_2-NH_2$ ), factor utilizado contra el Mal de Parkinson, desempeña un papel importante en el cerebro activando la sensación del placer y bienestar(5), contra las disfunciones eréctiles, antilítico, antiparasitario, antitusígeno, carminativo, estimulante SNC, diurético, hipotensor, estimulante menstrual, estimulante uterino, vermífugo y depurador de la sangre, estimula la glándula pituitaria o hipófisis, que produce la hormona del crecimiento.

Los productos elaborados (panes, coladas) con harina de frejol *Mucuna Pruriens* tienen aproximadamente 14-15% de proteínas de buena calidad (presencia de aminoácidos esenciales), y los caracteres organolépticos son aceptables.

La proteína de la semilla de *Mucuna Pruriens* se mantiene después de la cocción.

No se observó mortalidad ni signos de intoxicación en las especies roedoras de acuerdo a las Guías Internacionales: OECD y EPA aplicando las diferentes dosis.

El análisis económico determinó una relación costo/beneficio igual a 0,46% para el fréjol *Mucuna pruriens*; 0,16 % para la harina.

El informe de resultados de los exámenes de Laboratorio realizados a los niños y niñas en estudio reflejó un aumento significativo de las proteínas séricas en el corto tiempo de alimentación (6 semanas).

Se evidenció 17.6 % (9/51) de infecciones urinarias y 97% de parasitosis, señalando que a todos se les dio el tratamiento específico.

Los Test Psicológicos aplicados a los niños y niñas en estudio, evidenció aumento en las áreas: nivel de madurez en la percepción viso-motriz y desarrollo mental de los niños y niñas en estudio en el lapso de 3 meses. Se requiere más tiempo de estudio a fin de profundizar la investigación que podrían evidenciar resultados más relevantes

#### 4. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Durante la discusión y análisis con cada uno de los investigadores, se identificaron temas de investigación y desarrollo de corto y largo plazo.

ÁREAS DE ACCION	NECESIDADES
Organizaciones de investigación y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación y evaluación de recetas de comidas a base de <i>Mucuna</i>, según 4 criterios: bajo costo, preparación sencilla, alto valor nutritivo, y a partir de ingredientes localmente disponibles.</li> <li>• Desarrollar métodos sencillos y rápidos para valorar L-Dopa en las recetas.</li> <li>• Métodos de toxificación con vitamina B6</li> </ul>
Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar nuevas alternativas de uso para la <i>Mucuna pruriens</i>, que permitan incentivar su cultivo.</li> <li>• Realizar la nutrición aplicando fertilizantes órgano minerales (50Kg. P2O5 + 50 Kg. K2O + 3% de Materia Orgánica), para incrementar los rendimientos.</li> <li>• Ejecutar estudios similares en otras localidades, probando nuevas distancia de siembra.</li> <li>• Fomentar su siembra, mediante un programa de difusión entre los agricultores para demostrar las bondades de la planta.</li> <li>• Establecer nuevas investigaciones orientadas a la búsqueda de otras aplicaciones como es el caso de la medicina.</li> </ul>
Area de nutrición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los efectos nutricionales de las preparaciones a base de <i>Mucuna P.</i></li> <li>• Costos de los distintos métodos de preparación.</li> </ul>
Area de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de otros factores antinutricionales además del L-Dopa (taninos, actividades, antitripsina. Anti-amilasa-</li> <li>• Estudios retroactivos de casos de consumo generalizado de <i>Mucuna Pruriens</i>.</li> </ul>

## 5. CONCLUSIONES

El fréjol *Mucuna Pruriens*, leguminosa silvestre subutilizada en el Ecuador, es una alternativa como suplemento alimenticio, para solucionar el grave problema de desnutrición que afecta a la población infantil del Ecuador.

## 6. AGRADECIMIENTOS

A Dios, al Dr. Carlos Cedeño Navarrete. Rector U. de Guayaquil, Dr. José Apolo Pineda, Dr. Carlos Silva Huilcapi, Ing. José Quiroz Pérez, Ing. Agro. Abdón Morán Mosquera, Econ. Jenny Escobar de Naranjo, Sra. Olga Benítez Rodríguez, Dra. Elva Camba Campos, dra. Zoila Tapia Plama, Dra. Rosemary Stay Valdano, Q.F. Martha Cecilia Rojas, Q.F Zoila Allieri de Monroy, Q.F. Eulalia Sánchez, Q.F. Martha Susana Yagual, Sra. Jacqueline Blacio, Sra. Doris Reyes, Dr. Walter Herrera Arguello, Dra. Martha Barba M.Sc., Dra. Zoraida

Burbano M.Sc., Q.F. Lorena Pérez Alprecht, Sra. Glenda Morán Romero, Q.F Glenda Sarmiento, Ruddy Calderón, Manuel Andrade, Chef. Pablo Landázuri, Duval Aguirre, Verónica Cortez, Andrés Muñoz, Psi. Clin. Ruth Santana.

**Director del Centro Educativo N°279 “Mi Génesis 2000”** Lic. Daniel Alvarado Pisco.

**Becarios:** Fabricio Tamayo Correa, Leonardo Vargas Prias.

**Investigadores:** Ing. Vicente Painii Montero. I.T.A.V., Dr. Oswaldo Pesantes, Ing. Alfonso Ramos Tobalina, Psic. Clínica Andrea K. Vargas Prias, Dra. Ana Zambrano Bello.

### REFERENCIAS

1. Annan K. Secretario General de la ONU (2002). “Segunda conferencia mundial sobre alimentación” Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Edita: Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la Ciencia y la Cultura.
2. Banco Mundial (2007). Insuficiencia Nutricional en el Ecuador, Quito. P.138 [www.filpkart.com/insuficiencia,nutricional-Ecuador](http://www.filpkart.com/insuficiencia,nutricional-Ecuador).
3. Díaz, G., Estupiñan, K. (2004). “La Mucuna como Cultivo de Cobertura Alternado con el Maíz”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Vol.3 UTEQ - PROMSA.
4. Ministerio de Previsión Social y Sanidad (1975). Instituto Nacional de Nutrición “Tabla de composición de alimentos ecuatorianos”
5. Myhrman R., “Determinación y separación de L-Dopa de *Mucuna*”. Judson College, Illinois. EEUU. Año 2004. Email: [rmyhrman@judson-il.edu](mailto:rmyhrman@judson-il.edu) [www.cidicco.hn/memoriamicuna.htm](http://www.cidicco.hn/memoriamicuna.htm)
6. Moreano, M. (2001). “Perfiles Nutricionales por Países”. Ecuador FAO, Roma.
7. San Lucas Marlene (2008). Elaboración del pan utilizando harina de trigo, quinua, avena, para mejorar las condiciones nutricionales en la población. Tesis de grado doctoral, Facultad de ciencias Químicas Universidad de Guayaquil, p.168.