

INIA Divulga

Revista de difusión de tecnología
agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola



Edición especial Pandemia



Depósito legal
PP2002-02 AR 1406 / AR2017000074
ISSN:1690-33-66

Mónica González
Editora Jefa

Nelida Candelo
Editora Asistente

Ana Beatriz Briceño Zapata
Seguimiento y administración
del Open Journal Systems

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización
Foto Portada: Norkys Meza

COMITÉ EDITORIAL

Mónica González
Coordinadora

Ernesto Martínez
Norkys Meza
Rossmay Castañeda
Edsel Rodríguez
Adrian Ovalle
Saúl Salazar

Editado en la Gerencia de Investigación
año 2025

Correo electrónico: inia.divulga@gmail.com

La revista INIA Divulga versión digital
está disponible en internet
a través de nuestro sitio web
[http://www.publicaciones.inia.gob.ve/
index.php/iniadivulga](http://www.publicaciones.inia.gob.ve/index.php/iniadivulga)

Contenido

- 1** Editorial
Silvestre Antonio Alfonso Pérez.

Agroecología

- 2** Crecimiento y desarrollo de Brassicaceas bajo condiciones
de Cubiro estado Lara Venezuela.
Norkys Meza y Beatriz Daboín-León.

- 7** Comportamiento agronómico y de rendimiento del repollo
en el estado Lara.
Norkys Meza y Beatriz Daboín-León.

Agronomía de la producción

- 12** Efecto de un segundo reabono en la producción
del maíz amarillo INIA S-5.
**José Castillo, Rubén Silva, Melvin Said,
Starling Rodríguez y José Moronta.**

Alimentación y nutrición animal

- 16** Valoración de forrajeras en la alimentación de gallina mejorada.
Ernesto Martínez.

- 26** Evaluación de piensos comerciales para truchas arcoíris en Venezuela.
**José Torres, Marino Parra, Elisaul Rangel, Jenry Castellano,
Albani Berra y Mayra Uzcátegui.**

- 33** Instrucciones a los autores

Sembrar soberanía: el desafío agroalimentario en tiempos de amenaza

La Agricultura debe hacer frente hoy en día a nuevos y diferentes retos que trascienden más allá de la función estrictamente productora y proveedora de alimentos, materias primas a consumidores y a las industrias agroalimentarias, que aparecía como dominante hasta hace poco. Si bien es cierto que el problema del hambre sigue estando en el centro de la agenda, también lo es que su superación no exige más producción sino un acceso equitativo a los recursos, bajo esta perspectiva podemos aseverar que en el corazón de la Venezuela profunda, donde la tierra habla con voz de campesino, comunero y trabajador, se libra hoy una batalla silenciosa pero decisiva: la defensa de nuestra soberanía agroalimentaria. En un contexto marcado por presiones externas, bloqueos económicos y tensiones geopolíticas, el sector agrícola nacional enfrenta retos que van más allá de la producción: se trata de garantizar el derecho del pueblo a alimentarse con dignidad, desde sus propias manos y saberes.

La amenaza a la soberanía no solo se expresa en cifras de importación o en la fragilidad de las cadenas de suministro. Se manifiesta también en la desarticulación de los sistemas productivos locales, en la pérdida de capacidades técnicas, en el abandono de tierras fértiles y en la invisibilización del sujeto rural como actor estratégico del país. Frente a ello, la respuesta no puede ser fragmentada ni asistencialista. Requiere una visión integral, territorializada y profundamente popular.

Es aquí donde la organización campesina, la organización comunera y la fuerza trabajadora adquieren un papel protagónico. No como receptores de políticas, sino como arquitectos de soluciones. Las comunas productivas, los consejos campesinos, los colectivos agroecológicos y las redes de trabajadores del campo deben ser reconocidos como instancias de planificación, ejecución y control social de los procesos agroalimentarios. Su experiencia, resiliencia y capacidad de innovación son activos estratégicos para el país.

Desde el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), reafirmamos nuestro compromiso con la ciencia útil, investigación situada y la formación transformadora. Sabemos que no hay soberanía sin semillas propias, tecnologías adaptadas, protocolos sanitarios que respondan a nuestros ecosistemas y políticas públicas que escuchen al territorio. Por eso, promovemos el diálogo de saberes, la sistematización de experiencias y la articulación interinstitucional como pilares de una nueva ruralidad.

Hoy más que nunca, sembrar es resistir. Y resistir es construir futuro. Que cada hectárea cultivada, comunidad organizada y trabajador del campo sea parte de una gran estrategia nacional por el abastecimiento soberano. Porque la tierra no solo da frutos: también da patria.

Ing. MSc. Silvestre Antonio Alfonzo Pérez
Director INIA Falcón

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

Margaret Gutiérrez **Presidencia**
Secretaría Ejecutiva
Miembro Principal

GERENCIA CORPORATIVA

Oscar de la Rosa **Gerencia General**
Belkys Vásquez **Gerencia de Investigación**
Oscar Robles **Gerencia de Producción Social**
Normerlisjicela Fermín **Gerencia Participación y Desarrollo Comunitario**
Vacante **Gerencia de Desarrollo Tecnológico**
Margaret Gutiérrez **Escuela Socialista de Agricultura Tropical**
Teomary Pérez **Oficina de Planificación y Presupuesto**
Cindy Anzola **Oficina de Gestión Humana**
Ysabel Sánchez **Oficina de Gestión Administrativa**
Vacante **Oficina Consultoría Jurídica**
María Teresa Herrera **Oficina Contraloría Interna**
Vacante **Oficina de Atención Ciudadana**

UNIDADES EJECUTORAS

DIRECTORES

Ana Belandria **Alto Apure**
José Landaeta **Amazonas**
Jorge González **Anzoátegui**
Yuvixi Brizuela **Apure**
José Méndez **Barinas**
Ernesto Martínez **Bolívar**
Maira Molina **Cenepa**
Vacante **Delta Amacuro**
Silvestre Alfonzo **Falcón**
José Ron **Guárico**
Luis Dickson **Lara**
Katerina Boscan **Mérida**
Climaco Álvarez **Miranda**
Eddy Malaver **Monagas**
Nayibe Parra **Portuguesa**
Luisa Laffont **Sucre**
Leonardo León **Táchira**
Edsel Rodríguez **Trujillo**
Nelcar Durán **Yaracuy**
Yennyreht Molina **Zulia**
Margaret Gutiérrez **Conasem**

Crecimiento y desarrollo de Brassicaceas bajo condiciones de Cubiro estado Lara Venezuela

Norkys Meza^{1*}
Beatriz Daboín-León²

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas estado Lara, Venezuela.
²INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas estado Trujillo, Venezuela.
*Correo electrónico: norkysmeza@gmail.com.

Las brasicáceas son plantas herbáceas de ciclo anual o bienal, que pertenecen al grupo de las hortalizas. En estas se realizan prácticas agronómicas intensivas y sus productos finales presentan un alto contenido de agua (mayor a 70%), un bajo contenido energético (< de 100 cal/100g), y una corta vida útil en postcosecha.

La superficie foliar de estas especies está recubierta de ceras epicuticulares que dificultan el mojado, promueven el escurrimiento del agua y otorgan el color verde azulado opaco, común en la especie. Dentro de esta familia se destacan el brócoli, coliflor y el repollo.

El brócoli *Brassica oleracea* var. *italica*, es un cultivo estacional con gran potencial en el mercado. Se caracteriza por presentar raíces ramificadas, profundas, que se extienden alrededor del tallo y miden de 45 a 60 centímetros. Los tallos son herbáceos y cilíndricos; el tallo principal es relativamente grueso (3 a 6 centímetros de diámetro), de 20 a 50 centímetros de alto, sobre el cual se disponen las hojas en forma helicoidal, con entrenudos cortos.

Las hojas de esta especie son grandes, lisas y presentan nervadura muy notoria, son de color verde oscuro y se disponen en forma helicoidal, de hasta 50 centímetros de longitud y 30 centímetros de ancho, y varían en número de 15 a 30, según el cultivar.

La inflorescencia es la parte comestible de la planta la cual es una masa densa de yemas florales, en las que se insertan las flores de colores amarillas o blanquecinas, de unos 2,5 centímetros de diámetro y se agrupan en racimos desarrollados a partir del tallo principal y de sus ramificaciones.

Durante la diferenciación floral se desarrollan sucesivamente cuatro sépalos erectos, seis estambres, dos carpelos y cuatro pétalos, disponiéndose sobre pedicelos a lo largo del pedúnculo de la inflorescencia.

La polinización es cruzada y entomófila y finalmente el fruto es una silicua (pequeña vaina) de color verde oscuro cenizo, que mide en promedio de 3 a 4 centímetros y que contiene de tres a ocho semillas por silicua, (Foto 1 a, b y c).



Foto 1. Características de las raíces, hojas y flores del brócoli.

La coliflor es una planta del grupo *Botrytis* de las *Brassica oleracea*, en la familia de las Brassicaceae, que se reproduce por semillas. Las plantas de coliflor poseen una raíz pivotante poco profunda de la que parten abundantes raíces ramificadas y superficiales. Los tallos son cilíndricos cortos, gruesos y erectos, que se rematan en una masa voluminosa y de yemas florales, hipertrofiados, muy apretados unos contra otros, de color blanco, que es el órgano comestible. Las hojas son sésiles enteras poco o muy onduladas, oblongas de 40 a 50 centímetros de largo y 20 centímetros de ancho (Eraso, 2011). Las flores son blancas o amarillas, tiernas y abortivas y requieren de frío para producir las semillas en un fruto tipo silicua (Foto 2 a, b y c). Las semillas dentro del fruto son de color rojizo y en número de 2.

Los productores han sembrado algunas variedades de estas hortalizas por mucho tiempo, sin embargo, hoy existen en el mercado algunos híbridos que se adaptan al clima del estado Lara, entre ellos tenemos el brócoli Híbrido 'ATX-3051' y la coliflor Híbrido 'Snow Mystique'. A continuación, se describe el comportamiento de estos nuevos materiales bajo las condiciones de Cubiro, estado Lara, Venezuela.

Semilleros

Los semilleros se elaboraron con 4.000 semillas de cada material, colocadas a germinar en sustrato de fibra de coco, bajo condiciones de invernadero (Foto 3 a y b).



Foto 2. Características de las hojas y de la inflorescencia del coliflor.



Foto 3. Características de las plántulas de brócoli y coliflor en la fase de semillero.

Las semillas germinaron a los 10 días después de la siembra, tanto para el brócoli como la coliflor y permanecieron allí hasta el trasplante, a los 50 días después de la siembra.

Trasplante

A partir de los 35 días después de la emergencia, una vez las plántulas alcanzaron un tamaño entre 15 a 20 centímetros, y de 6 a 8 hojas verdaderas, fueron sembradas en la Finca La Neblina localizada 09° 46'38,54" N y 69° 35'24,76" O, a 1.710 m.s.n.m., con una humedad relativa de 81%, una temperatura promedio de 18,2°C, máxima de 23,3°C y mínima de 14,5°C en campo.

El marco de la plantación fue de 0,8 metros entre surcos y 0,8 metros entre plantas para una densidad de 15.625 plantas.ha⁻¹. El área efectiva fue de 0,15 hectáreas en donde se sembraron 2.344 plántulas para cada cultivo. El riego se realizó dos veces por semana, una condición importante es que en el momento del trasplante el terreno tenga una adecuada humedad.

Los requerimientos nutricionales del brócoli y coliflor son parecidos, ya que, estas especies pertenecen a la misma familia y su parte comercial es una inflorescencia. Estos requerimientos son de 347; 38 y 133 kg. ha⁻¹, para nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. Para cubrirlos, se realizaron 2 fertilizaciones con Triple 15, que aportaron 20 kilogramos de nitrógeno, 20 kilogramos de fósforo y 20 kilogramos de potasio, fraccionados en dos partes. La primera aplicación del fertilizante (67,5 kilogra-

mos), se realizó en el trasplante y la segunda, se aplicó a los 60 días después de la siembra.

Cosecha

La cosecha brócoli debe hacerse antes que la cabeza principal abra las flores. En este trabajo, las labores de cosecha iniciaron a los 88 días después del trasplante, y se prolongaron hasta los 137 días aproximadamente. La cosecha se realizó de manera manual con un cuchillo, con un corte al ras del suelo que separó toda la planta.

Luego, la inflorescencia requiere ser deshojada de acuerdo con las exigencias del mercado. Las cabezas deben observarse homogéneas, firmes, de forma dolmeada, de color verde y con un peso medio de 460 gramos (Foto 4).



Foto 4. Características de las inflorescencias después de cortadas lista para la venta.

El brócoli es un producto muy voluminoso y de fácil deterioro, por lo que, después de la cosecha, se debe colocar en recipientes adecuados y conducidos rápidamente a lugares protegidos para evitar calentamiento y deshidratación del producto.

La Figura 1 muestra el rendimiento obtenido durante este trabajo. Se obtuvieron 1.832,5 kilogramos, con un rendimiento de 20.127 kg/ha. A los 120 días después de la siembra se observa el mayor pico de producción. Se ha mencionado que los rendimientos del brócoli son similares a los obtenidos en este trabajo (Cartagena *et al.*, 2010). Sin embargo, fueron inferiores a los 35.000 kg.ha⁻¹ encontrados por Vélez (2017).

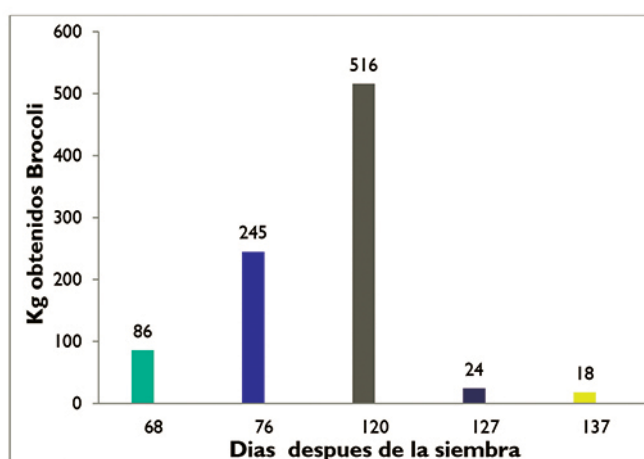


Figura 1. Producción de brócoli obtenida a lo largo de 137 días después del trasplante.

En el caso de la coliflor 'Snow Mystique', es una variedad híbrida del tipo grande, de crecimiento erecto, con excelente protección al recubrimiento interno (Foto 5).

Posee una excelente cabeza con un peso aproximado de 850 gramos, compacta y pesada en forma de cúpula, pella de color blanco puro e intenso y con muy buena protección que les otorga gran aceptación en los mercados frescos y para congelados.

Madura en 90 a 100 días después del trasplante, su germinación se produce entre los 3 a 8 días después de la siembra, posee un gran rendimiento bajo una gran diversidad de climas (Foto 6).

El peso está en función al tamaño cuando va de 600 a 800 gramos es pequeño, mediano de 800 a 1.000 gramos y grande de 1.000 a 1.500 gramos de peso.



Foto 5. Protección de la inflorescencia en el cultivo de coliflor.



Foto 6. Característica de calidad de la inflorescencia de coliflor.

En la Figura 2, se observa la tendencia de la producción a lo largo del ciclo de cosecha. El ciclo de cosecha se desarrolló en 16 días observando que la producción más alta se observa a los 77 días después del trasplante y luego decrece producto del final del ciclo del cultivo. La cosecha se realizó a los 69 días después del trasplante cortando las cabezas con cuchillo unos 5 - 6 centímetros por debajo de la base en este momento la inflorescencia está bien desarrollada, compacta y de color blanco. La cantidad total cosechada fue de 3.201 kilogramos, obteniendo un rendimiento por ha de 32.009 kg/ha. El máximo de producción ocurre a los 77 días después del trasplante.

Al respecto, Freire, R. (2001), investigo la incidencia de la fertilización química en el cultivo de coliflor y reporto rendimientos de 130.000 kg /ha cuando aplico 125 -100-50 kg. ha⁻¹ N-P-K, resultados muy superiores a los encontrados en esta investigación. Por su parte, Miranda (2013), reportó resultados similares a los encontrados en esta investigación al evaluar el híbrido Snow Mystique utilizando fertilización química.

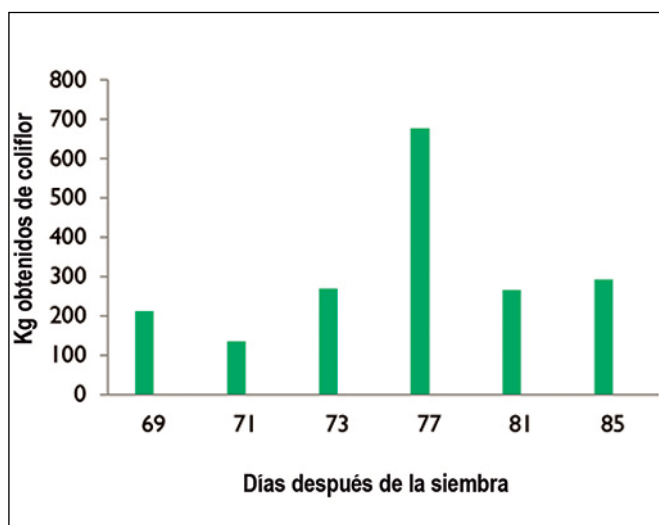


Figura 2. Producción de coliflor obtenida a lo largo de 85 días después del trasplante

Consideraciones finales

Con la fertilización química utilizando triple 15 se obtuvo un rendimiento de 20.127 kg/ha, en el cultivo de coliflor, mientras que en el brócoli fue de 32.009 kg/ha. Se confirma con esta investigación que el productor al utilizar Triple 15, en la fertilización de estas brasicáceas obtendrá buenos rendimientos y el producto final será con características de calidad para el mercado fresco. Además el productor puede utilizar estos nuevos híbridos para la siembra bajo las condiciones de Cubiro estado Lara.

Agradecimiento

Se presenta un especial agradecimiento a la Empresa Agrícola El tunal Cubiro estado Lara, por permitirnos desarrollar esta investigación en las instalaciones de la finca; en el marco del experimento se agradece a los técnicos y obreros por el apoyo logístico; así también al señor Alejo Hernández Acosta propietario de la finca por instruir y facilitar distintos procesos a partir de los cuales se hace exitoso el proceso de experimentación e investigación en el país.

Bibliografía consultada

- Cartagena Y., A. Galvi y T. Hernández, 2010. Determinación de la demanda nutrimental de nitrógeno en brocoli (*Brassica oleracea italica*). XII Congreso Ecuatoriano de La Ciencia Del Suelo, 17–19.
- Eraso, C. J., D. Romo y M. Torres. 2011. Evaluación de dos tipos de semilleros en Brocoli (*Brassica oleracea* L.), en tres localidades del municipio de Pasto. Revista de Ciencias Agrícolas – Vol. XXVIII N°. 2 Págs. 31 – 42
- Bujanos Muñoz R. and H. Vaquera Huerta. 2010. Effect of varieties and plant density on the physical quality of broccoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*). Revista Fitotecnia Mexicana, 33(11), 141–147.
- Miranda M, W, X. 2013. Evaluación agronómica en dos híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var *Botrytis*) y tres dosis de bioestimulante en la parroquia huachi Loreto del cantón Ambato. Tesis Ing. Agrónomo. Guaranda–Ecuador. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 97 p.
- Vélez P, Luis E. 2017. “Estudio comparativo del manejo convencional, orgánico, y mixto en la producción de brócoli (*Brassica oleracea* L.), en la provincia de Imbabura.” Tesis Ing. Agropecuario. Santo Domingo. Universidad de las Fuerzas Armadas. Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura. 47 p.



Comportamiento agronómico y de rendimiento del repollo en el estado Lara

Norkys Meza^{1*}
Beatriz Daboín-León²

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas estado Lara, Venezuela.
²INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas estado Trujillo, Venezuela.
*Correo electrónico: norkysmeza@gmail.com.

Las Brassicaceas, familia a la que pertenece el repollo, obtienen su mejor calidad y producción a altitudes que superen los 1.000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y temperaturas entre los 15 y 20°C, condiciones que posee la región de Cubiro en el estado Lara. En el Cuadro 1 se presenta la producción (tn) en América, en la que Venezuela ocupa el puesto 11 en todo el continente.

Cuadro 1. Producción del cultivo de repollo en América.

País	Producción (tn)
Brasil	3.015.568
México	865.544
Cuba	859.752
Estados Unidos	773.919
Argentina	769.171
Colombia	240.285
Canadá	146.229
Guatemala	144.422
Chile	127.211
Haití	119.621
Venezuela	94.151
Honduras	59.317
Perú	53.751

El repollo (*Brassica oleracea* L Var *Capitata*), es una hortaliza en la cual la yema apical de la planta está formada por numerosas hojas agrupadas alrededor del ápice vegetativo alcanzando gran volumen. Es originario de la costa del Mediterráneo, se caracteriza por ser rico en vitamina C, A, calcio y B-caroteno, además de tener alto contenido de fibra y bajo calorías.

Aspectos botánicos del repollo (morfología)

La raíz es cilíndrica pivotante y posee raíces secundarias que absorben los nutrientes y el agua, tallo herbáceo, relativamente grueso y succulento, con la parte exterior leñosa y entre nudos cortos. Las hojas parten del tallo con un ángulo que difieren según la variedad, y que va a definir la compactación de la cabeza, color verde azulado, verdes y rojas según la variedad. Las flores se agrupan en racimos, color amarillento de pétalos ovalados, por su parte, los frutos son silicuas alargada, terminada en un cuernecillo cilíndrico, con numerosas semillas de forma redondeada, pequeñas y de color café, en un gramo se encuentran alrededor de 342 semillas (Foto 1 a, b y c).

Requerimiento nutricional

El repollo requiere para su producción, buen suministro de nitrógeno y potasio, ya que, estos son los elementos que más extrae. El nivel de extracción de este cultivo es de 300-85-350 (N-P-K), y por el alto nivel de extracción se recomienda realizar las aplicaciones de los fertilizantes de acuerdo al resultado de análisis del suelo (Portillo-Vázquez 2015). En la actualidad, los productores utilizan el fertilizante Triple 15 como medio para abonar la mayoría de los cultivos, debido a que este fertilizante es de fácil accesibilidad en el mercado venezolano. En este trabajo se describe el comportamiento agronómico y el rendimiento del repollo híbrido comercial Green Rock, fertilizado con Triple 15.

Semillero

La siembra se realizó en bandejas germinadoras en el invernadero, se utilizó un sustrato preparado a base de aserrín de coco, arena y tierra negra en proporción de 3:1:1 respectivamente. La siembra se realizó a una profundidad de 0,5 centímetros y se observó una emergencia adecuada. Las plántulas permanecieron en el semillero hasta que alcanzaron una altura de 10 centímetros y de 4 a 6 hojas verdaderas (Foto 2).



Foto 1. Características de: a) tallo, b) hojas y c) flores del repollo.



Foto 2. Germinación de la semilla y emergencia de la plántula de repollo.

Trasplante

El trasplante se realizó a los 30 y 35 días después de la germinación, cuando las plantas alcanzaron una altura entre 10-12 centímetros. Este tamaño permite una fácil manipulación y una rápida recuperación de la plántula (Foto 3).

El trasplante a campo se realizó en la Finca La Neblina, cuya localización es: 09° 46'38,54" N y 69°35'24,76" O, a 1.710 m.s.n.m., con una humedad relativa de 81%, una temperatura promedio de 18,2°C, máxima de 23,3 °C y mínima de 14,5 °C. El marco de la plantación fue de 0,8 metros entre surcos y 0,8 metros entre plantas para una densidad de 15.625 plantas. ha⁻¹. El área efectiva fue de 0,34 hectáreas, donde se sembraron 5.313 plántulas.



Foto 3. Plántulas de repollo recién trasplantadas.

Es importante realizar el riego 2 veces por semana, una condición importante es que al momento del trasplante el terreno tenga una adecuada humedad. El control de malezas se realizó previo a la siembra. La primera fertilización se efectuó en el momento de la siembra, donde se aplicaron 225 kilogramos de fertilizante triple 15, mientras que la segunda se aplicó a los 30 días después de la primera aplicación, aquí se aplicaron los 225 kilogramos restante para un total de 450 kilogramos de fertilizante.

Durante el crecimiento vegetativo se observó un buen porcentaje de pegue en el suelo alrededor de 95%, este se evidencio a los 15 días después del trasplante (Foto 4).

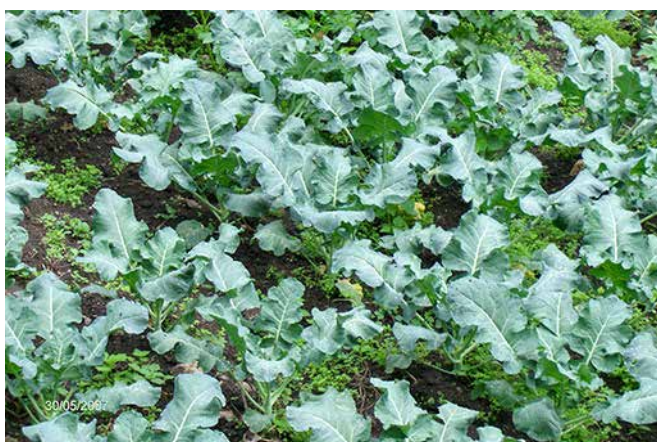


Foto 4. Plantas en pleno crecimiento después del trasplante.

La parte comestible del repollo es una cabeza compacta de hojas muy apretadas, que se forma debido a la hipertrofia de la yema vegetativa terminal y de la disposición envolvente de las hojas superiores, allí la planta acumula reservas nutritivas y en caso de no ser colectadas, estas reservas se movilizan para la alimentación de la planta, necesario para la emisión del talamo floral. El inicio de la formación de la cabeza ocurrió a los 40 días después del trasplante y finalizó a los 86 días, su madurez fue intermedia, corazón corto y con resistencia a enfermedades (Foto 5 a y b).

Cosecha

La cosecha se inició a los 86 días después del trasplante. Se cortaron las cabezas que cumplieron los estándares de calidad y con una buena apariencia. Se observó una cabeza (pella) compacta, grande y redondeada, de color verde claro y con hojas rizadas (Fotos 6 y 7 a, b y c).



Foto 5. Características del inicio y finalización de la cabeza del repollo.



Foto 6. Características del repollo híbrido comercial Green Rock.



Foto 7. Corte de la cabeza, lo que queda en el suelo y el ensacado del repollo.

El punto ideal de cosecha se basó en la presión que se ejerció para compactar la cabeza. Una cabeza que sea compacta y firme podrá ser comprimida levemente con la presión ejercida con la mano.

Una cabeza muy floja o suelta significa que le falta tiempo para cosecha, y una cabeza muy firme o dura significa que está en el punto óptimo para cosecharla. La cosecha fue escalonada y abarcó aproximadamente 13 días. La máxima producción ocurrió a los 99 días después de la siembra (Figura).

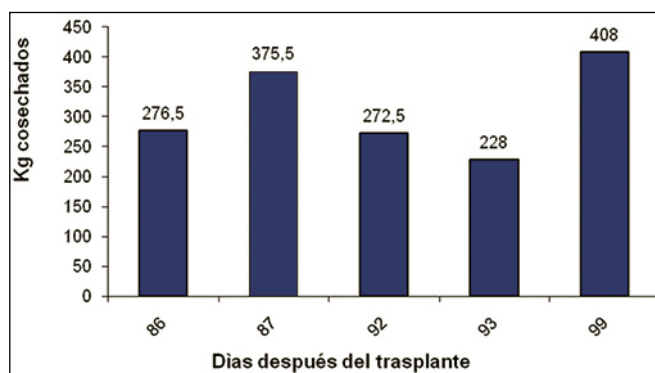


Figura. Producción (kg) del repollo híbrido comercial Green Rock.

Rendimiento

En total se cosecharon 5.641 kilogramos y se obtuvo un rendimiento de 16.591 kg.ha⁻¹. En algunos estudios sobre fertilización química en el cultivo de repollo se han encontrado rendimientos de 55.400 kg/ha; como por ejemplo en el híbrido B3T3 y en el híbrido Corazón de Buey (Espinosa *et al.*, 2016). Los rendimientos del repollo pueden mermar debido a diversos factores, como ambientales y el manejo agronómico. Por otra parte, el peso fresco de la cabeza de repollo está relacionada a los factores: densidad de siembra, características físico-químicas del suelo, condiciones climáticas y por las características propias del cultivar (Ponce, 2018).

Consideraciones finales

El repollo evaluado presentó características ideales para el mercado, por esta razón se debe seguir estudiando su comportamiento en otras épocas de siembra y así evaluar la adaptabilidad y la fertilización. En cuanto a la calidad, el diámetro de la cabeza, como la coloración de las hojas, lo ubican

dentro de los rangos del tamaño y color para la comercialización, además de poseer resistencia a las principales plagas y enfermedades.

Bajo las condiciones edáficas y climáticas del área de investigación, para el cultivo de repollo híbrido comercial Green Rock, la aplicación del fertilizante químico Triple 15 es considerado de suma importancia para el crecimiento y desarrollo del cultivo.

El híbrido comercial 'Green Rock' no produjo rendimientos aceptables, debido posiblemente a la época de siembra o a la posición geográfica de la zona donde se estableció el ensayo

Agradecimiento

Se presenta un especial agradecimiento a la Empresa Agrícola El Tunal, ubicada en Cubiro, estado Lara, por permitirnos desarrollar el experimento en las instalaciones de la finca; en el marco del experimento se agradece a los técnicos y obreros por el apoyo logístico; así también al señor

Alejo Hernández Acosta propietario de la finca, por instruir y facilitar distintos procesos a partir de los cuales se hace exitoso el proceso de experimentación e investigación en el país.

Bibliografía consultada

- Espinosa, W. y R. Polanco. 2018. Evaluación de tres híbridos de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata* L.) bajo condiciones de clima Tropical. Investigaciones Agropecuarias, 1(1), 31-44.
- Portillo-Vásquez, H. J. V. 2015. Efecto de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el Cultivo de Repollo; Olopa, Chiquimula. Tesis Ing. Agrónomo. Guatemala-Zacapa. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 52 p.
- Ponce Sobrados, Bach Fransh T. 2018. Efecto de cuatro dosis de gallinaza en la producción de Repollo (*Brassica oleracea* L.) Var. Corazón de buey en el Alto Huallaga-Tocache. Tesis Ingeniero Agrónomo. Perú. Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto. Facultad De Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía. 75 p.



Efecto de un segundo reabono en la producción del maíz amarillo INIA S-5

José Castillo*

Rubén Silva

Melvin Said

Starling Rodríguez

José Moronta

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Gerencia de Desarrollo Tecnológico, estado Aragua.

*Correo electrónico: castilloalex0807@gmail.com

El maíz (*Zea mays* L.), es uno de los cereales de mayor importancia a nivel mundial, debido a su alto valor nutricional, rol fundamental en la alimentación humana y nutrición de algunas especies animales. Este cultivo presenta grandes exigencias en cuanto a elementos nutritivos, por lo que, la implementación de un plan de fertilización adecuado resulta esencial para optimizar su productividad. Particularmente, el maíz requiere de macroelementos como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), además de microelementos como molibdeno (Mb) y zinc (Zn), los cuales son cruciales para alcanzar buenos rendimientos.

Un plan de fertilización eficiente implica un reabono con la aplicación oportuna y suficiente de una fuente nitrogenada, considerando las características del pH del suelo. La aplicación tardía o insuficiente de nitrógeno puede afectar negativamente su absorción, lo que a su vez puede traducirse en una disminución en el rendimiento del cultivo.

El material que se utilizó para esta investigación fue el cultivar de maíz amarillo variedad INIA S-5, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), al cual, se evaluaron algunos parámetros como las variables de rendimiento productivo, peso de la mazorca, longitud, diámetro, número de hileras dentadas de la mazorca, número de granos/hilera, peso de los granos, peso de la tusa, peso de 100 semillas y su porcentaje de humedad.

Asimismo, se llevaron a cabo estudios sobre otros parámetros relacionados con la calidad sanitaria de la semilla, los cuales pueden incidir en los rendimientos del cultivo, como la incidencia de plagas y enfermedades presentes en la mazorca. En este contexto, se plantea una investigación orientada a evaluar el efecto del reabono en el cultivo de maíz, con el fin de analizar la rentabilidad desde la

perspectiva de la producción en kilogramos por hectárea. Partiendo de esta premisa, el objetivo central es determinar el impacto de una segunda aplicación de reabono nitrogenado en el rendimiento del maíz amarillo, variedad INIA S-5, en comparación con un testigo sin fertilización adicional.

Ubicación del estudio

Esta investigación se realizó en el lote G2 del Campo Experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Para la ubicación de las parcelas, el tratamiento (T1) se estableció partiendo desde el inicio del lote, con una trayectoria vertical de aproximadamente 50 metros. Posteriormente, se desplazó 20 metros en línea diagonal hacia la derecha para la ubicación de la segunda parcela y finalmente, se desplazó 20 metros en línea diagonal hacia la izquierda para la ubicación de la tercera parcela o unidad experimental (Figuras 1 y 2).

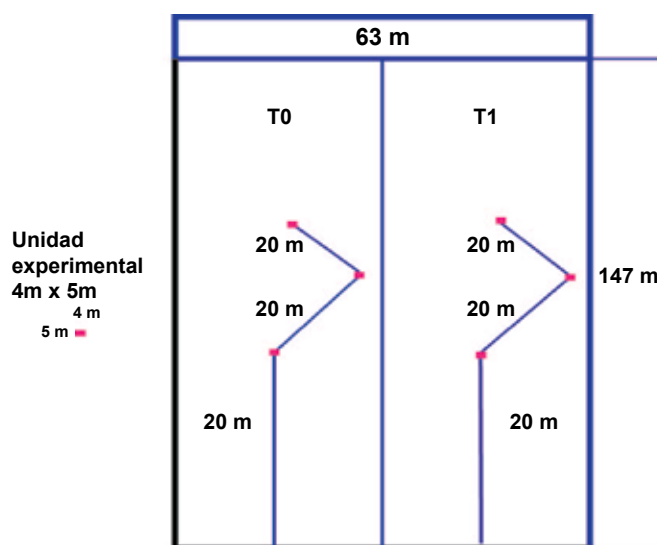


Figura 1. Localización del área de estudio.

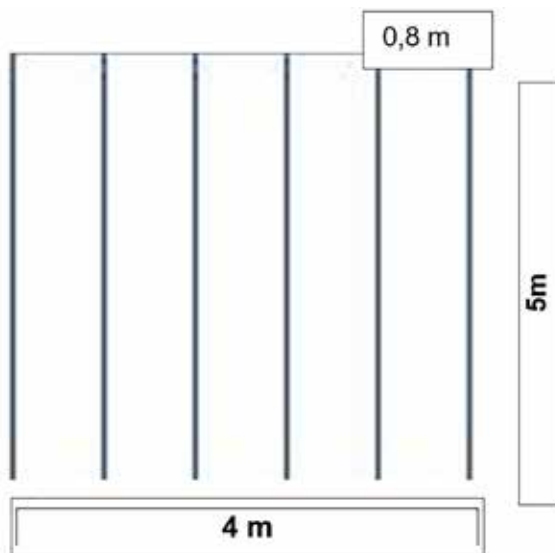


Figura 2. Unidad experimental.

Metodología en campo

Se evaluaron dos tratamientos, un testigo (T0), al que solo se aplicó un reabono a base de 200 kg/ha a los 25 días y un testigo (T1), que consistió en una fertilización nitrogenada adicional, esta segunda aplicación se realizó a los 45 días a razón de 200 kg/ha de la fórmula completa (N-P-K), mezclada con urea en relación 1:1.

Se establecieron unidades experimentales conformadas por 6 hileras de 5 metros de longitud cada una, con una separación de 0,8 metros entre ellas, lo que permitió un área total de 20 m² por unidad experimental. En este ensayo, se dispusieron 3 unidades experimentales por tratamiento en cada lado del terreno, sumando un área total de 60m². Las parcelas correspondientes a cada tratamiento fueron seleccionadas de manera aleatoria en toda el área de estudio.

En cada unidad experimental, se tomaron mediciones como medios de verificación de parámetros de evaluación tanto para el desarrollo vegetativo como para los aspectos productivos, en ambos tratamientos. Estas mediciones se realizaron cuando el cultivo se encontraba en la fase de secado, (Fotos 1, 2, 3 y 4).

Para el análisis, únicamente se evaluaron las dos hileras centrales de cada unidad experimental o parcela, donde se midieron caracteres productivos relacionados con el rendimiento, como peso de la

mazorca, peso del grano y cobertura, entre otros. Estas mediciones se llevaron a cabo tanto en campo como en el área de postcosecha de semilla de la Unidad de Producción Socialista de Semilla (UPSS – CENIAP). Una vez recopilados todos los datos correspondientes a cada tratamiento, se promediaron y analizaron los resultados para determinar, mediante cálculos estadísticos, la existencia y magnitud de diferencias entre los tratamientos con y sin la aplicación de reabono adicional (Fotos 5 y 6).



Foto 1. Personal de investigación del INIA, que se llevó el ensayo en campo.



Foto 2. Tomando las mediciones en la planta para las evaluaciones en campo.



Foto 3. Tomando notas de los parámetros de evaluación en la plantación.



Foto 6. Plantación de maíz.



Foto 4. Postcosecha, evaluando los aspectos de producción.



Foto 7. Cosecha del maíz INIA S-5.



Foto 5. Maíz variedad INIA S-5.

Resultados obtenidos

A continuación, en los Cuadros 1 y 2, se presentan los valores obtenidos en campo, relacionados con los aspectos de producción evaluados. Se analizaron parámetros que caracterizan el fruto, como longitud, diámetro, peso, entre otros, obteniendo valores promedios de las tres parcelas correspondientes a los tratamientos (T0) y (T1) para las mazorcas. Para ello, fueron seleccionados de manera aleatoria 5 plantas por parcela, de un total de 3 parcelas evaluadas por cada tratamiento.

Se puede observar que, en la mayoría de los indicadores evaluados, los resultados obtenidos en el tratamiento T1 presentan niveles superiores en comparación con el tratamiento T0. Sin embargo, no en todos los parámetros analizados se mantuvo esta variación entre los valores promediados.

Cuadro 1. Evaluación de los aspectos reproductivos T0 (sin reabono).

Parámetros promedios	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Promedio	Desviación estandar	Max	Min
Longitud de la mazorca (cm)	15,90	16,00	13,20	15,03	1,59	16,00	13,20
Diametro de la mazorca (cm)	15,00	14,50	14,10	14,53	0,45	15,00	14,10
Diametro de la tusa de 5 mazorcas	9,06	8,38	8,50	8,65	0,36	9,06	8,38
Nº de hileras por mazorca	13,20	14,00	13,60	13,60	0,40	14,00	13,20
Nº de granos por hilera de mazorca	29,33	30,00	22,33	27,22	4,25	30,00	22,33
Peso de 5 mazorcas	178,20	165,62	131,72	158,51	24,04	178,20	131,72
Peso de los granos de 5 mazorcas	131,96	160,88	108,06	133,63	26,45	160,88	108,06
Peso de la tusa de 5 mazorcas	35,76	28,52	25,04	29,77	5,47	35,76	25,04
Peso de 100 semillas de maíz	35,98	38,02	26,08	33,66	5,87	38,02	26,98
% de humedad	17,98	17,58	18,00	17,85	0,24	18,00	17,58

Cuadro 2. Evaluación de los aspectos reproductivos T1 (con reabono).

Parámetros	X1	X2	X3	x	Desviación estandar	Max	Min
Longitud de la mazorca (cm)	15,20	15,90	16,80	15,97	0,80	16,80	15,20
Diametro de la mazorca (cm)	14,40	15,00	14,80	14,73	0,31	15,00	14,40
Diametro de la tusa de 5 mazorcas	8,94	9,18	9,00	9,04	0,12	9,18	8,94
Nº de hileras por mazorca	14,40	14,00	13,60	14,00	0,40	14,40	13,60
Nº de granos por hilera de mazorca	35,00	36,00	33,00	34,67	1,53	36,00	33,00
Peso de 5 mazorcas	170,00	199,12	212,98	194,03	21,94	212,98	170,00
Peso de los granos de 5 mazorcas	136,24	152,32	169,22	152,59	16,49	169,22	136,24
Peso de la tusa de 5 mazorcas	31,96	34,54	51,64	39,38	10,70	51,64	31,96
Peso de 100 semillas de maíz	29,24	32,10	40,54	33,96	5,88	40,54	29,24
% de humedad	17,72	17,20	18,44	17,79	0,62	18,44	17,20

En el Cuadro 3, se pueden visualizar las diferencias encontradas en las mediciones de los parámetros evaluados en las tres parcelas por tratamiento, es decir, con reabono y sin reabono adicional. Se observa que existe cierta variación en los parámetros de longitud y diámetro de la mazorca tras la aplicación del segundo reabono.

Además, se detectaron variaciones en el peso de las mazorcas, tusas y semillas, así como en el número de granos por hilera. Se puede constatar que hubo un efecto leve en el incremento de los parámetros reproductivos, lo cual indica que, en el momento de la aplicación, la planta aprovechó de manera favorable dicha fertilización.

Cuadro 3. Comparación de los aspectos reproductivos T1 vs T0.

Parámetros de producción	Sin reabono	Con reabono
Longitud de la mazorca (cm)	15,03	15,97
Diametro de la mazorca (cm)	14,53	14,73
Diametro de la tusa de 5 mazorcas	8,65	9,04
Nº de hileras por mazorca	13,60	14,00
Nº de granos por hilera de mazorca	27,22	34,67
Peso de 5 mazorcas	158,51	194,03
Peso de los granos de 5 mazorcas	133,63	152,59
Peso de la tusa de 5 mazorcas	29,77	39,38
Peso de 100 semillas de maíz	33,66	33,96
% de humedad	17,85	17,79

Esto podría estar relacionado con el uso de fertilizantes, que favorecen un mayor desarrollo vegetativo y, por ende, una planta más resistente a las enfermedades. Asimismo, es evidente que el nitrógeno contribuye a incrementar el

desarrollo vegetativo, promoviendo un mayor follaje y un desarrollo más robusto de las brácteas de las mazorcas, lo cual puede ofrecer una mejor cobertura y protección contra plagas y enfermedades.

Cuadro 4. Evaluación del número de mazorcas enfermas - T0 (Sin reabono).

	Nº total de mazorcas cosechadas	Nº de mazorcas enfermas	% de plantas enfermas	Clasificación según el %
Parcela 1	16	2	12,5	2
Parcela 2	26	1	3,85	1
Parcela 3	16	1	6,25	1

Cuadro 5. Evaluación del número de mazorcas enfermas - T1 (Con reabono).

	Nº total de mazorcas cosechadas en las hileras centrales	Nº de mazorcas enfermas	% de plantas enfermas	Clasificación según %
Parcela 1	28	3	10,71	2
Parcela 2	22	1	4,55	1
Parcela 3	30	1	3,33	1

Cuadro 6. Cuadro comparativo de mazorcas enfermas T1 vs T0.

Parcelas	X1	X2	X3	X
% de plantas enfermas sin reabono	12,5	3,85	6,25	7,53
% de plantas enfermas con reabono	10,71	4,55	3,33	6,20

En los Cuadros 7 y 8, se evalúan los criterios relacionados con la fructificación para determinar su nivel de excelencia para la comercialización. Estos criterios incluyen parámetros como la cobertura de la mazorca y la cantidad de mazorcas comerciales. Se observa que, en el tratamiento T1, se obtuvieron resultados superiores, evidenciando un mejor rendimiento de cosecha, salvo en la parcela N° 2.

La cobertura de la mazorca se calcula con base en una medida estándar general, considerando un valor promedio de 26 mazorcas por hilera, lo que en dos hileras equivale a 52 mazorcas, representando el 100%.

En cuanto a las mazorcas comerciales, aunque en el tratamiento T0 el rendimiento de cosecha fue menor, los niveles de calidad clasificados como regulares fueron más bajos en comparación con el tratamiento T1. Estos valores se determinaron mediante un proceso de clasificación en el manejo postcosecha, destinado al acondicionamiento de la semilla.

Respecto al número de mazorcas comerciales, se observa que los valores son mayores en el tratamiento T1, lo cual es coherente con los mayores rendimientos de cosecha en este grupo, exceptuando la parcela N° 2. Los porcentajes se calcularon en relación con el total de mazorcas cosechadas en las dos hileras, que representan el 100%.

Cuadro 7. Sin reabono (T0).

Parámetros	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
# Total de mazorcas cosechadas en las 2 hileras	16	26	17
% Total de cobertura de mazorcas	30,76	50,0	32,69
# de mazorcas comerciales en base a las cosechadas	10	20	9
% de mazorcas comerciales en base al # de mazorcas cosechadas	62,5	76,92	52,94
Nivel de categoría	8 excelentes 2 regulares	20 excelentes	9 excelentes
Clasificación	1	1	1

Cuadro 8. Con reabono (T1)

Parámetros	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
# Total de mazorcas cosechadas en las 2 hileras	28	22	30
% Total de cobertura de mazorcas	53,84	42,30	57,69
# de mazorcas comerciales en base a las cosechadas	21	19	24
% de mazorcas comerciales en base al # de mazorcas cosechadas	75,0	86,36	80,0
Nivel de categoría	14 excelentes 7 regulares	10 excelentes 9 regulares	17 excelentes 7 regulares
Clasificación	1	1	1

Conclusiones y recomendaciones

Al analizar los resultados obtenidos de esta investigación, se observa que, en los parámetros reproductivos evaluados, se registró un incremento en los indicadores de producción y rendimiento relacionados con la mazorca y la semilla. Entre estos parámetros se incluyen el número de mazorcas, longitud, peso, número de hileras (dientes), número de granos por hilera, peso de la tusa, así como aspectos relacionados con la calidad sanitaria de la semilla, el ataque de plagas y enfermedades. Los valores obtenidos en estos aspectos, al igual que en los parámetros vegetativos, fueron superiores en el tratamiento T1, lo que evidencia la importancia de una segunda aplicación de reabono en el momento oportuno para optimizar los resultados.

En términos generales, se recomienda que, al planificar la siembra, se otorgue especial énfasis a la importancia del análisis de suelo. Este análisis permite identificar las deficiencias existentes y determinar la cantidad real de nutrientes presentes en el suelo. Con base en estos resultados, se podrán definir los requerimientos específicos del cultivo y diseñar un plan de fertilización adecuado, orientado a suministrar únicamente los nutrientes que el cultivo necesita. De esta manera, se evita el uso excesivo

de fertilizantes, lo cual puede traducirse en pérdidas económicas para el productor.

Asimismo, es fundamental fraccionar las aplicaciones de reabono y realizar las fertilizaciones en el momento preciso, cuando el cultivo realmente lo requiera. Esto implica implementar fertilizaciones balanceadas, ajustando las demandas de nutrimentos en armonía con el agro sistema, con el fin de optimizar el uso de los fertilizantes y permitir que el cultivo alcance su máximo potencial de rendimiento.

Bibliografía consultada

- Asociación de Productores Rurales del estado Portuguesa (Asoportuguesa), Centro Internacional Para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) 2002. IX Curso Sobre Producción de Maíz. Araure, estado Portuguesa. Venezuela.
- Cruz. R. M. 2017. Efecto de Cuatro Densidades de Siembra y Cuatro Dosis de Fertilizante N- P- K, en el Desarrollo y Rendimiento del Maíz (*Zea mays L.*). Trabajo Especial de Grado. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 27 p.
- UCV. Universidad Central de Venezuela 1986. Introducción al Diseño Experimental, Revista N° 34, Facultad de Agronomía. Maracay, estado Aragua, Venezuela.



Valoración de forrajeras en la alimentación de la gallina mejorada

Ernesto Martínez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, estado Bolívar
Correo electrónico: iniabolivar@gmail.com

En los sistemas de producción avícola extensivos del estado Bolívar, las gallinas dedican gran parte de su tiempo a la búsqueda de alimentos que les provee el entorno natural, tales como semillas, follajes, entre otros. Sin embargo, en los sistemas semi-intensivos, se mejora la oferta de alimentos de manera oportuna sin mayores esfuerzos y desgaste físico; manteniendo el hábito de ejercitación de las aves en espacios seguros.

A tales efectos, es necesario realizar labores acordes con los hábitos de alimentación del animal que implique la incorporación de recursos forrajeros disponible en cantidad y calidad suficiente en el entorno, que complemente la ración base de la dieta diaria, el pastoreo en áreas predestinadas con especies de crecimiento espontáneo y de preferencia por las aves; son estas algunas acciones que coadyuvan al bienestar del animal.

Por esta razón, la utilización de cultivos tradicionales como la yuca (*Manihot esculenta*) y quinchoncho (*Cajanus cajan*); especies leñosas como la moringa (*Moringa oleífera*), naranjillo (*Trichantera gigantea*) y morera (*Morus alba*); además del establecimiento de huertos forrajeros; aprovechamiento de plantas de crecimiento espontáneo como el amaranto y cundeamor, y la sustitución parcial de formulaciones comerciales por alimentación alternativa, que contribuyen en la producción y salud de las gallinas locales, son algunas medidas a considerar como soberanía alimentaria.

Cultivos de interés para la avicultura local

Para el año 2016, se reportó el establecimiento de 638,05 ha de yuca dulce y 4,78 ha de quinchoncho, y en el 2017, 716,02 ha y 3,25 ha, respectivamente, MPPAPT (2017). Aun cuando estas cifras representan cantidades poco significativas para la producción tradicional de estos cultivos en la región, no dejan de ser importantes para habitantes de localidades como: Las Misiones y Los Arrendajos, ubicados en los Municipios Caroní y Piar, respectivamente, los cuales consumen y comercializan las raíces y granos (Foto 1 a y b).

Parte de la biomasa, es decir hojas, peciolo y tallos secundarios (Foto 1 c y d), quedan en campo después de la faena de cosecha, labor que contribuye con la fertilidad del suelo a través de la descomposición de la biomasa por la macrofauna y los microorganismos, Espinoza y Malpica, (2015). Sin embargo, esta es poco aprovechada como fuente de proteína de fácil acceso y procesamiento para los animales, pudiendo sustituir hasta el 6 y 5%, respectivamente, del alimento de las aves y adicionalmente incorporar pigmentos naturales (xantófila), que favorecen las propiedades de la yema del huevo, Buirtiaga *et al.*, 2001 y Castillo *et al.*, 2016.



Foto 1. a) Raíces de yuca dulce; b) Selección de granos de quinchoncho, para el consumo o el comercio; c) Muestra de hojas de yuca y d) Quinchoncho que quedan en campo después de la cosecha.

Otro cultivo de interés es el maíz (*Zea mays*); Sánchez, *et al.* (2014), mencionan que el consumo de 15 a 20 gramos por día de maíz aporta suficientes aminoácidos esenciales a las gallinas ponedoras

(Lisina y Triptófano), y se complementa, las proteínas y vitaminas, con sales minerales, especies forrajeras, tales como maní forrajero (*Arachis pintoi*), naranjillo, lenna (*Lennasp*), morera y restos de cosecha, pudiéndose sustituir parte del alimento comercial. Igualmente, con el uso de moringa, según Araujo, *et al.* (2014), se logra igual resultado con el 30% de sustitución de la ración.

En el plan de establecimiento de especies forrajeras, se incluyeron el naranjillo (Foto 2 a) y morera (Foto 2 b), asociadas con otros cultivos como sombra temporal en cacao y musácea, respectivamente. Adicionalmente, en parcelas contiguas a los huertos, desde junio del 2014 se sembraron yuca y quinchoncho (Foto 2 c).

Forrajeras leñosas y consideraciones para su establecimiento

A partir del 2010, se inició un plan de establecimiento de especies forrajeras de interés para la alimentación de aves locales, en la Unidad Avícola INIA (UAI), con la finalidad de incrementar la disponibilidad y variabilidad de especies forrajeras.

La UAL está ubicada en Hato Gil (Sede del INIA-Bolívar), en el kilómetro 10 vía Caruachi San Félix, municipio Caroní, con coordenadas UTM N0814731: W06242204, y altitud de 91 m, georreferenciado con un equipo receptor marca: GARMIN. El lugar está indicado como Unidad Eco-Territorial A4 con las siguientes características: zona sub-húmeda del trópico bajo, altura menor de 500 m.s.n.m., precipitaciones: 700 a 1.800 milímetros, meses húmedos al año: 4-8, con condiciones de uso: predominan áreas planas con baja a muy baja fertilidad natural con drenaje con tendencia excesiva, INIA, (2016). Posteriormente, en el 2015, se incorporó moringa (Foto 2 d) como cerca viva, y se renovó la plantación de los huertos: naranjillo y morera. Estos se plantaron siguiendo las labores que se señalan a continuación en Cuadro 1.



Foto 2. a) Huerto de naranjillo asociado con cacao; b) Morera con musáceas; c) Cultivos de yuca y quinchoncho establecidos en parcelas y d) Árbol de moringa como cerca viva en la Unidad Avícola INIA.

Cuadro 1. Labores para el establecimiento de naranjillo, morera, yuca, quinchoncho y moringa, en la Unidad Avícola INIA-Bolívar, desde 2010 hasta 2015.

Labores	Año	2010				2014				2015			
	Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Establecimiento de vivero: naranjillo y morera; para el 2015 se incorpora moringa.													
Limpieza, replanteo, ahoyadura y siembra en campo: naranjillo y morera; para el 2014 se incorpora: yuca y quinchoncho, y en el 2015, moringa.													
Control de plantas no deseadas y aplicación de abono orgánico (gallinaza).													
Corte y acarreo de follaje para la alimentación de las aves.													

Las especies establecidas por semilla botánica (Foto 3 a y b), y vegetativa (Foto 3 c y d), de los huertos y parcelas antes señaladas, se realizaron de acuerdo a las características de suelo y clima de la localidad, ubicación y distribución de estructura de soporte como galpones, corrales, viveros y fuentes de agua, huertos frutales, entre otros, para el acceso de manera directa al consumo fresco: en el pastoreo, corte y acarreo para la disposición en sitios estratégicos de fácil alcance por las aves y el ahorro energético del cuidador. Las características de las especies con fines forrajeros, se indican en el Cuadro 2.

Aunado a las acciones desarrolladas anteriormente, desde junio de 2015 hasta febrero de 2016, se observó el consumo a voluntad de especies de crecimiento espontáneo tales como amaranto (*Amaranthus*. Fotos 4 a, b, c y d) y cundeamor (*Momordica charantia*. Fotos 4 e y f), por lotes de gallinas mestiza en áreas de pastoreo. Esto permitió identificar algunas de ellas, investigar el beneficio para las aves y propiciar las condiciones para su multiplicación y establecimiento de manera natural.

Algunas características se muestran en el Cuadro 3. En un trabajo realizado por Padilla (2008), donde evaluó peso de huevo entre otras variables, con la que sustituye del 10 al 30% de una fórmula comercial por harina de amaranto, reportó peso entre 54 y 58 gramos.

Estos resultados dan un indicio del potencial de uso para la alimentación de aves con esta herbácea; justificando su uso debido al contenido nutricional

aproximado que esta aporta, el cual oscila entre 13 a 18% de proteína, 6,3 a 8,1% de grasa, 2,2 y 5,8% fibra y ceniza de 2,8 a 4,4%, superando a los del maíz, Mapes, (2015).

En el caso de cundeamor, Olivar *et al.* (2006), reportan como planta con propiedades antihelmínticas, lo que se presume, el consumo por las aves para aliviar el efecto de parásitos intestinales.



Foto 3. a) Arbusto de quinchoncho establecido por semilla botánica; b) Semilla botánica de moringa; c) Estacas de yuca y d) Plantas de naranjillo y morera propagadas vegetativamente.

Cuadro 2. Taxonomía, origen, reproducción y uso frecuente de especies forrajeras, establecidas en el municipio Caroní, estado Bolívar.

Nombre Común	Familia Nombre Científico	Origen	Reproducción	Uso
Yuca	Euphorbiaceae <i>Manihot esculenta</i>	Sur de Venezuela y Noreste de Brasil	Vegetativa (estaca)	Raíces, forrajera, entre otros.
Quinchoncho	Papilionácea <i>Cajanuscajan</i>	África Oriental	Semilla botánica	Granos, forrajera, entre otros.
Moringa	Moringácea <i>Moringa oleifera</i> Lam	África e India	Semilla botánica.	Ornamental, medicinal, forrajera, entre otros.
Naranjillo	Acanthácea <i>Trichanthea gigantea</i> Nees	Centro América, al Norte de Sur América y Brasil	Vegetativa (esqueje)	Maderable y forrajera.
Morera	<i>Morus alba</i>	Asia	Vegetativa (esqueje)	Maderable y forrajera.

Fuente: León, (1987); Fernández, 2009; Sánchez, *et al.* (2014).



Fotos 4 (a, b, c y d). Especies de Amaranto establecidas espontáneamente en áreas de pastoreo; e) Follaje de cundeamor localizado en cerca perimetral del gallinero y f) Consumo a voluntad por gallinas a pastoreo.

Cuadro 3. Taxonomía, origen, hábito de crecimiento, reproducción y uso frecuente, de especies forrajeras, establecidas en el municipio Caroní, estado Bolívar.

Nombre Común	Familia/ Nombre Científico	Origen	Reproducción	Uso
Amaranto	Amaranthaceae <i>Amaranthusspp.</i> L	América	Semilla botánica	Alimento, medicinal, forraje, entre otros.
Cundeamor	Cucurbitaceae <i>Momordicacharanta</i> L.	África y Asia tropical	Semilla botánica	Medicinal (antihelmíntico) y forrajera.

Fuente: León, (1987); Semeniuk *et al.*, 2018.

Sustitución parcial de fórmula comercial en gallinas mejoradas

Digestibilidad del alimento

Para facilitar la digestibilidad de la biomasa vegetal, de lo consumido por el ave, es menester

considerar la presentación física, bien sea como harina, migaja o grano; ya que, el tiempo de permanencia para la trituración, mezcla e inicio de la fermentación en el buche, dependerá del tamaño de partícula, tipo y composición del este, para atravesar con mayor facilidad el tracto digestivo, Arrebola *et al.* (2016).

En tal sentido, es necesario realizar labores acordes con los hábitos de alimentación de las aves (Foto 5 a), que implique la incorporación de recursos forrajeros disponible en cantidad suficiente y procesamiento, que facilite la ingestión y aprovechamiento de los recursos por el animal.

Es poco frecuente que en unidades de crianza se disponga de equipos o mecanismos (Foto 5 b), para procesar biomasa vegetal y su posterior incorporación en la ración base diaria acorde con la edad del animal.

En concordancia con lo antes señalado, se inició un plan de selección de cultivos tradicionales y especies forrajeras en la UAI, que sirviera como fuente sustituta de alimentación para las aves, de acuerdo con trabajos de investigaciones realizados con estas plantas en otros ámbitos.



Foto 5. a) Pollitos y lote de gallinas alimentados con fórmulas comerciales y b) Equipo de molienda artesanal de granos de maíz construido en acero inoxidable por innovadores del municipio Caroní.

Sustitución de ración comercial

A continuación se formuló una ración, tomando en consideración algunos resultados de análisis bro-

matológico realizado por el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Oriente, núcleo Monagas; mezclándose fuentes nutricionales en las siguientes proporciones: 38% de harina de hojas tiernas (de yuca 6%, quinchoncho 5% y moringa 27%), 57% grano molido de maíz, 4% cascara molida de huevo y 1% de mineral comercial (Foto 6 a), para un aporte proteico y energético de 18% y 2700 kcal/kg respectivamente.

Se tomaron como referencia los valores indicados en la etiqueta del producto comercial expendido en el municipio Caroní y de uso rutinario para la alimentación de las aves de la UAI; los cuales fueron los siguientes: Humedad Máxima 12%, Proteína Cruda Mínima 12%, Grasa Cruda Mínima 2%, Fibra Cruda Máxima 10%, ELN (Extracto Libre de Nitrógeno) Mínimo 50%, Calcio Máximo 4,1% y Fosforo Mínimo 0,6% (Foto 6 b).

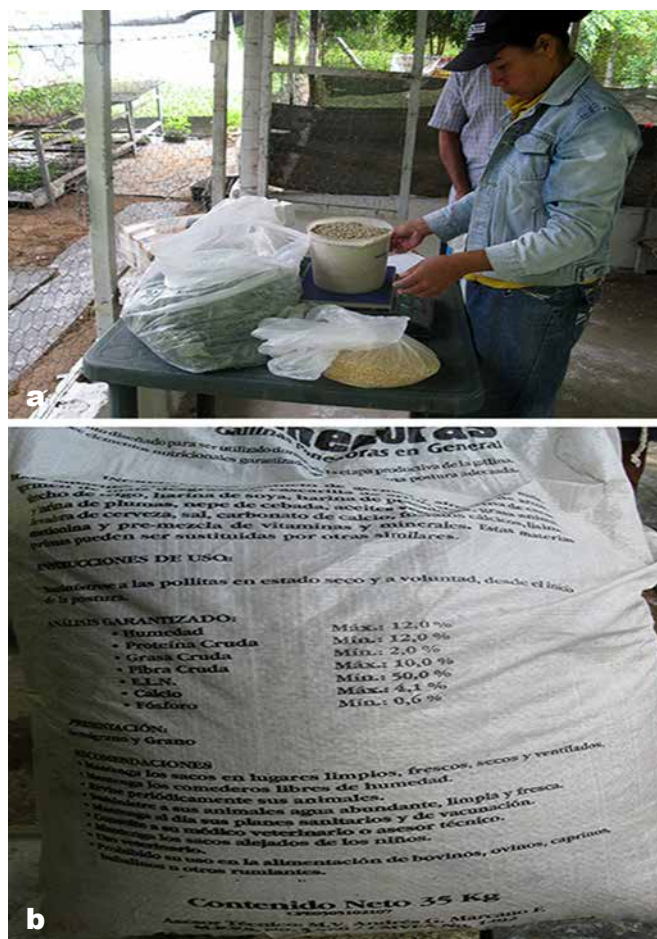


Foto 6. a) Proceso de preparación de ración alternativa a fórmula comercial con follaje de yuca, maíz, quinchoncho, moringa, cascara de huevo molido y mineral para la alimentación de aves y b) Presentación de 35 kilogramos de alimento comercial.

Con la reducción del diez por ciento del consumo de alimento comercial diario (100 g/día gallina), por la fórmula alternativa antes señalada, desde la semana 32 a la 42 (segunda semana de noviembre de 2015 a la tercera de enero de 2016), hasta alcanzar el 80%, medido a la misma hora (8:00 am), durante 3 días a la semana (martes, miércoles y jueves), con una balanza electrónica marca: URANO, modelo: US15/5POP-5, la respuesta del peso vivo del ave y peso de huevo de un lote de 27 gallinas mestizas con color del plumaje negras (12), barradas (15) (Foto 7 a), y 3 gallos (relación: 1:9), todos nacidos de incubación artificial y acostumbrados al pastoreo a partir de las 12 semanas de edad en un sistema semi-intensivo. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 4.

La respuesta de las aves a la sustitución de la Fórmula Comercial (FC) por la Fórmula Alternativa (FA),

elaborada con recursos locales, evidenció leves incrementos en los valores del peso vivo y peso de huevo en el transcurso de la sustitución de fórmula. Posiblemente, se deba a la complementariedad en las proporciones y calidad de los componentes de la mezclas de fórmulas y al pastoreo adicional, desde las 9:00 am hasta las 3:00 pm, que facilitó incorporar, al menú de las aves, proteína animal proveniente de la macrofauna del suelo o de insectos del follaje de especies forrajeras como la Pira (*Amaranthus spp*).

Tanto las gallinas negras como las barradas tuvieron ascendencias de razas comerciales como Plymouth Rock y Jersey (Foto 7 b y c), respectivamente; sin embargo, las barradas proceden de cruces con criollas que por lo general son menos productivas en comparación con las mejoradas, Martínez, (2017).

Cuadro 4. Respuesta del peso vivo y peso de huevo de gallinas mestizas local a la sustitución del alimento comercial por fórmula alternativa, en Hato Gil, municipio Caroní.

Semana	Sustitución (%) FC-FS	Pastoreo	Peso Vivo (g)		Peso Huevo (g)	
			B Min-Max	N Min-Max	B Min-Max	N Min-Max
1	100-00	Sp	1.085-1.620	1.550-1.825	45-55	50-55
2	100-00	Cp	1.115-1.635	1.540-1.960	45-55	50-55
3	90-10	Cp	1.110-1.630	1.600-1.995	45-55	52-55
4	80-20	Cp	1.115-1.650	1.620-1.930	45-55	50-55
5	70-30	Cp	1.245-1.670	1.680-2.100	50-55	50-55
6	60-40	Cp	1.425-1.675	1.700-2.245	50-55	50-55
7	50-50	Cp	1.220-1.722	1.705-2.180	50-60	52-60
8	40-60	Cp	1.395-1.737	1.710-2.320	50-60	50-60
9	30-70	Cp	1.330-1.748	1.720-2.355	55-60	50-60
10	20-80	Cp	1.350-1.750	1.730-2.385	50-60	50-60

Leyenda: FC: Formula Comercial; FS: Formula Sustituta; Sp: Sin pastoreo; Cp: Con pastoreo; B: Barrada; N: Negra; Min: Mínimo; Max: Máximo.



Foto 7. a) Lote de gallinas negras y barradas; b) Gallo mestizo Plymouth Rock Barrado y c) Gallo mestizo Jersey.

Consideraciones finales

La utilización de cultivos tradicionales, especies leñosas y plantas de crecimiento espontáneo para la alimentación animal que reporte niveles aceptables de producción y salud, en lo particular de gallinas locales, representa algunas de las estrategias de soberanía alimentaria.

Los cultivos y forrajeras acá señaladas, pueden utilizarse para el desarrollo de sistemas combinados de gramíneas, leguminosas, frutales, raíces y tubérculos, según su condición de herbáceas, arbóreas o arbustivas multipropósito, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la región; para la diversificación de la producción en el campo. Tales efectos pudieran consolidar espacios físico-naturales destinados como medios de vida de la población.

La sustitución de formula comercial por otras elaboradas con recursos locales de similares contenidos nutricionales puede constituir una alternativa para minimizar la dependencia de insumos foráneos con alta incidencia en los sistemas de crianza y producción avícola. En tal sentido, es necesario continuar los estudios orientados a la identificación, evaluación, multiplicación y divulgación de experiencias que fortalezcan la seguridad alimentaria, la vida y relaciones comunitarias del trabajador campesino y su entorno socio-ambiental como fin último.

Agradecimiento

A Yanira Ramos y Mirta Rati, trabajadoras del INIA-Bolívar y Mileydi Díaz y Auris Bermúdez, pasantes de la Misión Sucre, por su participación durante la multiplicación de materiales vegetativo de forrajeras leñosas y la evaluación de gallinas locales.

Bibliografía consultada

- Araujo, M., J- Araujo y J. Ramones. 2014. La moringa y su uso en la alimentación de aves y cerdos. Revista INIA Divulga. Maracay-Venezuela. p 21-46.
- Arrebola, F. Elías, M. Conde, P. y Villegas, J. 2016. Bienestar Animal en Explotaciones de Aves. IIFAP. España. p 60.
- Buitrago, A. J. Gil y B. Ospina. 2001. La yuca en la alimentación avícola. CLAYUCA. Cali-Colombia. p. 28-30.
- Castillo, C. W. Narváez y C. Hahn-von. 2016. Agromorfología y usos del *Cajanuscajan* L. Millsp. Boletín Científico: Centro de Museos, 20(1). Colombia. 11 p.
- Espinoza, Y. y L. Malpica. 2015. Almacenaje de carbono en el suelo y su relación con el cambio climático. INIA Divulga 31. Maracay-Venezuela. p 5-10.
- Fernández, J. 2009. Guía de Arboles Comunes de Venezuela: autóctonos y exóticos.
- Sociedad de Ciencias naturales, La Salle. Caracas, Venezuela. 430 p.
- León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. IICA, San José, Costa Rica. Pág. 279-349.
- Mapes, E. 2015. El Amaranto. Ciencia. Oaxaca- México. p 12.
- Martínez, E. 2017. Caracterización de gallinas criollas del estado Bolívar. Revista INIA Divulga 36. Maracay-Venezuela p 34-39.
- Martínez, E. 2017. Caracterización de los sistemas de producción de gallinas locales del estado Bolívar. Revista INIA Divulga 37. Maracay-Venezuela p 7-13.
- MPPAPT, 2017. Oficina de estadística sede Bolívar. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierra. Venezuela.
- Oliver, E, E. Silveira, F. Peña, M. Camacho y M. Arce. 2006. Actividad antihelmíntica *in vitro* de extracto de *Azadirachta indica*, A Juss; *Momordi cachrantia*, L. y *Chenopodium ambrosioides*, L. Weber. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Vol. VII, N° 11. Villa Clara-Cuba. 11 p.
- Padilla, M. 2008. Evaluación del efecto nutricional en tres niveles de Amaranto (*Amaranthus spp*) en la pre-mezcla sobre la calidad de huevo en gallinas ponedoras criollas. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 84 p.
- Sánchez, A., M. Jiménez y A. Valdespino. 2014. Avicultura familiar como estrategia alimentaria y diversificación de la pequeña agricultura, un reto tecnológico y organizativo. Revista INIA Divulga. Maracay-Venezuela. p 61-66.
- Semeniuk, L., A. Bela, C. Vonka, M. Romero y M. Núñez. 2018. Composición fotoquímica y nutricional de *Momordica charantia*, y actividad antioxidante. UCAUS. Chaco-Argentina. 6 p.

Visita nuestro Portal Web

www.inia.gob.ve

Evaluación de piensos comerciales para truchas arcoíris en Venezuela

José Torres*

Marino Parra

Elisaul Rangel

Jenry Castellano

Albani Berra

Mayra Uzcátegui

Estación Truchícola La Mucuy (ETM), Mucuy Alta - Parque Nacional Sierra Nevada;
Centro Nacional de Investigaciones en Pesca y Acuicultura (CENIPA),
Ministerio de Pesca y Acuicultura (MinPESCA). Mérida-Venezuela.

*Correo electrónico: chemi65@gmail.com

En Venezuela, la cría de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) data del siglo pasado, desde el año 1934, cuando fueron traídas 100.000 ovas embrionadas de Estados Unidos y sembradas en ríos y lagunas, principalmente en las lagunas de Mucubají y La Negra. Luego, en 1938, el Ministerio de Agricultura y Cría importó otro lote de ovas embrionadas del referido país.

Estas fueron incubadas posiblemente en el Campo Experimental Truchícola La Mucuy (CETLM) en La Mucuy Alta, ubicado en el actual Parque Nacional Sierra Nevada, en el estado Mérida. Fue así como se introdujo de forma oficial la trucha en Venezuela, aunque en otras revisiones se señala como fecha de introducción el año 1937.

El cultivo de trucha arcoíris es un rubro de acuicultura de aguas frías que en nuestro país se realiza principalmente en los estados Mérida, Táchira y Trujillo, por lo que se requiere de alimentos para generar truchas para el consumo humano. Es importante conocer la calidad de los Alimentos Balanceados para Animales (ABA) comerciales, validados en el siguiente trabajo para producir truchas para el consumo humano empleando el incremento de peso y la conversión alimenticia.

Calidad de alimentos para la trucha arcoíris

En los ambientes naturales, la alimentación de las especies del género *Oncorhynchus* varía según su etapa de vida y sus requerimientos nutricionales. La trucha arcoíris es una especie oportunista que basa su alimentación en la depredación de pequeños insectos, crustáceos, moluscos y otras especies de peces. Sin embargo, en la actualidad este pez se cría en cautiverio y requiere de Alimentos Balanceados para Animales (ABA) como piensos comerciales.

Las formulaciones de ABA para trucha varían de acuerdo con la fase del ciclo de vida de los peces a ser nutridos; también han cambiado a lo largo de la historia debido a los conocimientos que se van adquiriendo sobre los requerimientos nutricionales.

La composición bromatológica para piensos de trucha actualmente presenta entre 38-45% de proteínas y 10-25% de lípidos, mientras que los otros componentes pueden variar en menor grado, a diferencia del pasado, donde las proteínas eran menos y los lípidos o grasa no pasaban del 2-5%.

En las últimas décadas, la generación de ABA para truchas en el país ha estado ausente, tal vez por ser un cultivo de escasa importancia económica y posiblemente los volúmenes de producción de piensos demandados no justifican los costos.

Lo planteado limitó a tal grado la producción de truchas que, para el año 2010, había caído drásticamente a menos de 300 toneladas métricas, según el Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura (INSOPESCA).

Actualmente, los ABA comerciales para truchas se producen y comercializan en Suramérica. Tienen como mercado a Chile, Argentina, Bolivia, Ecuador, Colombia y, en menor grado, Venezuela, a diferencia del pasado, donde estos alimentos eran importados exclusivamente de Estados Unidos y Europa.

Durante años, el antiguo CETLM, actualmente Estación Truchícola La Mucuy (ETM), ha servido de centro de investigación y producción para el rubro trucha. Así que siempre se han necesitado los ABA para la generación de ovas embrionadas, alevines y reproductores con el fin de proveer truchas de consumo humano para el mercado. De manera que se necesita la validación de la calidad de los ABA a través de las evaluaciones de conversión alimenticia en truchas, tanto en laboratorio como en campo.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de la evaluación de la ganancia de peso de la trucha arcoíris, alimentadas con tres tipos de piensos comerciales (ABA) en el CETLM.

Procedimiento utilizado durante la evaluación

Ejemplares, condiciones de cultivo y ABA utilizados

Las truchas empleadas en la evaluación fueron ejemplares juveniles, seleccionados de los lotes de investigación, mejorados y escogidos por la investigadora Zaida Coche Monagas y mantenidos por el personal técnico del CETLM. Se seleccionaron 90 animales homogéneos en pesos y tallas, que se distribuyeron en lotes de 30 ejemplares.

Cada lote de 30 ejemplares fue ubicado en un tanque rectangular de fibra de vidrio (volumen total de 1.000 L). Cada tanque contenía un volumen efectivo de agua de aproximadamente 700 L. El caudal en cada tanque se mantuvo constante a 60 L/min y las condiciones de cultivo fueron estables, manteniendo una densidad de 25 kg de trucha/m³ y una temperatura media del agua de 12°C.

Se utilizaron tres tipos de ABA comerciales: PuriPargo 28 Purina (venezolano), EWOS VAN (chileno), GISIS (ecuatoriano). La composición detallada de estos ABA se presenta en el Cuadro 1. Adicionalmente, se utilizó el pienso PuriCachama para obtener valores de referencia de un ABA de bajo costo económico.

Cada lote de 30 truchas se alimentó a saciedad con un tipo de ABA, y las evaluaciones se realizaron por duplicado para valorar el efecto de cada pienso sobre la ganancia de peso de los peces, de manera separada.

Registro de peso y beneficio de ejemplares

Los pesajes de los ejemplares se realizaron cada 15 días utilizando una balanza electrónica (± 5 gramos), con manipulación de los animales sin anestesia.

Para el beneficio y la calificación del canal, se tomó una muestra aleatoria de tres truchas. Para este fin, los animales fueron sacrificados por hipoxia. Los cortes tipo mariposa de los ejemplares beneficiados se efectuaron seleccionando truchas frescas. Los 27 animales restantes de ese lote se mantuvieron vivos, ya que no fue necesario sacrificarlos en su totalidad.

Obtención de truchas porción para consumo

La ganancia en tamaño (Foto 1) y el incremento de superficie cárnica evidenciados a través de los cortes mariposa de las truchas porción muestreadas (Figura 2), concuerdan con los incrementos de peso y tamaño. Igualmente, se observa una coloración rosada “salmonada” de la carne, atribuida a la presencia de carotenoides naturales de las materias primas del pienso, ya que los empaques no especifican la adición de pigmentos en los ingredientes.

Cuadro 1. Composición de ABA comerciales tipo piensos.

Composición	PuriCachama Purina	PuriPargo 28 Purina	EWOS VAN (Calibre 500) A075	GISIS S.A.
% Proteína cruda (Min)	25	28	38	50
% Lípidos (Min)	2,2	3	25	14
Humedad (Max)	12,5	12,5	10	12
% Cenizas (Max)	2,2	15	10	1,5
% Fibra cruda (Max)	4	4	2,5	14



Foto 1. Truchas arcoíris porción obtenidas con ABA comerciales por bioensayos. De arriba hacia abajo: GISIS, EWOS VAN, PuriPargo.

A partir del peso promedio inicial (150 gramos) de las truchas arcoíris, el incremento de peso observado durante 2 meses, fue de 440 gramos con el alimento EWOS VAN, de 402,5 gramos con GISIS y 241,67 gramos con el alimento PuriPargo. Estos datos permiten inferir un tiempo estimado total para el beneficio de las truchas, de 5-7 meses en las condiciones ambientales ensayadas (Figura 1).

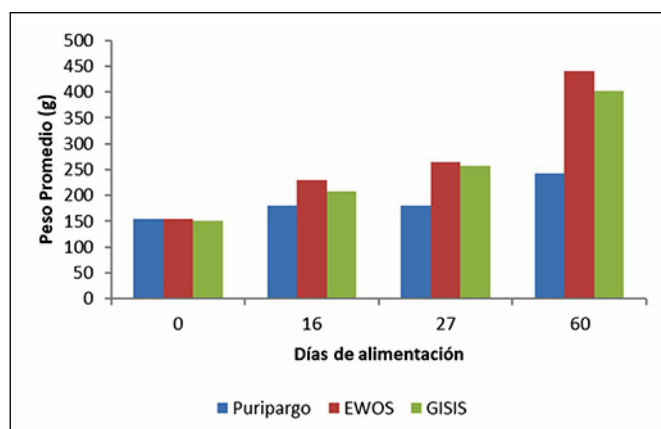


Figura 1. Incremento de pesos en truchas alimentadas con tres tipos de ABA comerciales.

Existen, además, experiencias anteriores en el CETLM (resultados no publicados), sobre alimentación con PuriCachama, donde se consiguieron

incrementos de 120 gramos en el mismo período de dos meses y bajo las mismas condiciones.

Desde el punto de vista productivo, lo anterior es importante para las condiciones tropicales andinas, donde hay una disminución significativa del oxígeno por litro de agua en el caudal. Por esta razón, se requiere un mayor caudal (entre 2 y 3 L/min) por kilogramo de trucha para su mantenimiento.

En la Figura 2 se puede observar la ganancia neta de peso. Los resultados fueron 300 gramos para el alimento EWOS VAN, 270 gr para el GISIS y 70 gramos para el alimento PuriPargo.

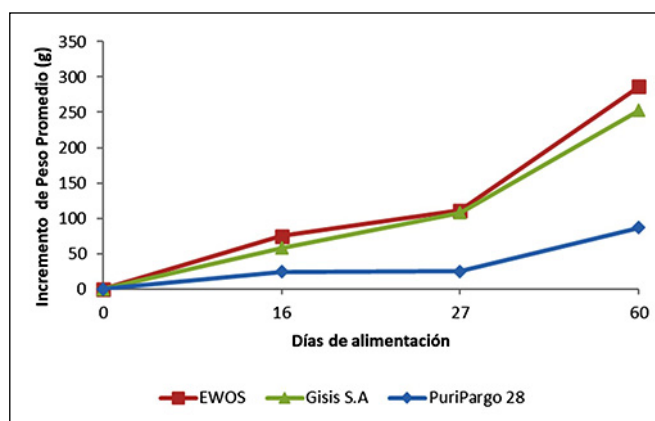


Figura 2. Ganancia de peso sobre la biomasa inicial de truchas con ABA comerciales.

Los resultados demuestran una reducción sustancial en el tiempo de cosecha de la trucha arcoíris, específicamente con las dietas ensayadas. Los dos mejores alimentos probados, EWOS y GISIS, lograron un tiempo de cosecha significativamente menor en comparación con el obtenido en años anteriores, con el empleo de dietas con diferente composición bromatológica y otras marcas comerciales venezolanas como Aquafica, Cachamarina y AquaTruot.

La pigmentación de la carne de la trucha alcanzó los mejores resultados con las dietas comerciales EWOS VAN y GISIS (Foto 2). Este resultado se debe a la deposición efectiva de carotenoides, que confieren el deseable color rosado al músculo. La presencia de estos pigmentos actúa como un nutracéutico clave, mejorando la salud general del pez y elevando la calidad sensorial y comercial del filete. Este atributo no solo aporta presencia al plato, sino que también realza su percepción de valor nutritivo y frescura.



Foto 2. Truchas arcoíris porción obtenidas con ABA comerciales cortes tipo mariposa: Derecha PuriPargo, centro EWOS e izquierda GISIS.

Por otra parte, el Cuadro 2 muestra los valores de conversión alimenticia determinados durante dos meses.

Cuadro 2. Conversión alimenticia obtenida en truchas con ABA tipo piensos.

ABA	Conversión alimenticia
	kg de pienso consumido / kg de trucha en peso húmedo
EWOS VAN	0,7
GISIS S.A	0,9
Puripargo	2

Eficiencia de las dietas evaluadas

Los resultados demuestran que, al combinar una alimentación óptima con un manejo técnico avanzado, se puede disminuir el tiempo de cosecha de las truchas, con un peso adecuado. A una temperatura de 12°C, se logró cosechar truchas de consumo (entre 250 y 400 gramos) en solo 6 meses. Sin embargo, si las granjas operan a temperaturas más cálidas (entre 15 y 17°C), se puede reducir el tiempo de cosecha.

Los ABA utilizados se valoraron por la conversión alimenticia obtenida (Cuadro 2). Estos resultados coinciden con datos obtenidos por otros investigadores, en los que se destaca el porcentaje de ácidos grasos (20%) presente (Eya *et al.*, 2017).

Como lo evidencian los resultados en el Cuadro 2, los alimentos EWOS VAN y GISIS, permiten una alta productividad en canal.

Trabajos realizados en truchas alimentadas con PuriCachama (datos no publicados), se obtuvieron valores de conversión alimenticia de 5 kilogramos de pienso / kg de trucha en peso húmedo. A pesar del bajo precio de este alimento, no se justifica el costo implicado en la cantidad de alimento utilizada, en relación a la cantidad de carne en canal de trucha obtenida.

En relación al costo por cantidad de pienso necesario para obtener truchas de beneficio, se puede evidenciar que es menor para las formulaciones tipo EWOS VAN y GISIS, y mucho menor que para una formulación PuriPargo. Esto en razón, a que el costo por kilogramos es casi igual para cualquiera de los ABA utilizados en este trabajo.

El alimento GISIS contiene una cantidad significativamente mayor de proteína (50%), menos lípidos (14%) y menos minerales (cenizas 1,5%), fue superado por EWOS VAN en términos de conversión alimenticia y ganancia de peso. Esto sugiere que el contenido de proteínas y cenizas, no son determinantes para la canal, cuando se comparan con los valores de lípidos.

La formulación de EWOS VAN mostró que la trucha utiliza los lípidos (25%) como su fuente principal de energía para sus funciones vitales. Esto permite que la proteína (38%) que consume, se destine principalmente al crecimiento y construcción de músculo. Por otra parte, el menor rendimiento del alimento GISIS sugiere que el alto contenido de proteínas y minerales no es el factor determinante para la ganancia de peso en canal, si la cantidad de grasa es insuficiente. Es decir, los lípidos son el motor de la eficiencia en esta fase de engorde.

Consideraciones finales

La eficiencia productiva en la truchicultura se define por la optimización nutricional, siendo la proporción adecuada de lípidos (grasas), el factor determinante. Las formulaciones EWOS VAN y GISIS no solo resultaron ser las más eficientes en términos de conversión alimenticia, sino que también promovieron la producción de truchas con carne de alta calidad, ideal para cortes premium como el mariposa.

Estos resultados confirman que la inversión en alimentos balanceados de alto rendimiento es crucial para maximizar la producción en canal de estos salmónidos.

Más allá de la productividad, la calidad del alimento impacta directamente en la salud de la población (o el lote de truchas). Estudios complementarios (no publicados) sugieren que la alimentación con EWOS VAN y GISIS potencia marcadores enzimáticos como la lisozima epidérmica, fortaleciendo la primera línea de defensa inmunológica de la trucha contra patógenos.

Adoptar alimentos de calidad en cantidad suficiente es esencial para una truchicultura sana, productiva y sustentable. Este rubro no solo enriquece la diversidad acuícola, sino que también juega un papel vital en la alimentación nacional y en el atractivo turístico del sector.

Bibliografía consultada

- Maiz, A., L. Valero y D. Briceño. 2010. Elementos prácticos para la cría de truchas en Venezuela. Mundo Pecuário, 1(2), 157–168.
- León, J. 1975. Manual de truchicultura. Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca.
- Torres, J., M. Parra, J. Castellano, y E. Rangel. 2015. Ensayo sobre ganancia de peso respecto a tres tipos de piensos en la obtención de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) ración para consumo [Informe de campo]. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAyT), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).
- Eya, J., R. Yossa, D. Perera, O. Okubajo and G. Ann. 2017. Combined effects of diets and temperature on mitochondrial function, growth and nutrient efficiency in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Comparative Biochemistry and Physiology, Part B. <https://doi.org/10.1016/j.cbpb.2017.06.010>.



Instrucciones a los autores y revisores

1. Las áreas temáticas de la revista abarcan aspectos inherentes a los diversos temas relacionados con la construcción del modelo agrario socialista:

Temas productivos

Agronomía de la producción; Alimentación y nutrición animal; Aspectos fitosanitarios en cadenas de producción agropecuaria; Cadenas agroalimentarias y sistemas de producción: identificación, caracterización, tipificación, validación de técnicas; Tecnología de alimentos, manejo y tecnología postcosecha de productos alimenticios; Control de la calidad.

Temas ambientales y de conservación

Agroecología; Conservación de cuencas hidrográficas; Uso de bioinsumos agrícolas; Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos; Generación de energías alternativas.

Temas socio-políticos y formativos

Investigación participativa; Procesos de innovación rural; Organización y participación social; Sociología rural; Extensión rural.

Temas de seguridad y soberanía agroalimentaria

Agricultura familiar; Producción de proteína animal; Conservación de recursos fitogenéticos; Producción organopónica; Información y documentación agrícola; Riego; Biotecnología; Semillas.

2. Los artículos a publicarse deben enfocar aspectos de actualidad e interés práctico nacional.

3. Los trabajos deberán tener un mínimo de cuatro páginas y un máximo de nueve páginas de contenido, tamaño carta, escritas a espacio y medio, con márgenes de tres cm por los cuatro lados. En casos excepcionales, se aceptan artículos con mayor número de páginas, los cuales serán editados para publicarlos en dos partes y en números diferentes y continuos de la revista. Los autores que consideren desarrollar una serie de artículos alrededor de un tema, deberán consignar por lo menos las tres primeras entregas, si el tema requiere más de tres.

4. El autor o los autores deben enviar su artículo vía digital a las siguientes direcciones electrónicas: inia_divulga@inia.gob.ve; inia.divulga@gmail.com; Acompañado de:

Una carta de fe donde se garantiza que el artículo es inédito y no ha sido publicado; Planilla de los baremos emitida por el editor regional, en caso de pertenecer al INIA.

Nuestros especialistas revisarán cuidadosamente el trabajo, recomendando su aceptación o las modificaciones requeridas para su publicación. Sus comentarios serán remitidos al autor principal. Las sugerencias sobre la redacción y, en general, sobre la forma de presentación pueden hacerla directamente sobre el trabajo recibido. En casos excepcionales (productores, estudiantes y líderes comunales), el comité editorial asignará un revisor para tal fin.

Cabe destacar, que de no tener acceso a Internet deben dirigir su artículo a la siguiente dirección: Unidad de Publicaciones - Revista INIA Divulga Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Sede Administrativa – Avenida Universidad, El Limón Maracay estado Aragua Apdo. 2105.

5. Los artículos serán revisados por el Comité Editorial para su aceptación o rechazo y cuando el caso lo requiera por un especialista en el área o tema del artículo. Las sugerencias que impliquen modificaciones sustantivas serán consultadas con los autores.

De la estructura de los artículos

1. Título: debe ser conciso, reflejando los aspectos resaltantes del trabajo debe evitarse la inclusión de: nombres científicos, detalles de sitios, lugares o procesos. No debe exceder de 15 palabras aunque no es limitativo.

2. Nombre/s del autor/es: Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando la filiación institucional de cada uno, teléfono, dirección electrónica donde pueden ser ubicados, se debe colocar primero el correo del autor de correspondencia, justificado a la derecha.

3. Introducción o entradilla: Planteamiento de la situación actual y cómo el artículo contribuyen a mejorarla. Deberá aportar información suficiente sobre antecedentes del trabajo, de manera tal que permita comprender el planteamiento de los objetivos y evaluar los resultados. Es importante terminar la introducción con una o dos frases que definan el objetivo del trabajo y el contenido temático que presenta.

4. Descripción del cuerpo central de información: incluirá suficiente información, para que se pueda seguir paso a paso la propuesta, técnica, guía o información que se expone en el trabajo. El contenido debe

organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. (Ej.: descripción de la técnica, recomendaciones prácticas o guía para la consecución o ejecución de procesos). Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos párrafos).

5. Consideraciones finales: se debe incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.

6. Bibliografía: Los temas y enfoques de algunos materiales pueden requerir la inclusión de citas en el texto, sin que ello implique que el trabajo sea considerado como un artículo científico, lo cual a su vez requerirá de una lista de referencias bibliográficas al final del artículo. Las citas, de ser necesarias, deben hacerse siguiendo el formato: Autor (año) o (Autor año). Otros estilos de citación no se aceptarán. Sin embargo, por su carácter divulgativo, es recomendable evitar, en la medida de lo posible, la abundancia de bibliografía. Las referencias bibliográficas (o bibliografía) que sea necesario incluir deben redactarse de acuerdo con las normas para la preparación y redacción de referencias bibliográficas del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA). accesible en: http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas_IICA-CATIE.pdf

7. Los artículos deberán redactarse en un lenguaje sencillo y comprensible, siguiendo los principios universales de redacción (claridad, precisión, coherencia, unidad y énfasis). En lo posible, deben utilizarse oraciones con un máximo de 16 palabras, con una sola idea por oración.

8. Evitar el exceso de vocablos científicos o consideraciones teóricas extensas en el texto, a menos que sean necesarios para la cabal comprensión de las ideas o recomendaciones expuestas en el artículo. En tal caso, debe definirse cada término o concepto nuevo que se utilice en la redacción, dentro del mismo texto.

9. La redacción (narraciones, descripciones, explicaciones, comparaciones o relaciones causa-efecto) debe seguir criterios lógicos y cronológicos, organizando el escrito de acuerdo con la complejidad del tema y el propósito del artículo (informativo, formativo). Se recomienda el uso de tercera persona y el tiempo pasado simple, (Ej.: “se elaboró”, “se preparó”).

10. El artículo deberá enviarse en formato digital (Open Office Writer o MS Word). El mismo, por ser divulgativo debe contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas sencillos e ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto.

11. Para el uso correcto de las unidades de medida deberán ser las especificadas en el SIU (The International System of Units). La abreviatura de litro será “L” cuando vaya precedida por el número “1” (Ej.: “1 L”), y “l” cuando lo sea por un prefijo de fracción o múltiplo (Ej.: “1 ml”).

12. Cuando las unidades no vayan precedidas por un número se expresarán por su nombre completo, sin utilizar su símbolo (Ej.: “metros”, “23 m”). En el caso de unidades de medidas estandarizadas, se usarán palabras para los números del uno al nueve y números para valores superiores (Ej.: “seis ovejas”, “40 vacas”).

13. En los trabajos los decimales se expresarán con coma (Ej.: 3,14) y los millares con punto (Ej.: 21.234). Para plantas, animales y patógenos se debe citar el género y la especie en latín en cursiva, seguido por el nombre el autor que primero lo describió, si se conoce, (Ej.: *Lycopersicon esculentum* MILL), ya que los materiales disponibles en la Internet, van más allá de nuestras fronteras, donde los nombres comunes para plantas, animales y patógenos puede variar.

14. Los animales (raza, sexo, edad, peso corporal), las dietas, técnicas quirúrgicas, medidas y estadísticas deben ser descritas en forma clara y breve.

15. Cuando en el texto se hable sobre el uso de productos químicos, se recomienda revisar los productos disponibles en las agrotiendas cercanas a la zona y colocar, en la primera referencia al producto, el nombre químico. También se debe seguir estas mismas indicaciones en los productos para el control biológico.

16. Cuadros y Figuras

- Se enumerarán de forma independiente con números arábigos y deberán ser autoexplicativos.

- Los cuadros pueden tener hasta 80 caracteres de ancho y hasta 150 de alto. Llevarán el número y el título en la cabecera. Cuando la información sea muy extensa, se sugiere presentar el contenido dos cuadros.

- Las figuras pueden ser gráficas o diagramas (realizadas por computador), en ambos casos, deben incluirse en el texto impreso y en forma separada el archivo respectivo en CD (en formato jpg).

- Las fotografías deberán incluirse en su versión digitalizada tanto en el texto, como en forma separada en el CD (en formato jpg), con una resolución mínima de 300 dpi. Las leyendas que permitan una mejor interpretación de sus datos y la fuente de origen irán al pé.

