

CIENCIAS NATURALES

Editor: Guillermo Bendaña García

guibendana@gmail.com

Ing. Agr. M.Sc., Consultor Independiente

Teléfono: 2265 2678 (casa-oficina)

Celulares: (505)8265 2524 (Movistar)

y (505) 8426 9186 (Claro)



Revisores:

Ing. M. Sc. Ramón Guevara Flores.

Tel. (505) 8701-8037

rsgflores@yahoo.com

Vamos a mantener la actual política editorial en la sección de Ciencias Naturales, que consiste en dar a conocer, desde una perspectiva académica, el mundo vegetal y animal de nuestro país (flora, fauna, flora etno-botánica útil), así como la anterior diversidad de temas abordados. El editor tiene algunos artículos escritos sobre esos temas que no he podido publicar en Nicaragua y conoce profesionales muy calificados que, como en el caso del editor, no tienen espacios para sus creaciones técnico-científicas.



Podemos incluir otros temas de mucho interés en el país como: Cambio Climático y sus afectaciones en la caficultura, en la ganadería nicaragüense, etc.; medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; efectos de la deforestación en bosques de pinares o de latifoliadas sobre las características físicas y químicas de los suelos; medio ambiente: ej. los humedales de San Miguelito o los manglares del Estero Real y su importancia medio-ambiental; turismo rural: ventajas, desventajas; métodos de medición de

la afectación por sequía en el corredor seco; alternativas agrícolas y ganaderas en las zonas secas; seguridad alimentaria; los suelos de Nicaragua: degradación, recuperación.

Los potenciales autores y colaboradores de la sección de Ciencias Naturales pueden enviar artículos inéditos, tesis o resúmenes de tesis; si en los trabajos se utilizan mapas, gráficos, dibujos, etc., estos deben ser claros, citando siempre las fuentes. ■

Elaboración de Infusiones y Harina a Partir de Pulpa de Café

Ing. M.Sc. Guillermo Bendaña García.

guibendana@gmail.com

www.guillermobendana.com

Introducción

Aunque el café ha sido siempre de importancia económica relevante en la economía nacional y la productividad ha ido incrementándose con los años, el método para procesar su fruto no ha sufrido mayores cambios, centrándose más en el ahorro de agua que en la obtención de una mejor calidad del grano. Por otra parte, poca atención se ha prestado a la utilización de los subproductos derivados del procesamiento del fruto, predominando su uso como abono orgánico y en la alimentación de animales, pero con muchas limitaciones en esto último. Recientemente, debido a la necesidad de eliminación de estos subproductos por la contaminación ambiental que producen, la escasez de materia prima para la elaboración de raciones para animales y la generación de nuevos ingresos para los caficultores, estos materiales han recibido una mayor atención, tratando de sacarles mayor provecho.

Componentes del fruto del café.

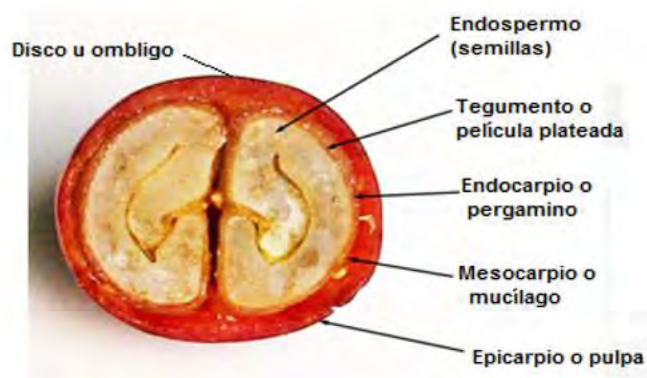


Figura 1. Corte transversal del fruto del café.

Un corte longitudinal del fruto del café (Fig. 1), muestra las fracciones anatómicas del fruto: el grano de café propiamente dicho o endospermo, el pergamino o endocarpio, una capa mucilaginosa o mesocarpio y la pulpa o epicarpio. La semilla del café presenta una superficie plana que se encuentra con otra parte igual dentro del fruto; cada mitad está recubierta por un delicado tejido o película plateada. Estas dos fracciones se sostienen dentro del endocarpio, que es duro y quebradizo cuando se seca y rodea individualmente a cada una de las dos partes que constituyen un grano.

Después de cosechado, los frutos del café son trasladados a los beneficios para su procesamiento y obtener los granos comerciales; éste consiste básicamente en dos operaciones: la primera es el remojo o procesamiento húmedo que deja como subproductos la pulpa, el mucílago y las aguas de desecho por una parte y por otra, los granos y el pergamino como una unidad. La segunda operación es un proceso seco que separa el pergamino del grano de café (Figura 2).

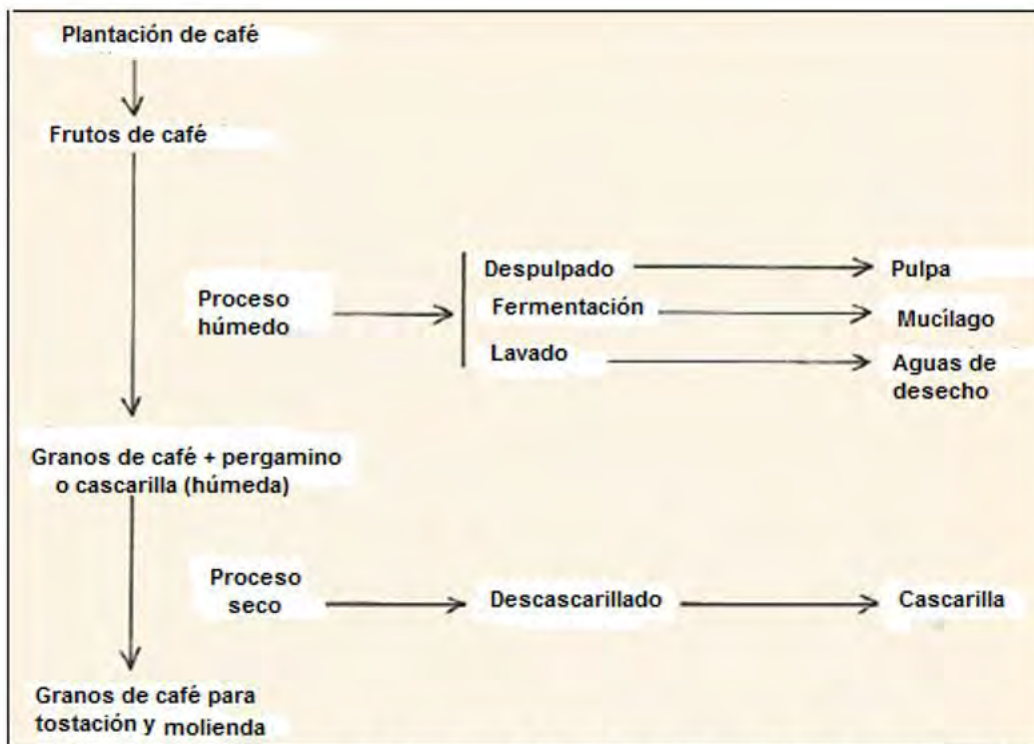


Figura 2. Procesamiento del fruto del café y obtención de subproductos.
Fuente: (3).

Balance de materiales en el procesamiento del café.

La Figura 3 muestra el balance de materiales en el procesamiento del fruto del café en base húmeda.



Figura 3. Balance de materiales en el procesamiento del fruto del café Fuente: (3).

Cuadro 1. Composición química de la pulpa de café (%)		
	Pulpa fresca	Pulpa deshidratada
Humedad	76.7	12.6
Materia seca	23.3	87.4
Extracto etéreo	0.48	2.5
Fibra cruda	3.4	21.0
Proteína cruda (N x 6.25)	2.1	11.3
Cenizas	1.5	8.3
Extracto libre de Nitrógeno	15.8	44.4

Fuente: (2, 3)

En resumen de 100 gramos de frutos de café, alrededor de 29% de su peso seco representa pulpa, 12% de cascarilla (pergamino), 55% de granos (semillas) y alrededor de 4% de mucílago (Figura 3).

Composición química de la pulpa de café.

El primer producto que se obtiene en el procesamiento del fruto del café para la obtención de los granos, es la pulpa que representa, en base seca casi el 29% del peso del fruto entero. El siguiente Cuadro presenta la composición química proximal de la pulpa de café, tanto en húmedo como deshidratada:

Llama la atención el alto contenido de humedad de la pulpa fresca y ello representa una de las mayores desventajas en su utilización desde el punto de vista de transporte, manejo, procesamiento y uso directo. No obstante, en el material ya deshidratado se observa que contiene cerca del 11% de proteína cruda, prácticamente lo mismo que el maíz (10%) y el sorgo (9%). Los valores del análisis proximal de la pulpa pueden variar dependiendo de la variedad de café, la ubicación geográfica, las diferentes prácticas agrícolas y de procesamiento, pero en mínimas cantidades.

Cuadro 3. Contenido de minerales de la ceniza de la pulpa de café.

Compuesto	Contenido
Cenizas (g %)	8.2-9.0
Ca (mg %)	554
P (mg %)	116
Fe (mg %)	15
Na (mg %)	100
K (mg %)	1765
Mg	Trazas
Cu (ppm)	5
Mn (ppm)	6.25
B (ppm)	26

Fuente: (2, 3)

La experiencia con el uso de la pulpa de café hace necesario conocer, además de su composición química, su contenido en otros compuestos orgánicos, sobre todo cuando se usa para la formulación de alimentos para animales y sobre todo con la nueva tendencia de obtener bebidas y harinas para consumo humano, ya que se cree que estos compuestos son los responsables de la toxicidad observada en animales que consumen pulpa de café.

También se ha estudiado el contenido de minerales en la fracción cenizas de la pulpa y respecto a ello, entre lo más notorio se ha observado que el contenido de potasio en este material es de 1,765 mg%, cantidad que ha representado una limitante para su uso en raciones para animales; se observa también que la relación calcio:fósforo es de alrededor de 4 a 1, lo que puede ocasionar un desbalance de estos minerales en raciones para animales. El siguiente Cuadro resume el contenido de minerales de las cenizas de la pulpa:

Efectos adversos observados en animales alimentados con pulpa de café.

Cuadro 4. Efectos fisiológicos adversos observados en animales alimentados con pulpa de café (PC).		
Especie animal	Síntomas observados	Mejoramiento
Ratas	Bajo consumo de la ración. Eficiencia de conversión baja. Ampollas en las plantas de los pies y piernas. Irritación y hemorragias de la piel. Mortalidad con niveles superiores a 30% PC en la dieta	Niveles altos de proteína protegen al animal. Ensilaje mejor utilizado que la pulpa seca. Proteína de alta calidad mejora la utilización.
Polluelos	Bajo consumo de alimento. Eficiencia de conversión baja. Aumento en el consumo de agua. Si la calidad proteica es alta, no se presenta mortalidad con niveles hasta de 30%.	Nivel recomendado en la dieta: no más de 10%. Tratamiento de la PC con metabisulfito de sodio mejora el comportamiento de los animales.
Cerdos	Mortalidad alta con niveles superiores a 30% en la ración. Bajo consumo de alimento. Eficiencia de conversión baja. No se ha observado mortalidad. Nerviosismo. Aumento en la excreción de orina. Balance de nitrógeno y digestibilidad bajos	Nivel recomendado: entre 15 y 20% de la ración

Fuente: (2).

En el Cuadro 4, de manera resumida, se presentan los efectos adversos que produce el consumo de pulpa en diferentes especies de animales; se han omitido los efectos sobre los rumiantes por ser fisiológicamente muy disímiles con el ser humano.

Resumen de efectos adversos de sustancias presentes en la pulpa de café. Fuente: (2)

- Cafeína: efecto diurético, aceleración del metabolismo basal.
- Taninos: disminución de palatabilidad, formación de complejos proteína-taninos, inhibidores enzimáticos.
- Fenoles producen empardeamiento en la PC y producen quinonas, éstas reaccionan con los aminoácidos.
- Fenoles desvían moléculas de glucosa a la formación de glucoronatos.
- Desbalance de minerales.

La deshidratación de la pulpa de café

Cuando se extrae del beneficio, la pulpa posee de 75 a 85% de humedad, lo que dificulta su manejo y al transportarla en ese estado se estaría cargando la mayor parte del costo al transporte de agua; además con ese contenido de humedad es un excelente medio para la proliferación de microorganismos que pueden resultar dañinos. El objetivo de la operación de secado es eliminar el contenido de humedad de la pulpa y reducirlo hasta un 10 a 15%, nivel considerado necesario para su fácil manejo y su estabilidad microbiológica.

Lo ideal es que la operación de secado debe llevarse a cabo en el sitio de procesamiento del café, idealmente en los mismos patios de secado del grano.

El secado al sol es el método más económico. Consiste simplemente en esparcir la pulpa sobre una superficie lisa recubierta con algún material plástico si el piso es de tierra, o sobre la superficie recubierta directamente, en una capa de 3 o 4 pulgadas de espesor. Debe removerse por lo menos dos veces al día para exponer todo el material a los rayos solares. Si el clima es favorable, de 30 a 40 horas de exposición al sol son suficientes para reducir la humedad de un 75-80% a 10-13%; por la noche debe cubrirse el material con algún material plástico. La pulpa después de secada (10% de humedad como promedio) adquiere una coloración pardo oscura y puede almacenarse sin ninguna dificultad en bolsas, sacos o en algún lugar seco (3).

Existen métodos más sofisticados como la deshidratación de la pulpa en un equipo de lecho fluidizado o en túneles en contracorriente.

Cantidad de pulpa de café que sale del beneficiado del grano

Dependiendo del tipo de beneficiado a que se somete el grano de café, así será la cantidad de pulpa que se obtenga. Cuando el beneficiado es por la vía

húmeda, se genera cerca del 40% del peso fresco del fruto o cereza del café, es decir que por cada tonelada de *café cereza* procesado por esta vía se genera cerca de media tonelada de pulpa. Cuando el procesamiento del café se realiza por vía seca (beneficio seco) solo se generan 90 kilogramos (200 libras aproximadamente).

Para el año 2009 la producción mundial de café produjo al menos 1 millón de toneladas de residuos, incluyendo pulpa, mucílago y pergamino. (8). Mientras que para el año 2016 y según el Instituto Español del Café, se estima que las empresas productoras de café estaban generando al año 2.000 millones de toneladas de estos subproductos. (8).

Elaboración de infusiones y harina de pulpa de café

Ahora que ya tenemos conocimiento de las características de la materia prima para la elaboración de la infusión y harina de pulpa de café, podemos entrar en detalle sobre ello, considerando en primer lugar que la enorme cantidad de subproductos generados a partir la agroindustria cafetera es inevitable, además de que el aprovechamiento integral de los mismos con aplicaciones específicas promete un desarrollo sustentable de la economía industrial y del mismo país productor. Aunado a esto, la tendencia creciente por el uso de procesos amigables con el medio ambiente exigen la disminución o eliminación de desechos agroindustriales.



Pulpa de café fresca (izq.) y deshidratada (der.)

Infusiones de pulpa de café

Antecedentes. Aida Batlle es una empresaria cultivadora de café en la finca familiar en El Salvador. Durante décadas, la empresa familiar no prestó atención a la pulpa de café, usada solo para fertilizantes y cuando había en exceso, se tiraba a la basura directamente.

En una ocasión, Batlle pasó por delante de un montón de pulpa apilada al sol. La empresaria se detuvo y se percató del agradable olor que despedían esas “molestas” envolturas del grano de café y se le ocurrió que se podría hacer algo de valor con ellas. Decidió sumergir y empapar la pulpa en agua caliente y probar el líquido. Así nació el uso de la pulpa para la elaboración de infusiones, llamadas comúnmente infusión o té de pulpa de café.

Más de una década después de este casual pero beneficioso incidente, la pulpa de café está viviendo un *boom* y se está añadiendo a decenas de bebidas, incluso la transnacional Starbucks está introduciendo diferentes derivados del café realizados a partir de ese subproducto.



Pulpa de café acumulada como desperdicio contaminante a orillas de un beneficio. Fuente: (3)

Pero no fue Batlle la primera en usar la pulpa para hacer una infusión o té, ya que esta bebida es conocida en Yemen **como** “qishr” y se elabora mezclando la cáscara con mucha azúcar, jengibre y, a veces, canela. También se bebe en Etiopía, donde se elabora tostando suavemente la pulpa, que adquiere un color carmesí. En Bolivia esta bebida se prepara con una ligera tostación a la cáscara y se sirve mezclada con canela y azúcar.

Actualmente existe una tendencia a nivel mundial que se está poniendo de moda gracias a un **nuevo tipo de consumidor, los “millennials”, que demanda** alimentos naturales, sanos, seguros, saludables y de calidad, dispuestos para su consumo fácil, inmediato e íntegro, que hayan sufrido un procesado mínimo y sostenible. Los té e infusiones caen dentro de esa tendencia convirtiéndose en un mercado en crecimiento, con nuevos productos alejados de las bebidas tradicionales, correspondiendo los mayores crecimientos a los té aromáticos e infusiones. Y es allí donde entra la pulpa de café para la elaboración de esa nueva y llamativa infusión.



Pulpa seca en el mercado español



**Cáscaras (pulpa) empacadas en Perú
(Foto: F. Valle).**

De acuerdo con “SUPRACAFÉ” (7), una empresa española que ha apostado por esta nueva tendencia internacional, ha creado su propio producto, *Tabifruit*, realizando un estudio en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid mediante un proyecto de investigación titulado *Nuevo producto a base de pulpa de café desecada*.

Entre los beneficios y propiedades que SUPRACAFE menciona sobre su infusión *Tabefruit*, cita los siguientes:

- La capacidad antioxidante de la infusión es similar, incluso en ciertas muestras superior a la de productos similares como el té rooibos¹.
- La concentración total de compuestos fenólicos en la infusión es mayor a la de productos similares como el té rooibos.
- En la infusión se han identificado compuestos potencialmente bio funcionales como los isoflavonoides. La capacidad antioxidante está muy relacionada con los flavonoides.

¹ Rooibos (*Aspalathus linearis*), planta sudafricana de la que se elabora el té de rooibos o té rojo sudafricano; no contiene cafeína.

-Un panel de catación, auspiciado por SUPRACAFE, y en un lenguaje propio de esos profesionales, destaca así el sabor de la infusión de pulpa de café: *su frescura y su carácter frutal con predominio de frutos rojos y fruta pasa, apareciendo notas de almíbar y melaza.*

Entre los modos de preparación de una infusión citan: una proporción de 12 gramos de cáscara por 300 ml de agua hervida, dejando reposar 4 minutos. Mientras que en para la preparación con una prensa francesa, en este caso se añade un poco más de cáscara (aproximadamente 30 gramos) a los 300 ml de agua. Se deja reposar también 4 minutos y se presiona firmemente.

De acuerdo con el blog de *Café Candelas* (7), normalmente la infusión de cáscara de café tiene notas de vainilla, cereza y madera. Al subir la proporción de cáscara sobre agua, el sabor recuerda más a la fresa, la mora o incluso al cacao. No obstante, se pueden realizar varias combinaciones como añadir canela, cacao o jengibre, que pueden dar un toque diferenciador a la infusión.

En Estados Unidos y Canadá, Starbuck's introdujo recientemente nuevas bebidas endulzadas con jarabe de cáscara. Stumptown Coffee Roasters y Blue Bottle Coffee la tienen también en sus menús como té o bebida carbonatada.

La cáscara contiene poca cafeína y tiene un sabor más suave que el café. Puede tener sabores a papaya o manzana verde según cómo y dónde se cultive, afirma Batlle, que tiene a Blue Bottle entre sus clientes (Blue Bottle, propiedad de Nestlé SA, ofrece el refresco *Cáscara Fizz* como parte de sus opciones sin cafeína).

La harina de pulpa de café

La harina de café o de pulpa de café se elabora a partir de las cáscaras o cubierta de los granos que se someten a los procesos de secado y molienda, dando como resultado un polvo fino o harina. Este producto obtenido en realidad no sabe a café, ya que en su elaboración no se integran los granos, pero como compensación posee un sabor ligeramente afrutado, lo que significa que puede incorporarse en recetas dulces y es una buena forma de aumentar la ingesta de fibra y minerales (5).

Lo que se persigue con la elaboración de harina a partir de la pulpa de café es incorporar a todo el proceso industrial del café el aprovechamiento de este desperdicio (que ya no lo es), como una manera de integrar al sistema la utilización de millones de quintales de pulpa que se desechan cada año en la obtención de los granos, lo que ocasiona graves daños al medio ambiente y compensaría a los productores los bajos precios del grano que se presentan cíclicamente.



**Figura 4. Esquema simple para obtener harina de pulpa de café.
(Elaboración propia: G. Bendaña)**

La harina que se obtiene de la pulpa del fruto es de un color pardo oscuro y que posee, según Coffe Flour Global² *“un aroma algo más intenso pero que recuerda más a frutas maduras asadas, con notas de chocolate negro”*. *Coffee Flour* expende el producto en dos formatos de molido, uno más grueso para usar en recetas de horno y otro más fino para añadir a salsas, guisos y productos elaborados como helados o bebidas y con diferentes intensidades de color y sabor.

Varios chefs han trabajado con este nuevo producto y aseguran que se puede incorporar en la elaboración de cualquier plato y están creando recetas adaptadas al nuevo ingrediente. Han descubierto que su sabor funciona de una mejor forma mezclándose con otras harinas (usando entre un 18 y 25% de harina de café en el total de la harina pedida por la receta), por lo que se han elaborado ya tortas de café, galletas, bollos, panes, etc., logrando aceptación para el paladar.

Esta empresa, Coffe Flour Global, ha instalado en nuestro país una pequeña pero significativa producción de harina de café en el beneficio El Carmen, municipio de Diriamba (5). La apertura al mercado de este innovador producto ofrece a los productores una fuente adicional de ingresos, al poder comercializar

² Empresa que, entre otros productos derivados del café, elabora harina de pulpa de café.

la pulpa del café para la fabricación de la harina; además crearán más puestos de trabajo en las comunidades cercanas en el proceso de secado, molienda y empaque de la harina de café. Hasta el momento no ha sido necesario adicionar ningún producto químico a la cadena de producción de este producto, por lo que puede considerarse como natural, y si proviene de pulpa de cafetales certificados como orgánicos, también alcanzará ese calificativo (6).

Valor nutricional de la harina de pulpa de café.

En los cuadros 1, 2 y 3, presentamos la composición química proximal, otros compuestos presentes en la pulpa y el contenido de minerales de las cenizas. El valor nutricional de la harina de pulpa es un reflejo fiel de esos mismos valores. Quienes la fabrican actualmente pregonan que es rica en fibra, calcio, potasio, hierro, aunque no mencionan su contenido en aminoácidos esenciales, como la lisina y su contenido proteico similar al del grano de maíz o sorgo. El contenido de cafeína no pasa del 1%. Se puede decir que es un producto que concentra una gran cantidad de nutrientes saludables en apenas pequeñas cantidades y es rica en antioxidantes.

Esos valores también representan los efectos adversos que la pulpa de café provoca en animales de laboratorio que la han consumido, es decir las desventajas que ello representa, tal como veremos a continuación:

Características de la pulpa de café que pueden considerarse una desventaja desde el punto de vista nutricional.

- este producto tiene un manejo más delicado que el grano de café ya que, a diferencia de éste, la pulpa soporta menos tiempo para ser procesada por su contenido de humedad (se fermenta o se llena de moho más rápido que el grano).

- Su producción es estacional, aunque una vez deshidratada la pulpa puede durar un tiempo almacenada antes de ser molida. Ya elaborada, la harina tiene una vida útil bastante larga.

Nutricionalmente las desventajas son:

- Respecto a su contenido de fibra: es mayor que el que contiene la harina integral de trigo, además no contiene gluten, su riqueza en fibra es conveniente en alimentación, aunque hay que señalar que el 50% de esa fibra corresponde a paredes y contenidos celulares y cantidades considerables de celulosa y lignina, es por tanto de muy baja digestibilidad.

- La proteína de la pulpa: se ha determinado que el contenido de aminoácidos presentes en la pulpa son comparados a los de otros productos convencionales. El patrón de aminoácidos del maíz es inferior, principalmente en contenido de lisina, que el de la pulpa; el contenido de

este aminoácido es casi tan alto en la pulpa de café como en la harina de soya (expresado en mg/g de N), aunque el contenido de aminoácidos azufrados (metionina y cistina) es considerado deficiente. Se ha determinado que el nitrógeno de la proteína de la pulpa es de origen proteico en un 55%, el restante 45% es de origen inorgánico. Si a estos hallazgos se le agrega la posible disminución de proteína disponible debido a la formación de complejos proteína-taninos, el resultado es que debemos considerar a la pulpa de café como una pobre fuente de proteínas

-Otros compuestos presentes en la pulpa: los taninos que contiene implica un alto número de compuestos químicos que se pueden agrupar bajo la categoría de compuestos fenólicos, pero comprenden principalmente fenoles de naturaleza polímero (polifenoles). Los ácido cafeico y clorogénico (este último es un dépsido de los ácidos cafeico y quínico) son también fenoles de naturaleza monómera y son ácidos aromáticos que también se encuentran ampliamente distribuidos y en un amplio rango de concentración. Se cree que estos compuestos son los responsables de la toxicidad de la pulpa cuando se incluye en raciones para animales.

-Respecto a su riqueza en minerales: en el contenido de minerales de la fracción inorgánica de la pulpa sobresale el alto contenido de potasio (1.765 mg, % en base seca) y la relación calcio:fósforo de 4:1. El alto contenido de potasio podría conducir a un desbalance de minerales, igual que la desproporcionada relación calcio: fósforo.

Todas estas desventajas desde el punto de vista nutricional pueden verse disminuidas o anuladas en una infusión e incluso en harinas, debido a la poca cantidad de pulpa que se utiliza en su elaboración.

Algo que no se tomado en cuenta hasta el momento por las empresas que ofrecen infusiones y harina de pulpa de café, es la utilización de pulpa previamente ensilada ya que en este estado la pulpa posee un mejor valor nutritivo y menos toxicidad (por lo menos en animales), comparada con la pulpa fresca (3). Así mismo el ensilado provoca un secado más rápido de la pulpa probablemente debido a que la fermentación en el ensilaje rompe las paredes celulares de este material (3). Queda pendiente lo más importante: el sabor que tomarían las infusiones y la harina misma al provenir de pulpa ensilada.

¿En qué se puede usar la harina de pulpa de café?

Ya existen cafeterías en Estados Unidos que han incorporado la harina de café a varios de sus productos habituales, sustituyendo hasta un 10% del la harina

de trigo. Ya se usa en galletas y otros tipos de panes, incluso en galletas tipo granola. Se puede combinar con trigo regular u otras harinas, pero en pequeñas cantidades: solo del 10 al 15%. Es posible que también necesite agregar líquido extra debido al alto contenido de fibra. Finalmente, funciona mejor en recetas que usan azúcar morena o melaza, porque esos edulcorantes funcionan mejor con el sabor de la harina de pulpa de café.

Precio actual de la pulpa de café.

Precios internacionales indican que en estos momentos, la cáscara cuesta un 480% más que el propio grano de café. El precio es de poco más de 14 dólares por kilo, mientras que el del grano de café vale 2,5 dólares el kilo (7).

La directora de Proexpansión (Perú), Gladys Triveño, sostiene en un artículo **publicado en "Gestión"**, que el precio de la cáscara puede llegar a superar al del grano a nivel internacional: "Lo que durante muchos años se consideró basura, hoy en día llega a costar 480% más que el grano y ya no se usa solo como fertilizante. El precio de kilo de cáscara puede costar USD 14.00 y el de grano de café USD 2.5. Además, cadenas como Starbucks están elaborando café a partir de la cáscara que tiene cafeína y es rica en antioxidantes. Sin embargo, en nuestro país (Perú) eso no ocurre y la cáscara aún no genera ingresos significativos para los **productores" (4).**

Respecto al precio, deben considerarse dos factores que harían que varíen hacia abajo: a) la enorme cantidad de subproductos que se generan actualmente y a los que la mayoría de productores aún no deciden entrar a competir en este nuevo mercado; cuando lo hagan, saturarían el mercado. b) Actualmente este *boom* por las infusiones y otros productos derivados de la pulpa de café, es una moda, y por eso mismo, declinará en unos cuantos años.

¿Desea entrar en el negocio de producir infusiones o harina a partir de pulpa de café deshidratada?

Debe iniciarse con la elaboración de un plan de negocios, estudio de mercado, que incluya: a) definición del concepto a alcanzar con el producto, b) las bases técnicas del producto a desarrollar, c) los requerimientos legales con el producto (registro sanitario, etiquetas, valor nutricional, etc.), d) obtener un producto piloto antes del definitivo, e) selección de envases y presentaciones, f) validación del prototipo semi final: validación funcional, de estabilidad, etc.

Cuando se desea exportar la materia prima sin ningún valor agregado, es el comprador quién exige los requerimientos mínimos: porcentaje de humedad,

presencia de microorganismos (hongos, bacterias, etc.), presencia de materiales extraños (basuras), trazabilidad de la pulpa desde su origen, etc.

Bibliografía

1. **Armas, E. A., N. Cornejo y K. Murcia. 2008. "Propuesta para el aprovechamiento de los subproductos del beneficiado del café como una alternativa para la diversificación de la actividad cafetalera y aporte de valor a la cadena productiva.** Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad de El Salvador. 125 p.
2. Bendaña G. G. 1987. Efecto de tratamientos alcalinos por remojo o contacto sobre la composición química y valor nutritivo de la pulpa de café. Tesis para M. Sc. INCAP/USAC, Guatemala. 87 p.
3. Bendaña G. G. 2004 Alternativas alimenticias para animales. (2da edición). Centro Digital Xerox, UCA. 189 p.
4. Datos cafeteros. 2018. Un mundo de oportunidades: la cáscara del café llega a superar el precio del grano. Publicado en junio 2018, Perú. 2 p.
5. **d'Areny A. Tendencias. Infusiones y harina de cereza de café.**
6. **Diario "METRO". 2017. La revolución del "grano de oro" en Nicaragua, son las galletas y el pan de café.** Artículo escrito por M. Centeno. 1 p.
7. elEconomista.es. Tabifruit: así nace la cáscara de café versión española.
8. Estirado, L. 2016. Del café también se aprovecha todo.
9. Pérez-Hernández, L. M. et al. 2012. Compuestos fenólicos, melanoidinas y actividad antioxidante de café verde y procesado de las especies *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. Biotecnia, Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud, Vol. 15, N° 1.. Universidad de Sonora. P. 51-56.
10. Wong Paz. J., Guyot, s. et al. 2013. Alternativas Actuales para el Manejo Sustentable de los Residuos de la Industria del Café en México. Acta Química Mexicana; Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila. Vol. 5 **N° 10. 8 p.●**

El zanate nicaragüense

Recopilación

El zanate nicaragüense (*Quiscalus nicaraguensis*) tiene una distribución muy restringida, aunque no es endémico de Nicaragua.

Endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, significa que solo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar.

El endemismo puede considerarse dentro de un abanico muy amplio de escalas geográficas. Así, un organismo puede ser endémico de una cima montañosa o un lago, de una cordillera o un sistema fluvial, de una isla, de un país o incluso de un continente. Normalmente el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros o familias.

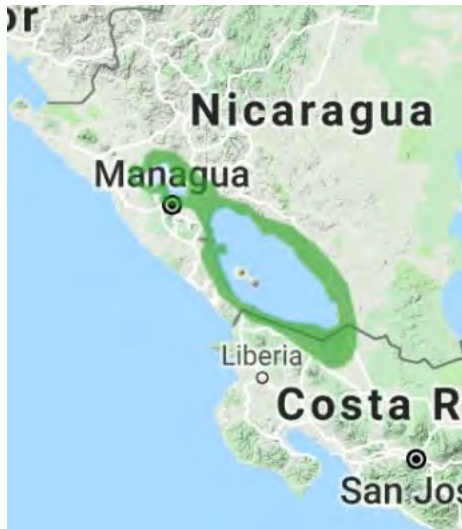
Un taxón se considera endémico cuando es exclusivo de una zona concreta. Generalmente, la palabra endemismo debe ir acompañada de otra información que especifique de dónde es exclusivo.

El zanate nicaragüense (*Quiscalus nicaraguensis*) es una especie de ave paseriforme de la familia Icteridae que vive en América. A veces se le llama informalmente "cuervo", pero en realidad no es pariente de los cuervos verdaderos, los cuales pertenecen a la familia Corvidae. Esta especie habita solo



Zanate nicaragüense macho

en Nicaragua y en el norte de Costa Rica. Otros nombres comunes: clarinero, zanate de laguna.



De hecho, el zanate nicaragüense está restringido a la región fronteriza entre el extremo norte de Costa Rica y el extremo sur de Nicaragua, donde se encuentra alrededor de los lagos Nicaragua y Managua, así como en los pastizales. De hecho, con el aumento de ganado en esta región, los números de zanates también parecen haber sido afectados positivamente. Este zanate relativamente pequeño pero de patas largas es sexualmente dimorfo. Los machos son todos negros con un brillo de color turquesa en la cabeza, el pecho y la parte superior de la espalda, volviéndose púrpura sobre el resto del cuerpo y verdoso sobre las alas. En contraste, las hembras

son marrones en la parte superior, con alas más oscuras, y en gran parte pulidas por debajo, volviéndose marrón más oscuro en la parte posterior; También hay un supercilio pálido. Ambos sexos tienen iris amarillentos, y en vuelo se puede apreciar completamente la cola, bastante estrecha y larga y graduada. Al igual



Zanate nicaragüense hembra

que otras especies de grackle, Grackle nicaragüense generalmente alimenta en el suelo, a veces en compañía de otros miembros de icterides.

Es un ave de tamaño mediano con cola, pico y patas bastante largas. El pico y las patas son de color negro y los ojos son de color amarillo pálido. El macho mide unos 31 cm de largo y la hembra unos 25 cm. El plumaje del macho adulto es totalmente negro con un brillo iridiscente de color violeta en el vientre y la cola, verde-violeta en la cabeza, la espalda y el pecho, y azul verde en la mayor parte del ala. La cola del macho tiene forma de V, subiendo desde el centro hacia las plumas exteriores. Los machos inmaduros son más apagados y menos brillantes que los adultos, con el vientre y los muslos marrones. La hembra es marrón arriba con una pálida lista superciliar (raya en el ojo), que se hace más evidente por el lorum oscuro y las coberteras del oído. Los muslos, flancos y plumas coberteras de la cola son de color marrón oscuro, mientras que el resto de la parte inferior es color beige, más oscuro en la parte superior del pecho y más pálido en la garganta y el vientre.

El similar zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) se superpone con él en rango, pero es más grande, con pico y cola más largos. El macho tiene un brillo menos verde que el zanate nicaragüense mientras que la hembra es más oscura por debajo y tiene una lista superciliar menos evidente.

El zanate de Nicaragua tiene una variedad de llamadas incluyendo una llamada nasal frecuente, diversas notas de silbidos y un gemido agudo y creciente. El canto es una serie de silbidos que aumentan en velocidad y frecuencia.



Se limita al oeste de Nicaragua y el norte de Costa Rica. Se encuentra principalmente en las inmediaciones del lago de Nicaragua y el lago de Managua, pero su gama se ha ampliado un poco gracias a la tala de los bosques y la creación de áreas de pasturas. En Costa Rica se distribuye en el área de Caño Negro a lo

largo del río Frío. Se trata de especies no migratorias, pero hace algunos movimientos locales en respuesta a las estaciones y los cambios en el nivel del agua.

Anida sólo en zonas pantanosas, pero también se alimenta en matorrales, pastizales húmedos y orillas de lagos y riberas a lo largo de los ríos.

Se alimenta en grupos pequeños buscando semillas e insectos en el suelo. A menudo busca alimento alrededor del ganado.



Anida en pequeñas colonias en arbustos o árboles o entre vegetación palustre, como las ciperáceas. El nido en forma de cuenco está hecho de hierba y hojas y raíces de plantas herbáceas. La puesta es de dos a tres huevos de color azul con manchas oscuras concentradas en el extremo más grande. Sólo la hembra incuba los huevos, pero ambos padres están involucrados en la alimentación de los polluelos.

REFERENCIAS

- BirdLife International (2012). «'Quiscalus nicaraguensis'» Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2012 (en inglés). Consultado el 30 de octubre de 2016.
- «Quiscalus nicaraguensis Salvin & Godman, 1891» ITIS. Interagency Taxonomic Information System (en inglés). Consultado el 30 de octubre de 2016.
- «Zanate Nicaragüense. Quiscalus nicaraguensis. Salvin & Godman, 1891» Avibase. Consultado el 30 de octubre de 2016.

Garrigues, Richard & Dean, Robert (2007) Aves de Costa Rica, Christopher Helm, Londres.

Jaramillo, Alvaro y Burke, Peter (1999) Mirlos del Nuevo Mundo: la ictéridos, Christopher Helm, Londres.

Ridgely, Robert S. y Gwynne, John A., Jr. (1989) Guía de las Aves de Panamá con Costa Rica, Nicaragua y Honduras, Princeton University Press. ●

El Chocoyo del Pacífico

Recopilación

El periquito pacífico (*Psittacara strenuus*) es una especie de perico, aunque mucho tiempo fue considerado una subespecie de *Psittacara holochlorus*.



El chocoyo es muy popular como mascota en los países de Centroamérica, principalmente en El Salvador. No se registran hechos concretos de su reproducción en cautiverio. Otras denominaciones son: Perico Centroamericano, Chocoyo, Perico Gorgirrojo, Perico Verde Centroamericano, Periquito del Pacífico.

Este taxón es reconocido por ITIC3 pero no por BirdLife internacional.

Esta ave es endémica de una pequeña zona en el oeste de Nicaragua, el Área Protegida de El Chocoyero - El Brujo. Sus zonas de anidación se encuentran dentro de esta área protegida, pero los pájaros todavía se enfrentan a amenazas cuando salen de la reserva para alimentarse. Sin embargo, su población se considera no amenazada (especialmente comparado con algunos de sus familiares, como el perico de Socorro), y cuando todavía se consideraba como una especie, fue catalogado como mayor preocupación por el IUCNIt.

EL CHOCOYERO

La Reserva Natural Chocoyero es un gran lugar para practicar senderismo y observar la naturaleza. Esta reserva se encuentra a menos de 30 kilómetros de



En los agujeros de este farallón en el Chocoyero, anidan cientos de chocoyos que regresan a los agujeros en el atardecer.

distancia de Managua. Los últimos siete kilómetros son en su mayoría sin pavimentar y cruzan plantaciones de piña, café y banano. Esto lo hará más lento pero el camino nunca aburre y las vistas son magníficas. Las antiguas crestas volcánicas rodean la reserva, y hay naturaleza por todas partes.

La naturaleza dentro de la Reserva El Chocoyero también tiene mucho que ofrecer. Hay varios senderos que te llevan a diferentes tipos de bosques y vegetación. Con una abundancia de agua, Chocoyero es siempre verde y la vida silvestre florece. Dos tipos de monos habitan en el parque: monos aulladores y de cara blanca. Los monos aulladores son más grandes y negros y (sin sorpresa) aúllan mucho. Se pueden escuchar desde lejos, pero también tendrá una buena oportunidad de detectarlos de cerca. Tomar el camino del Congo aumenta tus posibilidades de ver a esos monos aún más. Los monos de cara blanca se ven con menos frecuencia, pero bajan de las montañas por la tarde y luego se pueden ver desde los senderos regulares.

Chocoyero también alberga muchas aves. La reserva es famosa por sus chocoyos, periquitos verdes que anidan justo al lado de una cascada y se pueden ver en grandes números por la mañana cuando se van, y por la tarde cuando regresan. El mejor momento para ver las aves es alrededor de las 6:00 am o alrededor de las 4:30 pm. A lo largo del día navegan por la zona buscando comida. Hay muchas otras aves y al contratar un guía podrá ver más que solo las

fácilmente reconocibles como colibríes o motmots. Los guías a menudo detectan animales que extrañaron y pueden decir mucho sobre la naturaleza.

Los senderos en Chocoyero tienen diferentes longitudes y dificultades. El sendero de aventura conduce a la montaña y tarda seis horas en completarse. Sin embargo, tendrá excelentes vistas de la reserva y los alrededores. ¡Incluso hay algunas ciudades que puedes ver desde la cima (incluida Managua)! Los otros senderos son más cortos y conducen a las cascadas. Hay dos cascadas: Chocoyero y El Brujo. El camino a El Brujo es empinado pero no tan largo. La cascada de Chocoyero está a unos 30 minutos de la entrada, y no es necesario escalar para llegar allí. Aquí es donde anidan los chocoyos.

Las cascadas son pequeñas pero vale la pena la caminata. El agua proviene de la lluvia más arriba en las montañas, y se recolecta para ser utilizada como agua potable en las comunidades cercanas.



Chocoyero también ofrece la oportunidad de quedarse en el parque por la noche. La reserva tiene tiendas de campaña y un lugar para acampar en medio del bosque. El precio es inferior a US\$5 por una tienda de campaña (que puede alojar a dos personas).

Hay personal presente en la reserva las 24 horas del día y, por lo tanto, los visitantes pueden llegar en cualquier momento. También se ofrecen tours especiales, que incluyen una caminata nocturna, una caminata de aves con un especialista y caminatas de aventura. Una de estas excursiones comienza fuera de la reserva, en la ciudad de El Crucero, ubicada a lo largo de la carretera Panamericana. Esta es una espectacular caminata por el bosque con magníficas

vistas de la cuenca del Pacífico, varios volcanes, cañones ocultos y una impresionante flora y fauna, bien vale el precio de C \$ 200. Para discutir las opciones para una de estas excursiones especiales, asegúrese de comunicarse con la reserva de antemano.

REFERENCIAS

BirdLife International. «*Psittacara strenuus*» Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2011.2 (en inglés). Consultado el 20 de noviembre de 2011.

«Periquito Pacífico (*Aratinga strenua*) (Ridgway, 1915)» Avibase. Consultado el 29 de septiembre de 2012.

«*Aratinga strenua* (Ridgway, 1915)» ITIS (en inglés). Consultado el 29 de septiembre de 2012.

«*Aratinga strenua*» BirdLife (en inglés). Consultado el 29 de septiembre de 2012.●