

## EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE CHIKCHIMPAY (*Tagetes terniflora* H.B.K.)

WASHINGTON CCOÑAS ANTEZANA/ RAFAEL J. MALPARTIDA YAPIAS/ ROBERTO C. CHUQUILIN GOICOCHEA/ JOSEPH O. RICALDI SARAPURA



### RESUMEN

El aceite esencial es el producto del metabolismo secundario de las plantas, muy utilizado en el campo de la industria. El objetivo de este proyecto fue extraer y caracterizar la composición química a través de cromatografía de gases y espectrofotometría de masas del aceite esencial de Chikchimpay (*Tagetes terniflora* H.B.K.). El aceite esencial se obtuvo de la planta recolectada del distrito de Acobamba; fue extraído de las hojas y flores de la planta empleando la técnica de fluido de arrastre hidrotérmico. En el proceso extractivo de aceites esenciales de *Tagetes terniflora* en tejido deshidratado en condiciones de temperatura al ambiente se obtuvo la presencia de compuestos bioactivos volátiles y la identificación y cuantificación de los compuestos bioactivos; el rendimiento del aceite esencial fue de 0,1275%. Al realizarse el análisis cromatográfico en la Universidad Industrial Santander – Bucaramanga Colombia, reportó 51 componentes en el aceite esencial, los componentes mayoritarios del aceite fueron el cis-tagetona (21,99%), trans-Ocimenona (12,90%). Dentro del grupo de monoterpenos no oxidados a los que pertenece el  $\alpha$ -pineno destaca también la presencia de canfeno (menor a 0,1%), limoneno (2,10%),  $\beta$ -pineno (menor a 0,1%),  $\beta$ -mirceno (0,20%) y p-cimeno (0,60%), acompañados de pequeñas cantidades de otros hidrocarburos monoterpénicos, tales como  $\gamma$ -terpineno, sabineno, terpinoleno, cis- $\beta$ -ocimeno, etc. Los componentes de interés comercial son el limoneno y linalool. Por tanto el aceite esencial de Chikchimpay obtenido mediante destilación por fluido de arrastre hidrotérmico del vegetal deshidratado presentó características organolépticas como: amarillo verdoso transparente, aromático penetrante de consistencia fluida. El Chikchimpay es una planta silvestre promisorio de acuerdo a la etnofarmacobotánica local, el presente estudio descriptivo aporta información científica sobre la composición de bioactivos presentes en el aceite; además presenta componentes principales que son del tipo monoterpenos acíclicos triplemente insaturados: cis y trans tagetona, cis y trans ocimenona que junto con otras moléculas con grupos funcionales en menores proporciones:  $\beta$ -pineno, linalool, que le dan la actividad antimicrobiana que posee el aceite esencial.

Palabras claves: Aceite esencial, Chikchimpay, cromatografía y monoterpenos.



Campus universitario de Común Era- Facultad de Ciencias Agrarias, sede Acobamba.



## DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA NUTRICIONAL A BASE DE LACTOSUERO, MACA (*Lepidium peruvianum Chacón*) Y CHICURO (*Stangea rizhanta*)

RAFAEL JULIÁN MALPARTIDA YAPIAS / CECILIA NATALY CASTILLO YAURI / LEONCIO CUSICHE PÉREZ

### RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del estudio que hace posible elaborar una bebida nutricional a base de lactosiero, maca y chicuro. Además actualmente existe un crecimiento continuo en el segmento de bebidas nutritivas, está vinculado a un cambio en los consumidores por adquirir un alimento saludable. La investigación tuvo como objetivo determinar los parámetros óptimos y sus propiedades fisicoquímicas de una bebida nutricional a base de lactosiero, maca y chicuro. El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación aplicada. Para cumplir con dicho objetivo, se empleó el diseño de bloques completamente al azar con un nivel de significancia del 0,05; para la comparación de medias se realizó con Tukey logrando evaluar las características organolépticas, con doce tratamientos evaluando tres diluciones conformado por: lactosiero (90, 92 y 94%), maca (4, 5 y 6%) y chicuro (2, 3 y 4%) respectivamente; con pH (3,5 y 3,6) y °Brix (12 y 14). Se determinó las propiedades fisicoquímicas del chicuro: (Humedad (%) 87,45; Fibra (%) 1,33; Proteína (%) 0,58; Ceniza (%) 0,47; Grasa (%) 0,04; Carbohidratos (%) 10,13), de la maca: (Humedad (%) 10,80; Ceniza (%) 4,95; Proteína (%) 11,20; Grasa (%) 1,45; Fibra (%) 8,90 y Carbohidratos (%) 62,70); y del lactosiero: (Agua (%) 93,86; Proteínas (N X 6,25) % 0,85; Grasa (%) 0,25; Fibra cruda (%) 0,0; Cenizas (%) 0,69; Lactosa (%) 4,35; Índice de refracción (20°C) 1,434; pH a 20 °C 6,30; Acidez % (expresado en ácido láctico) 0,105; Densidad (G/MI) a 20°C 1,020), y la muestra ganadora fue el tratamiento CN2 (92% L, 5% M y 3% Ch) con pH 3,6 y 14 °Brix; cuyas propiedades fisicoquímicas son: Agua (%) 78,32; Proteínas (N x 6,25) % 2,91; Grasa (%) 0,56; Fibra cruda (%) 1,82; Cenizas (%) 1,17; Carbohidratos totales (%) 15,22, por lo tanto se demostró los objetivos planteados que la bebida de lactosiero, maca y chicuro son una alternativa potencial para la alimentación humana.

Palabras clave: Chicuro, maca, lactosiero, bebida nutricional, parámetros óptimos.



Estudiantes en demostración de nuevas investigaciones.

## EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE PROCESO Y LA CONCENTRACIÓN DE $\beta$ -GALACTOSIDASA EN LA HIDRÓLISIS DE LACTOSA DE SUERO DE LECHE DE VACA (*Brown swiss*), ACTIVIDAD ENZIMÁTICA, PARÁMETROS CINÉTICOS, DESACTIVACIÓN TÉRMICA Y TIEMPO DE VIDA MEDIA

RAFAEL JULIÁN MALPARTIDA YAPIAS / FRANK FLUKER VELÁSQUEZ BARRETO / RENÉ PEDRO MENDOZA LÓPEZ.



### RESUMEN

La finalidad de este trabajo de investigación fue el de evaluar el efecto de las temperaturas y la concentración de la enzima  $\beta$ -galactosidasa en la hidrólisis de lactosa de suero lácteo, actividad enzimática y los parámetros cinéticos y difusionales. Para lo cual se utilizó la enzima  $\beta$ -galactosidasa la cual fue inmovilizada en concentraciones de 500, 800, 1 500, 2 200 y 2 500 mg/L, posteriormente se sometió a temperaturas de 20, 26, 40, 54 y 60 °C respectivamente, en un medio de suero lácteo para optimizar la hidrólisis de lactosa, actividad enzimática, parámetros cinéticos (Km, Vmáx) y desactivación (kD y TH); El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación aplicada. Para cumplir con dicho objetivo, para ello se utilizó un Diseño Central Compuesto Rotable (DCCR) con la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR) de segundo orden para determinar la región donde exista la mayor actividad enzimática a través del cual se analizó el modelo matemático propuesto. Encontrándose una constante de Michaelis-menten (Km) de 0-1800-94 mM, una velocidad máxima (Vmáx) de 0 a 92,16 mM/ min, un rendimiento de 0 a 97,05 %, un tiempo de vida media fue de 0 a 92,12 min. Al realizar el análisis de varianza, para las variables de respuesta evaluadas para el modelo propuesto, se muestra que para la constante de Michaelis Menten (Km) no se encontró efecto significativo; lo mismo ocurrió con la velocidad máxima (Vmax); para rendimiento (60 min) lo tuvo la temperatura (cuadrática) y la concentración de enzima (lineal y cuadrática); kD no se aprecia efecto significativo y TH solo se aprecia efecto significativo en la temperatura en su forma lineal, en cuanto al análisis de regresión para los coeficientes del modelo sólo son significativos los coeficientes para la variable de respuesta rendimiento de lactosa hidrolizada ( $p > 0,05$ ), exceptuando la interacción de la temperatura y concentración de enzima y también la variable TH solo se observó que el coeficiente en su forma lineal de la temperatura fue significativo; además se observó que los modelos de regresión cuadrática de la MSR no se adecuaron al Km, Vmáx, kD y TH de la  $\beta$ -galactosidasa ( $p > 0,05$ ), sólo se pudo optimizar la variable de respuesta rendimiento de lactosa hidrolizada ( $p < 0,05$ ), con un rango de optimización de la temperatura desde 35 a 45 °C y la concentración de 1 000 a 2 200 mg/L, obteniéndose una región de optimización de rendimiento de 80 a 98 % de hidrólisis de lactosa. Determinándose que las concentraciones de  $\beta$ -galactosidasa la mayor actividad enzimática la mostró el tratamiento de 40 °C con 2 500 mg/L de concentración enzimática con 6,5  $\mu\text{mol/mL}$  min, seguido del tratamiento de 40 °C con 2 200 mg/L de concentración enzimática con 6,05  $\mu\text{mol/mL}$  min, y el mayor rendimiento productivo de lactosa hidrolizada para la  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada, a los 60 minutos de tiempo de hidrólisis, a una temperatura de 40 °C y concentración de enzima de 1 500 mg/L fue de 97,05 %.

Palabras clave: Hidrólisis, lactosa,  $\beta$ -galactosidasa, parámetros cinéticos, actividad enzimática, desactivación térmica, suero lácteo.



## ELABORACIÓN DE CAMELO A BASE DE MIEL DE CABUYA (*Agave americana L.*) CON ADICIÓN DE MACA (*Lepidium peruvianum Chacón*)

ALFONSO RUÍZ RODRÍGUEZ / RAFAEL J. MALPARTIDA YAPIAS /  
DAVID RUÍZ VÍLCHEZ / PERFECTO CHAGUA RODRÍGUEZ.

### RESUMEN

El estudio surge como una alternativa de solución para la transformación de derivados a partir de la miel de cabuya, siendo necesario por la alta población de esta planta en los alrededores de la provincia de Acobamba. El objetivo de esta investigación fue de obtener caramelo a base de miel de Cabuya (*Agave americana L.*) con adición de maca (*Lepidium peruvianum Chacón*). Inicialmente se identificaron las posibles y aptas plantas de cabuyas para la extracción del Agumiel; una vez que fue obtenido el agumiel se realizó la concentración para conseguir la miel de cabuya, teniendo como parámetros: temperatura entre los 102 – 105 °C durante el tiempo de 3 horas, proceso que evapora aproximadamente el 80% del agua; seguidamente se elaboró el caramelo, para lo cual se especifica los tres tratamientos realizados que fueron distribuidos de la siguiente manera: Trat.1 (Miel de Cabuya (70%) + Azúcar (30%) + Zumo de Maca (100%)), Trat.2 (Miel de Cabuya (80%) + Azúcar (20%) + Zumo de Maca (100%)), Trat.3 (Miel de Cabuya (90%) + Azúcar (10%) + Zumo de Maca (100%)); seguido se realizó la evaluación sensorial para poder determinar la aceptabilidad (Olor, Sabor, Color, Apariencia General y Textura); donde se obtuvo al Trat.3 (Miel de Cabuya (90%) + Azúcar (10%) + Zumo de Maca (100%)) con el más alto grado de aceptabilidad para los panelistas; al cual se le realizó el análisis fisicoquímico tendiendo como resultados: Acidez (% Ex. Ac. Cítrico) 0,24, pH (19,5 °C) 3,6, °Brix 79, Proteína 0,25 gr, Carbohidratos 80,25 gr, Grasas 0,11 gr, Humedad 10,2 %. Como conclusión se menciona que ante menos adición de azúcar y mayor cantidad de miel de cabuya, tiene mayor aceptabilidad el caramelo a base de miel de cabuya con adición de maca. Se recomienda seguir diversificando más productos de la cabuya, y realizar un análisis en función de sus propiedades nutritivas y características bromatológicas.

Palabras clave: Miel de cabuya, maca, caramelo, concentración.



Pabellón de la E.A.P de Ingeniería de Agroindustrias

## FORMULACIÓN DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO INFANTIL, A BASE DE MAÍZ (*Zea mays L.*), TARWI (*Lupinus mutabilis Sweet*) Y QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*), POR EL PROCESO DE EXTRUSIÓN

MARIANA D. SALAZAR IRRAZABAL/ RAFAEL J. MALPARTIDA YAPIAS/ ALFONSO RUIZ RODRÍGUEZ/  
ROBERTO C. CHUQUILÍN GOICOCHEA



### RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el objetivo de formular un Suplemento Alimenticio Infantil a base de harina de maíz, tarwi y quinua extruidas para infantes 2-5 años, para lo cual se empleó siete tratamientos, determinando los porcentajes adecuados de las harinas extruidas con buena aceptabilidad y características fisicoquímicas de calidad. Se aplicó las técnicas del valor del cómputo químico para seleccionar la mezcla óptima de maíz, amiláceo, tarwi blanco, quinua rosada. Las mejores formulaciones fueron del tratamiento 1 de (10;45;45) y tratamiento 7 de (10;40;50) de maíz, tarwi, quinua extruida respectivamente, cumpliendo con un 58,06% de los requerimientos y parámetros nutricionales exigidos por el Instituto Nacional de Salud y la FAO. Los productos fueron sometidos al proceso de extrusión con una humedad de 10,02%, de maíz, 9,32% de tarwi y 8,92% de quinua, a temperatura de 107 °C, 95 °C, 180 °C respectivamente, con velocidad de rotación del tornillo 450 rpm, diámetro de la boquilla de salida 0,5 y 0,3 cm. Una vez obtenida la mezcla alimenticia, se procedió a realizar su análisis físico químico proximal, microbiológico y sensorial, en los resultados fueron satisfactorios, ya que el porcentaje de solubilidad en agua de la mezcla (5,62%) quiere decir que el producto está cocido y apto para el consumo, luego se presentó en sabor a vainilla a infantes (edad pre escolar de 2-5 años) de la I.E.I. 177 de Choclococha, para las pruebas sensoriales que fueron favorables, determinándose una buena aceptabilidad con calificación de (1 al 5), los dos tratamientos fueron aceptables; tratamiento 1 (4 = me gusta ligeramente) y tratamiento 7 (3 = no me gusta ni me disgusta) pero siendo la más preferida el tratamiento 1 por los infantes. Este alimento podría utilizarse como alimento soporte del crecimiento infantil. Como conclusión se tiene que la formulación adecuada, es el tratamiento 1 (10; 45; 45) de maíz, tarwi y quinua elegida por el mayor cómputo químico a nivel de aminoácidos para el suplemento alimenticio infantil, además la fracción proteica del tratamiento 1 es la de mejor calidad cumpliendo de 58,06% con los requerimientos de aminoácidos esenciales recomendados en el patrón de aminoácidos esenciales reportados por la FAO/OMS/ONU (1 985).

Palabras clave: Suplemento alimenticio, extrusión, mezcla óptima, cómputo químico.



Estudiantes de la E.A.P de Ingeniería de Agroindustrias, mostrando productos elaborados.