

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**“CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN CHIFLES EN
CUATRO VARIEDADES DE PLÁTANO”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA Y
BIOTECNOLOGÍA AGRICOLA
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

**TESISTA
BACH. RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ MANUEL ENRIQUE**

**ASESOR
DR. ROJAS PORTAL RUBEN MAX**

**HUÁNUCO – PERÚ
2023**

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi vida, por los triunfos y momentos difíciles.

A mis padres Alejandro Rodríguez Villanueva y Solma Gutiérrez Tarazona por el esfuerzo dedicación, paciencia, por su confianza y por todo lo que han dado a lo largo de mi carrera y mi vida. A mis hermanos quienes me apoyaron y alentaron para continuar, A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación profesional y como ser humano.

.

AGRADECIMENTOS

A Dios por ser la luz incondicional que ha guiado mi camino para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más grandes.

A los docentes de la Carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Hermilio Valdizán, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de la carrera profesional.

De manera especial a mi asesor de tesis Ingeniero Rubén Max Rojas Portal quien estuvo guiándome académicamente con su experiencia y profesionalismo para culminar este grandioso sueño.

A mis padres Alejandro Rodríguez Villanueva y Solma Gutiérrez Tarazona por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos Alejandro Paul, Maritza, José Luis, Fernando Luis, Pedro Miguel y Evelyn Fiorella, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos, por ser parte importante en mi vida y representar la unidad familiar.

A mi pareja Seidi Giovana Castañeda Fernandez, por brindarme su apoyo y su amor condicional en cada momento y en su grata compañía.

Al Ingeniero Roger Estacio Laguna, por apoyar con sus consejos y valores personales como profesional y ejemplo a seguir en la lucha profesional.

Finalmente, gracias a todos los que me brindaron su apoyo en esta tesis.

RESUMEN

Rodríguez Gutiérrez, Manuel Enrique. Contenido de acrilamida en chifles en cuatro variedades de plátano. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco-Perú. 2023.

La investigación planteó mejorar los procesos de elaboración de chifles de plátanos evitándose que se forme la acrilamida, en 4 variedades (Guayabo, Inguiri, Muquicho y Bellaco) que producen en la región Huánuco donde es muy común el consumo de chifles, además de la investigación se trabajó a 4 temperaturas de fritado (165°C, 170°C, 175°C y la de 120°C que fue la única tratada en condiciones de vacío a 15KPa), aplicándose un diseño completo al azar con arreglo factorial de 4^2 haciendo un total de 16 tratamientos. En cuanto a la metodología para evaluar el contenido de acrilamida, se realizó el desengrasado de las muestras por el método de Soxhlet para luego analizarlos en un cromatógrafo líquido de alta performance, encontrándose para todos los tratamientos que, la aplicación de vacío en el fritado a las 4 variedades de plátanos no produce acrilamida, siendo diferentes estadísticamente entre todos los tratamientos que si registraron contenidos de acrilamida. Con respecto a las características físico-químicas como contenido de grasa, pH y acidez, todos presentan diferencias significativas que son aceptables en relación a los plátanos. En el caso de la evaluación sensorial se nota claramente que la variedad Inguiri en condiciones de vacío tuvo un cualitativo de muy bueno siendo el mejor tratamiento en la escala evaluada.

Palabras clave: fritado, vacío, almidón.

ABSTRACT

Rodriguez Gutiérrez, Manuel Enrique. Acrylamide content in chifles in four banana varieties. Thesis to opt for the title of Agroindustrial Engineer, Professional School of Agroindustrial Engineering, Hermilio Valdizán National University, Huánuco-Perú. 2022.

The investigation proposed to improve the production processes of plantain chifles, avoiding the formation of acrylamide, in 4 varieties (Guayabo, Inguiri, Muquicho and Bellaco) that produce in the Huánuco region where the consumption of chifles is very common, in addition to the investigation We worked at 4 fritting temperatures (165°C, 170°C, 175°C and 120°C, which was the only one treated under vacuum conditions at 15KPa), applying a complete random design with a 4[^] factorial arrangement. 2 making a total of 16 treatments. Regarding the methodology to evaluate the acrylamide content, the samples were degreased by the Soxhlet method and then analyzed in a high performance liquid chromatograph, finding for all the treatments that the application of vacuum in the fritting to the 4 banana varieties do not produce acrylamide, being statistically different among all the treatments that did register acrylamide content. Regarding the physicochemical characteristics such as fat, pH and acidity, all present significant differences that are acceptable in relation to plantains. In the case of the sensory evaluation, it is clearly noted that the Inguiri variety under vacuum conditions had a very good quality, being the best treatment on the scale evaluated.

Keywords: fried, empty, starch.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMENTOS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
2.1.1. Plátanos o bananas (<i>Musa paradisiaca</i>).....	2
4.1. Generalidades del chifle	5
4.2. Acrilamida.....	6
4.3. Investigaciones Relacionadas	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1 Materiales.....	10
3.2 Procesos	10
3.3 Productos	12
3.4. Métodos de análisis.....	12
3.4.1. Evaluación de las características fisicoquímicas de los chifles de plátanos	12
3.4.2. Evaluación de las características sensoriales de la plátanos deshidratada por vacío con tratamiento de ultrasonido.....	13
3.5. Diseño experimental y análisis estadístico	14
3.5.2. Diseño de la investigación	14

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1. Caracterización fisicoquímica de los chifles de las 4 variedades de plátanos	16
4.2. Evaluación del contenido de acrilamida en los chifles de 4 variedades de plátanos.	17
4.3. Evaluación de las características sensoriales.	19
V. CONCLUSIONES.....	21
VI. RECOMENDACIONES.....	22
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS.....	27
ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO.....	28
ANEXO 2: VALORES ESTADÍSTICOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	32
ANEXO 3: VALORES ESTADÍSTICOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	34
.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación botánica de la plátanos.....	4
Tabla 2. Composición nutricional de plátanos (100g de materia comestible).	4
Tabla 3. Tratamientos en estudio	10
Tabla 4. Escala hedónica de evaluación sensorial	13
Tabla 5. Características físico-químicas de los chifles de plátanos.....	16
Tabla 6. Contenido de acrilamida en chifles.	17
Tabla 7. Comparación de características organolépticas de los tratamientos.	19

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de chifles de plátanos.....	11

I. INTRODUCCIÓN

El plátano tiene diferentes variedades que difieren en color y firmeza, son ricos en almidón, pueden consumirse verdes o maduros. Todas las variedades de plátanos cultivados son de la especie *Musa paradisiaca*, derivados del híbrido de la *Musa acuminata* y *M. balbisiana*, de los cuales en Perú son sembradas las variedades seda, isla y Muquicho que generalmente se consumen maduros y el guayabo, Inguiri y bellaco que de preferencia se sancochan o frien. Los chifles son una denominación utilizadas en Perú y Ecuador, son presentaciones en rodajas u hojuelas de plátano verde frito, sazonados con sal.

Por otro lado la acrilamida es un compuesto de tipo amida que se producen al elevar a altas temperaturas en los alimentos ricos en almidón, esto se produce por la reacción de la asparagina, con azúcares reductores (glucosa y fructosa), oscureciendo el alimento (Ullate et al., 2015), es así que los plátanos maduros contienen más azúcares y los verdes contienen más almidón que azúcares, siendo susceptibles a la formación de acrilamida cuando se eleve a altas temperaturas, dado que los chifles se procesan en tinas de acero en inmersión de aceite vegetal a temperaturas superiores a 100°C (Oms et al., 2002).

Se ha vuelto un peligro para la salud consumir productos fritos que contengan acrilamida, al cual se le ha hecho responsable de las enfermedades cancerígenas (Hijano, 2019). Es así que, productos, sometidos a la tecnología de fritura al vacío permiten mejorar la calidad de los snacks evitando la formación de acrilamida (Gómez Posas & Segura Duque, 2019).

Le evaluación del contenido de acrilamida en los chifles de plátanos, es preocupante por eso es que, pero con la tecnología de vacío podemos reducir la temperatura y lograr un producto de calidad, es así que la investigación planteó los objetivos como:

- Evaluar el contenido de acrilamida en chifles de cuatro variedades de plátano a diferentes temperaturas.
- Evaluar las características fisicoquímicas más relevantes de los chifles de cuatro variedades de plátano a diferentes temperaturas.
- Evaluar las características sensoriales en hojuelas fritas de cuatro variedades de plátano que no contengan acrilamida.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Plátanos o bananas (*Musa paradisiaca*)

El plátano tiene muchos beneficios, es alto en energía, está relacionado a prevenir problemas de depresión, estreñimiento, presión arterial; hipertensión arterial, úlceras, reduce la acidez estomacal, ayuda a tratar los nervios, anemia, picaduras de mosquitos, entre otros (Rural, s. f.).

El nombre de plátano, banano, cambur o guineo agrupa a los híbridos cultivables del género *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* como cultivares genéticamente puros de estas especies. Su clasificación sigue vigente de acuerdo a las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica, el nombre linneano cuenta con prioridad, siendo ahora denominada *Musa paradisiaca*, que indica que se trata de un híbrido (Romero Guerrero, 2017).

Se conocen más de 1000 variedades de plátanos, las especies de *Musa* son nativas de la Región indomalaya tropical y de Australia, su cultivo se hace en más de 135 países, siendo su clima las regiones tropicales y subtropicales. Los mayores productores de plátanos del mundo en 2016 fueron India y China, que en conjunto representaron el 28 % de la producción total. Las plantas de plátano son cultivos perennes que se reproducen de una cepa gruesa subterránea, con cosechas que pueden ir todo el año, tardando de 80 a 180 días en desarrollarse, esta planta puede producir de 5 a 20 pudiendo llegar de 300 a 450 frutos por espiga, alcanzando más de 50 kg. La pulpa gomosa del plátano tiene una coloración que va de blanca a amarilla, rica en almidón y dulce. y rara vez estas variedades producen semillas (Inforagro, 2022).

2.1.1.1. Variedades de plátanos

Existen más de 20 variedades de plátanos como el: Chimiringo, Sapo, Morada, Morada Verde, Ordinario, Bellaco, Pama, Guayaquil, Manzanita, Isla, Palillo, Enano, Williams, Hictayana, Guinca, Fhia y Biscocho, Cavendish, Parito, Seda y N-500 (Cañari & Cordova, 2019). Además son siete las variedades de plátanos que producen en el Perú especialmente en las regiones San Martín, Huánuco y Piura como: Plátano de seda, Plátano de isla, Dulce y contundente, Plátano bellaco o maduro, Plátano palillo, Plátano manzano, Plátano rojo y Plátano bizcocho (Review, 2022).

2.1.1.2. Morfología y Taxonomía

Según Inforagro (2022) la planta del plátano se describe en sus siguientes partes:

Planta: herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas.

Rizoma o bulbo: tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemos) que dan origen a pseudotallos, raíces y yemas vegetativas.

Sistema radicular: posee raíces superficiales que se distribuyen en una capa de 30-40 cm, concentrándose la mayor parte de ellas en los 15-20 cm. Las raíces son de color blanco, tiernas cuando emergen y amarillentas y duras posteriormente. Su diámetro oscila entre 5 y 8 mm y su longitud puede alcanzar los 2,5-3 m en crecimiento lateral y hasta 1,5 m en profundidad.

Tallo: el verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. A medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba del pseudotallo.

Hojas: se originan en el punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del rizoma. Al principio, se observa la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el derecho, creciendo en altura y formando los semilimbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrollada en forma de cigarro.

Flores: flores amarillentas, irregulares y con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloideo. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero.

Fruto: baya oblonga. Durante el desarrollo del fruto éstos se doblan geotrópicamente, según el peso de este, determinando esta reacción la forma del racimo. Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5-20 manos, cada una con 2-20 frutos, siendo su color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo.

Según Muhlbauer & Muller (2020) en cuanto a la taxonomía, se puede apreciar en la Tabla 1 la clasificación.

Tabla 1. Clasificación botánica de la plátanos.

Clasificación botánica	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Zingiberales</i>
Familia	<i>Musaceae</i>
Género	<i>Musa</i>
Especie	<i>Musa paradisiaca L.</i>

Fuente: Muhlbauer & Muller (2020)

2.1.1.3. Valor nutricional

Según Inforagro (2022) el plátano posee alto valor energético que puede variar de 1,1 a 2,7 kcal por cada 100 g de materia comestible, asimismo, tiene vitaminas B y C, y sales minerales como potasio, cloro y fósforo, pudiéndose notar su composición como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Composición nutricional de plátanos (100g de materia comestible).

Componente	Unidad	Cantidad
Agua	(g)	75,7
Proteínas	(g)	1,1
Lípidos	(g)	0,2
Hidratos de carbono	(g)	13,38
Fibras	(g)	0,6
Vit A	(UI)	0,6
Vit B1	(mg)	0,05
Vit B2	(mg)	0,06
Vit B6	(mg)	0,32
Vit C	(mg)	10,00
Ac. Nicotínico	(mg)	0,6
Ac. Patatónico	(mg)	1,00
Sodio	(mg)	1,00
Potasio	(mg)	420,0
Calcio	(mg)	8,00
Magnesio	(mg)	0,64
Cloro	(mg)	125
Manganeso	(mg)	0,64
Hierro	(mg)	0,7
Cobre	(mg)	0,2
Fósforo	(mg)	28,0

Fuente: Inforagro (2022)

4.1. Generalidades del chifle

Los bocaditos o snaks son productos alimenticios salados y/o dulces, fritos o extruidos no sometidos a la acción de leudantes químicos o biológicos que son envasados o embolsados. Además, los bocaditos fritos se obtienen luego de una fritura directa de la materia en aceite vegetal hirviendo, con el sazonado de sal o azúcar, saborizantes, colorantes u otros aditivos permitidos. Es así que, los chifles son snacks salados elaborados a partir de hojuelas de plátano verde, fritos en aceite vegetal, siendo un producto deshidratado por fritura (Arellano & Humberto, 2018).

“Chifle” hace referencia a un bocadito a base de plátanos especialmente de la variedad bellaco, de gran consumo en el Perú, típicos de la región Piura. Preparados especialmente de plátanos verdes de gran tamaño, cortados transversalmente en hojuelas de espesor de 1 a 1.5 mm que van directos a una freidora en aceite vegetal a una temperatura de 150°C en un tiempo de 3 a 5 minutos, hasta que las hojuelas logren un color amarillo para luego esperar que enfríen por un periodo de dos horas (Altez Rojas et al., 2020).

2.1.2. Proceso de elaboración de chifles

Según (Arellano & Humberto, 2018) explica el proceso de obtención de chifles de manera tradicional:

Recepción: los plátanos son recibidos para iniciar el proceso de habilitación de las materias primas

Selección: se selecciona los plátanos verdes pintón antes de madurar, de preferencia no deben estar maduros, dado que tienden a oscurecerse por el exceso de azúcares.

Pelado: se saca los extremos del plátano con un cuchillo sin punta y sin filo y se pela evitando maltratos.

Corte: el corte puede ser a lo largo o transversalmente en hojuelas de 1 a 1.5 mm de espesor, pudiendo utilizar una cortadora manual.

Cocción: las hojuelas se sumergen en aceite vegetal a una temperatura de 150°C, este proceso puede durar entre 3-5 minutos aproximadamente para evitar la reacción de Maillard (oscurecimiento no enzimático por exceso de temperatura).

Ecurrido: se utiliza para separar el aceite adherido del frito ayudado con papel absorbente.

Sazonado: se adiciona sal a los chifles a una proporción no más del 1.5 % a fin de mejorar el sabor en todas las hojuelas

Embolsado: se enfrían a temperatura ambiente para embolsarlas en bolsas de polipropileno.

Sellado: las bolsas son selladas por equipos portátiles herméticamente y etiquetadas, siempre evitando el contenido de aire a podría producir oxidaciones de la grasa.

Almacenado: finalmente son almacenados en cajas de cartón para distribuirlos.

4.2. Acrilamida

La acrilamida está considerada como un sólido cristalino inodoro e incoloro y altamente soluble en agua. Este químico se obtiene mediante la hidratación catalítica del acetonitrilo, y se utiliza como floculante para clarificar el agua, en la industria de pegamentos, estabilizante de suelo, etc. Es una amida insaturada muy reactiva, ya que contiene un doble enlace activado, y utilizado para sintetizar poli(acrilamida). La acrilamida es estable a temperatura ambiente, pero polimeriza en la fusión o expuesta a radiación ultravioleta. Posee un punto de fusión de 84.5°C y un punto de ebullición de 136°C (Hedegaard et al., 2007)

La acrilamida es una sustancia química utilizada principalmente en la fabricación de compuestos conocidos como copolímeros de poli(acrilamida-acrilamida). Los copolímeros de poli(acrilamida) y acrilamida se utilizan en la producción de papel, tintes y plásticos, y el tratamiento de agua potable y aguas residuales, también podemos encontrarlas en productos como masillas, envases de alimentos y algunos adhesivos. En el caso de alimentos ocurren cuando las verduras que contienen el aminoácido asparagina, como las papas, se calientan a altas temperaturas en presencia de ciertos azúcares (Pelucchi et al., 2011).

La concentración de acrilamida en los alimentos varía ampliamente dependiendo del fabricante, del tiempo de cocción y del método y temperatura del proceso de cocción. La disminución del tiempo de cocción para evitar un tostado o dorado en exceso; blanquear las papas antes de freírlas; no guardar las papas en el refrigerador; y secarlas (en un horno de aire caliente después de freírlas) son

formas de reducir el contenido de acrilamida en algunos alimentos. La gente se expone sustancialmente a más acrilamida por el humo del tabaco que por los alimentos. La gente que fuma tiene marcadores del grado de exposición a la acrilamida tres a cinco veces más altos que las personas que no fuman. Es probable que la exposición a la acrilamida de otras fuentes sea considerablemente menor que la de los alimentos y del tabaquismo, pero los científicos aún no tienen un conocimiento pleno de todas las fuentes de exposición. Se han establecido regulaciones para limitar la exposición en los lugares de trabajo en donde puede haber acrilamida, como en los establecimientos industriales que usan copolímeros de poliacrilamida y de acrilamida (Jaramillo Zea et al., 2015).

2.1.3. Mecanismo de Formación de acrilamida en Alimentos

La presencia de acrilamida en alimentos ricos en carbohidratos, se da cuando son fritos, cocidos o asados a altas temperaturas, principalmente en papas fritas. Además que algunos estudios afirman que el consumo de acrilamida ocasionan diferentes tipos de cáncer (Reis et al., 2014).

La acrilamida se forma a temperaturas altas en los alimentos, y más aun si se extiende su tiempo de calentamiento, se produce dentro del pardeamiento no enzimático de Maillard, a partir de los azúcares y también de fuentes de hidrógeno como la asparagina, y que además a consecuencia de ello se produce una pigmentación propio de la caramelización (Soares, 2006). Por otro lado, también se puede formar la acrilamida a partir de la acroleína producto de la descarboxilación de ácidos orgánicos y aminoácidos. Al respecto de todos los fundamentos la formación de acrilamida es termodependiente, demostrándose que necesita temperaturas superiores a 120°C. (Chaves Ullate et al., 2016).

En el caso de las papas y cereales, el proceso de formación de acrilamida inicia con la reacción del carbonilo (azúcar reductor) y el aminoácido (asparagina), esta reacción inicialmente forma el N-glicosil y luego una base de Shiff producido por la desecación a altas temperaturas, consecuentemente después de la descarboxilación de la base de Shiff en un proceso de descomposición donde se elimina el grupo amino se genera la acrilamida (Becalski et al., 2003).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) encontró niveles preocupantes de acrilamida en vegetales cocidos cocinados, debido a que, esta sustancia es toxina potente que afecta la salud reproductiva masculina, pudiendo ocasionar malformaciones en las células humanas produciendo el cáncer, al respeto 5 fueron

los países (Noruega, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos) que reportaron estos niveles alarmantes el 2002 en varios alimentos (Oms et al., 2002).

4.3. Investigaciones Relacionadas

Varios estudios señalan los alarmantes niveles de acrilamida en alimentos cocidos que contienen almidón y sido sometidos a temperaturas alrededor de los 180°C, sabiendo que partir de los 120°C ya puede formarse este compuesto. Se estima que la población está habitualmente expuesta a una ingesta de acrilamida de entre 0,3 y 1,1 mg/kg de peso al día –aunque esto depende mucho del tipo de alimentación, siendo la cantidad diaria máxima admisible se estableció en 5 mg/kg de peso corporal por día, recomendando en lo posible la exposición a esta sustancia, siendo el año 2013 recomendado por la Comisión Europea la superación de 1.000 microgramos de acrilamida por kilo de patatas fritas (Salabert, 2016).

Reportó un alto consumo de cereales y alimentos ricos en almidón (raíces, tubérculos y plátanos verdes) en la población colombiana, representando un riesgo como causante del cáncer, encontrándose acrilamida en alimentos como: pastas, papas fritas y empanadas, finalmente se hace importante preocuparse por las temperaturas y tiempo que son sometidos estos alimentos afectan la cantidad de acrilamida en un alimento (Garzón Beleño, 2014).

La acrilamida se produce por encima de los 120°C al coser los alimentos en aceite comestible, en el horno o al tostarse materias que contengan almidón en su unidad reductora y aminoácidos como la asparagina. La ingestión y exposición a la acrilamida afecta al sistema nervioso central, pudiendo ocasionar hasta neuropatía periférica. La investigación evaluó la presencia de acrilamida en 10 muestras de chifles de *Musa paradisiaca* de la variedad Hartón (Bellaco), a través de un HPLC-DAD, encontrándose presencia en 3 de ellas, determinando que las causas que lo producen se encuentran íntimamente ligados a parámetros como: tiempo y temperatura, lo que significa que reducir estas magnitudes evita la formación de acrilamida (Altez Rojas et al., 2020).

La formación de acrilamida en alimentos ricos en almidón (azúcares reductores) y presencia del aminoácido asparragina, se da por la aplicación de altas temperaturas que se relacionan a la reacción de Maillard. La investigación concluye que, con las temperaturas de los tratamientos térmicos y el tiempo deben vigilarse,

porque estos parámetros ocasionan la formación de acrilamida, pudiendo revertir este proceso con el uso de tecnologías como la fritura en microondas, la fritura en vacío o la adición de asparraginas, la que puede degradar la asparragina a ácido aspártico y amonio para reducir de forma aceptable el nivel de acrilamida (Ullate et al., 2015).

Desarrollo prototipo de fritura de vacío compuesto por un recipiente de fritado, de una fuente de calentamiento a gas propano, una bomba de vacío y un sistema de condensación, donde se evaluó la presencia de acrilamida en papas de la variedad Canchan, evaluándose el vacío (5, 10 y 15 kPa) y temperatura (110, 120 y 130 °C). El vacío evitó la formación de acrilamida, pudiéndose notar que el tratamiento sin vacío alcanzó la presencia de acrilamida de $5560,86 \pm 1435,23$ ng/g. medida por un HPLC-DAD. Además, la evaluación organoléptica de color, olor, sabor y textura recomendó el parámetro de 10 kPa a 110 °C de temperatura de fritado (Bautista Eulogio et al., 2020).

La investigación desarrolló un pasabocas a base de plátano evaluando varios estados de madurez, donde se aplicó una tecnología de fritura al vacío a bajas temperaturas y menor exposición de oxígeno, donde el producto a parte de conservarse mejoró el saor, color y olor disminuyendo la cantidad de acrilamida en el pasaboca, donde el mejora tratamiento fue la fritura a presión atmosférica a 140 °C y 4 minutos, y la fritura a vacío a 0.40 bar de presión, 120 °C y 5 minutos, registrando el último un bajo contenido graso y acrilamida, con baja actividad de agua y humedad (Quiceno Gómez, 2013).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

El material usado para el estudio fueron los frutos de plátanos, los que se adquirieron de la provincia de Leoncio Prado de la región Huánuco en Perú, los cuales se almacenaron a temperatura ambiente. La muestra para realizar los diferentes análisis de contenido de acrilamida, fisicoquímico y organolépticos estuvo constituida por 20 gramos por 16 tratamientos haciendo un total de 1Kg gramos de plátanos.

3.2 Procesos

Para evaluar las características fisicoquímicas, el contenido de acrilamida y sensoriales se determinaron los siguientes tratamientos, tal como se muestran en la Tabla 5.

Tabla 3. Tratamientos en estudio

Tratamiento	Especificación
T ₁	Guayabo a 165°C
T ₂	Guayabo a 170°C
T ₃	Guayabo a 175°C
T ₄	Guayabo a 120°C vacío
T ₅	Inguiri a 165°C
T ₆	Inguiri a 170°C
T ₇	Inguiri a 175°C
T ₈	Inguiri a 120°C vacío
T ₉	Muquicho a 165°C
T ₁₀	Muquicho a 170°C
T ₁₁	Muquicho a 175°C
T ₁₂	Muquicho a 120°C vacío
T ₁₃	Bellaco a 165°C
T ₁₄	Bellaco a 170°C
T ₁₅	Bellaco a 175°C
T ₁₆	Bellaco a 120°C vacío

La presente investigación, estuvo orientada a la evaluación del contenido de acrilamida en distintas temperaturas de fritado como se muestra en la Figura 3, obteniéndose chifles de plátanos en sus 4 variedades:

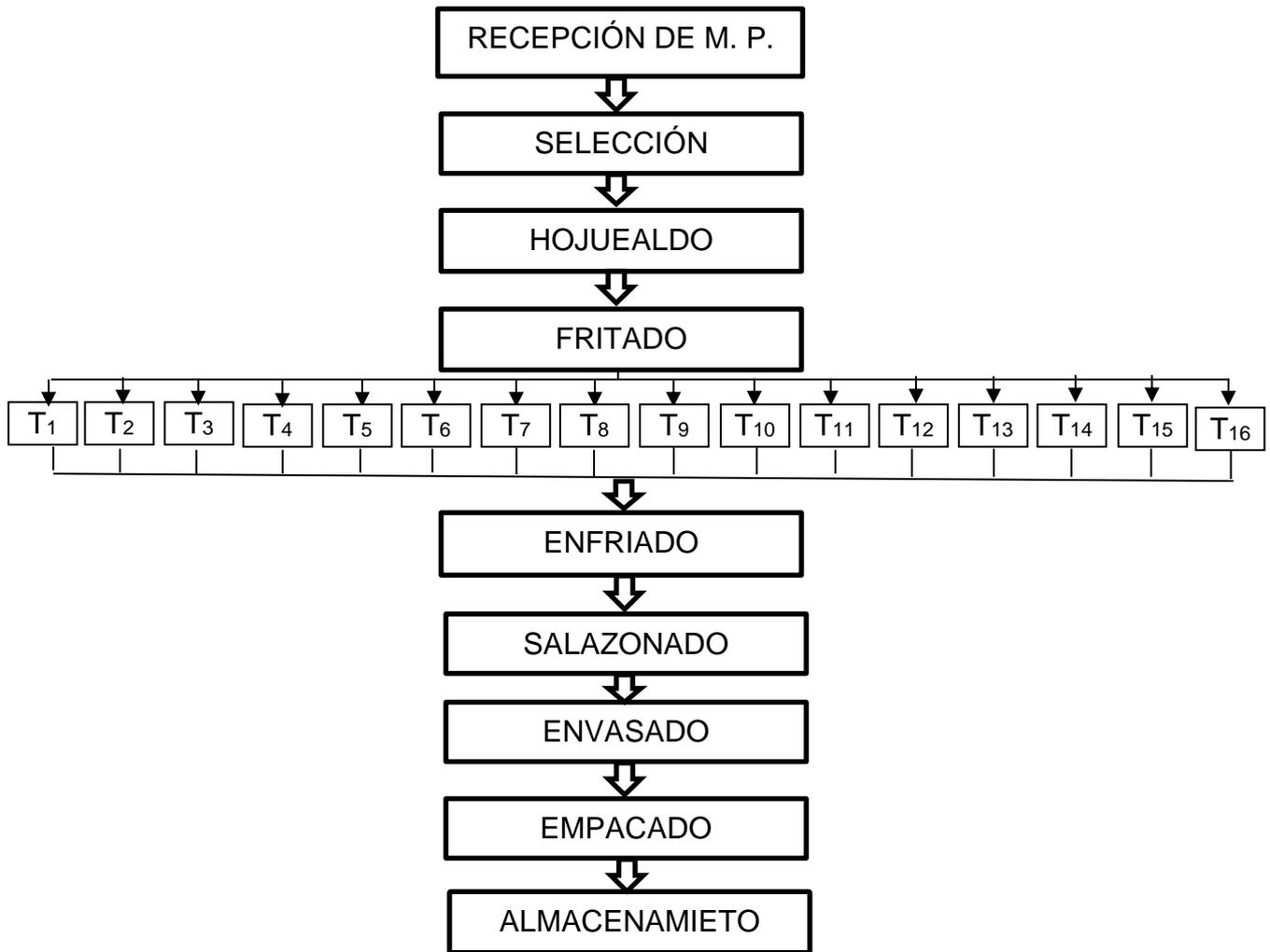


Figura 1. Diagrama de chifles de plátanos.

A continuación, podemos sintetizar la descripción de los pasos que se utilizaron para obtener chifles de plátanos.

Recepción de la materia prima: se pesaron los plátanos, para registrar el rendimiento del producto.

Selección: se separaron los frutos en buen estado con condiciones similares de apariencia general, con un estado de madurez óptimo como es verde pintón.

Hojuelado: se procedió a retirar la cáscara y hacer cortes en hojuela alrededor de 2mm de espesor.

Fritado: se pusieron las hojuelas de plátano al aceite caliente para obtener los chifles, en el caso de la investigación se realizaron a temperaturas que fueron de 120 °C a 175°C.

Enfriado: se realizó el enfriado de las hojuelas que se sacaron del aceite caliente, muchas veces se recomienda ponerlos encima de papel absorbente.

Salazonado: se adiciona la sal a una relación que va máximo de 2%.

Envasado: se utilizó bolsas de polipropileno especiales para evitar el ingreso de humedad al producto en presentaciones de 50g.

Empacado: se empacaron las muestras en una caja de cartón para evitar el ingreso de la luz.

Almacenamiento: se almaceno en un ambiente adecuado para evitar la contaminación.

3.3 Productos

Se utilizaron los frutos de plátanos pintones de un color amarillo verdoso en los que se evaluaron las características físico-químicas y el contenido de acrilamida, y también se evaluaron las características sensoriales de los 16 tratamientos.

3.4. Métodos de análisis

3.4.1. Evaluación de las características fisicoquímicas de los chifles de plátanos

Se evaluaron el contenido de grasa, el pH, la acidez y acrilamida en los chifles de diferentes variedades de plátanos se evaluaron con el software SPSS.

- **pH.-** método de potenciometría (AOAC 2007)
- **Acidez titulable.-** por titulación utilizando como indicador, fenolftaleína (AOAC 2007)
- **Grasa.-** por el método de Soxhlet, (Matisseck 1992)
- **Acrilamida.-** Para la evaluación del contenido de acrilamida se adecuó la metodología desarrollada por Hernandez (2007) de la cuantificación de acrilamida por HPLC (Cromatógrafo líquido de alta performance), donde:
Se utilizaron muestras secas acordes a la AOAC; en lo posible la muestra debe ser previamente desgrasado a peso constante de 2 g en el equipo SOXHLET a una temperatura de 38 °C por 4 horas y enfriadas

posteriormente. Las muestras son colocadas en los tubos falcon con falda y se rotuló. Se agrega agua ozonizada a razón de 20 mL por cada muestra, dejando macerar por de 8 horas. Utilizando micropipetas y puntas por cada muestra se coloca en microtubos con tapa debidamente rotulados, para luego centrifugarlos a una velocidad de 10000 rpm/s por espacio de 10 minutos. Luego utilizando la jeringa y filtro por cada muestra se realiza el filtrado en los viales de color ámbar con tapa debidamente rotulado. Finalmente se colocó en el cromatógrafo de líquidos de alta performance de la marca AZURA con un tipo de detector de arreglos de diodo - DAD y se leyó a 210 nm, siendo su fase móvil el agua ultra pura a un flujo de 0.6 mL/min a 32 C°.

3.4.2. Evaluación de las características sensoriales de los plátanos deshidratada por vacío con tratamiento de ultrasonido.

Se realizó la evaluación sensorial a los plátanos fritos de diferentes variedades y temperaturas a quince (15) panelistas semi-entrenados, que fueron estudiantes de los últimos años de la carrera de ingeniería agroindustrial de la UNHEVAL, calificando atributos de sabor, aroma, color y textura. Los resultados se analizaron estadísticamente a través de la prueba no paramétrica Friedman con una significación de $\alpha = 5\%$ y su correspondiente prueba para clasificación (Sotomayor 2008).

Tabla 4. Escala hedónica de evaluación sensorial

Valor	Escala hedónica
5	Excelente
4	Muy Bueno
3	Bueno
2	Aceptable
1	Desagradable

Fuente: Sotomayor (2008)

Los datos de los atributos de color, olor, sabor y textura, fueron procesados con el software Infostat.

3.5. Diseño experimental y análisis estadístico

3.5.1. Prueba de Hipótesis.

Hipótesis nula

H₀: Los parámetros de variedad y temperatura no influyen en el contenido de acrilamida en los chifles de plátanos.

H₀: T₁=T₂= T₃= T₄= T₅=T₆= T₇= T₈= T₉=T₁₀= T₁₁= T₁₂= T₁₃=T₁₄= T₁₅= T₁₆

Hipótesis de investigación

H₁: Los diferentes parámetros de variedad y temperatura influyen en el contenido de acrilamida en los chifles de plátanos.

H₁: Al menos un T_i ≠ 0

3.5.2. Diseño de la investigación

a) Para la evaluación de las características físico-químicas y el contenido de acrilamida en los chifles de plátanos

Para la evaluación de los resultados físico-químicos y del contenido de acrilamida, se utilizó un diseño factorial de 4², utilizándose la prueba Tukey de clasificación entre los tratamientos con error de 5%.

Modelo lineal.

La ecuación propuesta para los 4 niveles de parámetros y los dos factores (variedad y temperatura) es como se indica a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y _{ij} :	Resultados cuantitativos encontrados en los chifles de plátanos sometidos a la i-ésima variedad y a la j-ésima temperatura de fritado
μ :	Efecto de la media general.
α _i :	Efecto del i-ésimo nivel de variedad de plátanos.
β _j :	Efecto del j-ésimo nivel de temperatura de fritado.
(αβ) _{ij} :	Efecto de la interacción del i-ésima variedad de plátanos y a la j-ésima temperatura de fritado.
ε _{ij} :	Error experimental.

b) Para la evaluación sensorial.

Para la evaluación sensorial de los chifles de plátanos se utilizó la prueba Friedman a una significancia del 5%, el que se describe en la siguiente ecuación:

$$Xr^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum(\sum R)^2 - 3N(K+1)$$

Donde:

- Xr^2 : Estadístico calculado del análisis de varianza por rangos Friedman.
- N : Número de participantes.
- K : El número de mediciones
- $\sum R$: Sumatoria de rangos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.4. Caracterización fisicoquímica de los chifles de las 4 variedades de plátanos

Como se puede apreciar en la Tabla 7 se evaluaron los chifles de las 4 variedades de plátanos (Guayabo, Inguiri, Muquicho y Bellaco) a temperaturas que van de 165°C, 170°C, 175°C y un frito en condiciones de vacío a 120°C todos sometidos a 5 minutos, donde todos los tratamientos en cuanto a grasa, pH y acidez son diferentes estadísticamente.

Tabla 5. Características físico-químicas de los chifles de plátanos.

Factores	Grasa	pH	Acidez
a1 (Guayabo)	23,88 ± 0,20 ^c	5,88 ± 0,01 ^c	0,49 ± 0,01 ^c
a2 (Inguiri)	25,21 ± 0,15 ^d	5,80 ± 0,03 ^d	0,07 ± 0,00 ^a
a3 (Muquicho)	20,83 ± 0,16 ^a	4,98 ± 0,02 ^a	0,27 ± 0,00 ^b
a4 (Bellaco)	23,25 ± 0,17 ^b	5,87 ± 0,01 ^b	0,06 ± 0,00 ^a
b1 (165°C)	22,90 ± 0,15 ^b	6,23 ± 0,01 ^d	0,29 ± 0,01 ^c
b2 (170°C)	23,12 ± 0,16 ^b	5,08 ± 0,01 ^a	0,38 ± 0,00 ^d
b3 (175°C)	25,78 ± 0,16 ^c	5,58 ± 0,01 ^b	0,15 ± 0,00 ^b
b4 (120°C - vacío)	21,37 ± 0,25 ^a	5,65 ± 0,01 ^c	0,09 ± 0,00 ^a
T1: (a1,b1)	22,81 ± 0,26 ^f	8,10 ± 0,01 ^l	0,82 ± 0,04 ^g
T2: (a1,b2)	21,28 ± 0,07 ^e	3,60 ± 0,01 ^a	0,96 ± 0,01 ^h
T3: (a1,b3)	25,60 ± 0,17 ^{hi}	6,11 ± 0,01 ^k	0,06 ± 0,00 ^{ab}
T4: (a1,b4)	25,84 ± 0,28 ^{ij}	5,71 ± 0,01 ^g	0,13 ± 0,01 ^c
T5: (a2,b1)	26,24 ± 0,11 ^j	5,71 ± 0,02 ^g	0,06 ± 0,00 ^{ab}
T6: (a2,b2)	25,11 ± 0,34 ^{gh}	6,02 ± 0,03 ^j	0,65 ± 0,00 ^{ab}
T7: (a2,b3)	27,97 ± 0,13 ^k	5,88 ± 0,03 ⁱ	0,07 ± 0,00 ^b
T8: (a2,b4)	21,54 ± 0,22 ^e	5,58 ± 0,03 ^f	0,08 ± 0,01 ^b
T9: (a3,b1)	19,83 ± 0,10 ^c	5,22 ± 0,03 ^d	0,19 ± 0,00 ^d
T10: (a3,b2)	18,34 ± 0,12 ^b	4,81 ± 0,01 ^c	0,44 ± 0,00 ^f
T11: (a3,b3)	24,54 ± 0,27 ^g	4,41 ± 0,01 ^b	0,39 ± 0,01 ^e
T12: (a3,b4)	20,61 ± 0,14 ^d	5,50 ± 0,01 ^e	0,07 ± 0,00 ^b
T13: (a4,b1)	22,74 ± 0,14 ^f	5,90 ± 0,01 ⁱ	0,07 ± 0,00 ^{ab}
T14: (a4,b2)	27,76 ± 0,08 ^k	5,89 ± 0,01 ⁱ	0,04 ± 0,00 ^a
T15: (a4,b3)	25,03 ± 0,09 ^{gh}	5,90 ± 0,01 ⁱ	0,07 ± 0,00 ^b
T16: (a4,b4)	17,49 ± 0,35 ^a	5,80 ± 0,01 ^h	0,07 ± 0,00 ^a

Cada valor representa la media de tres repeticiones ± la desviación estándar. Medias con diferente letra de superíndice en vertical son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Con respecto al contenido de grasas de los chifles puede apreciarse en la Tabla 7 que la variedad de plátanos Bellaco frito a 120°C en condiciones de vacío fue el

que logró el menor contenido graso, que a la vez fue diferente estadísticamente con el resto de tratamientos.

Las muestras en todas las variedades de plátanos y sometidas a condiciones de vacío a 120°C muestran un nivel de contenido graso bajo y diferente con los otros tratamientos, es así que, si comparamos con la fritura de vacío en chips de papa presentaron en promedio un 50% menos de materia grasa que los fritos a condiciones normales sin vacío (Torres et al., 2014).

De acuerdo al análisis realizados a los chifles obtenidos por (Quiceno et al., 2014) comparados entre una fritura a presión atmosférica a 140 °C y 4 minutos y a una fritura a 120 °C a un vacío de 0.40 bar (40KPa) de presión a 5 minutos, este último presentó mejores características fisicoquímicas ofreciendo asimismo, un bajo contenido de grasa.

4.5. Evaluación del contenido de acrilamida en los chifles de 4 variedades de plátanos.

La evaluación del contenido de acrilamida en el análisis del diseño factorial como se observan en la Tabla 8, muestran que los factores independientes como las variedades de plátanos y las temperaturas de fritado son diferentes estadísticamente según el análisis de varianza, y de acuerdo a la prueba de clasificación Tukey en el primer caso de variedades de plátanos el Muquicho fue el que logró el menor valor con $45,79 \pm 4,21$ ng/mL, más en el caso de las temperaturas de fritado el tratamiento que destaca sin la presencia de acrilamida fue el parámetro de 120°C a condiciones de vacío de 15 KPa.

Tabla 6. Contenido de acrilamida en chifles.

Factores	Acrilamida (ng/mL)
a1 (Guayabo)	$68,78 \pm 8,49^c$
a2 (Inguiri)	$51,93 \pm 8,02^{ab}$
a3 (Muquicho)	$45,79 \pm 4,21^a$
a4 (Bellaco)	$60,32 \pm 4,10^{bc}$
b1 (165°C)	$30,03 \pm 6,93^d$
b2 (170°C)	$56,49 \pm 2,80^c$
b3 (175°C)	$140,30 \pm 13,53^b$
b4 (120°C vacío)	$0,00 \pm 0,00^a$
T1: (a1,b1)	$27,03 \pm 12,80^b$
T2: (a1,b2)	$66,83 \pm 4,52^{cde}$
T3: (a1,b3)	$181,24 \pm 16,64^g$
T4: (a1,b4)	$0,00 \pm 0,00^a$

T5: (a2,b1)	41,73 ± 5,22 ^{bc}
T6: (a2,b2)	48,38 ± 1,84 ^{bcd}
T7: (a2,b3)	117,62 ± 18,84 ^f
T8: (a2,b4)	0,00 ± 0,00 ^a
T9: (a3,b1)	24,81 ± 8,09 ^b
T10: (a3,b2)	69,02 ± 4,43 ^{de}
T11: (a3,b3)	89,35 ± 4,30 ^b
T12: (a3,b4)	0,00 ± 0,00 ^a
T13: (a4,b1)	26,57 ± 1,61 ^b
T14: (a4,b2)	41,73 ± 0,42 ^{bc}
T15: (a4,b3)	172,97 ± 14,36 ^g
T16: (a4,b4)	0,00 ± 0,00 ^a

Cada valor representa la media de tres repeticiones ± la desviación estándar. Medias con diferente letra de superíndice en vertical son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Es importante mencionar también que, el análisis de varianza en los tratamientos combinados de variedades de plátanos y temperaturas de fritado han mostrado diferencia significativa, destacando en todos los tratamientos la no presencia de acrilamida en el fritado a 120°C a condiciones de vacío de 15kPa, en los chifles para todas las variedades de plátanos, teniendo la mejor clasificación de acuerdo a la prueba Tukey.

Como era de esperar todos los tratamientos alrededor de los 120°C en condiciones de vacío, no mostraron presencia de acrilamida en los chifles de las diferentes variedades de plátanos, teniendo la misma tendencia como Torres et al. (2014) donde trabajó la fritura de papas a 130°C en condiciones de vacío de 40 mmHg (5.33KPa) y una fritura testigo a 180°C demostrando que el primer tratamiento logró 42 ug/Kg frente a 332 ug/kg del testigo, confirmando que la tecnología de vacío incorporado a la fritura disminuye un 90% de acrilamida frente a los chips tradicionales.

Es definitivo que la formación de acrilamida depende del tiempo y temperatura que se someten al producto para su cocción, siendo una opción reducir tiempo y temperatura para evitar daños en la salud. hojuelas caen directamente a la freidora, se someten a la operación de fritura en aceite a 150°C (Altez Rojas et al., 2020). Al respecto también los chifles obtenidos a una fritura a 120 °C a un vacío de 0.40 bar (40KPa) de presión a 5 minutos, similares al nuestro, presentó un nivel bajísimo de acrilamida (Quiceno Gómez, 2013b). y presencia inevitable de acrilamida en plátanos horneados o fritos sin vacío (Daniali et al., 2010).

4.6. Evaluación de las características sensoriales.

La evaluación sensorial ayudó a determinar que tratamiento tuvo mejor aceptación en el panel semi-entrenado a una escala hedónica de 5 puntos, siendo evaluados los atributos de sabor, textura y color, tal y como se muestra en la Tabla 9. mostrando que el tratamiento T₈ tuvo los mayores puntajes en los 4 atributos organolépticos, alcanzando el cualitativo de muy bueno el chifle del plátano de la variedad Inguiri a 120°C en condiciones de vacío en sabor, textura y color.

Tabla 7. Comparación de características organolépticas de los tratamientos.

Tratamientos	Atributos sensoriales (promedios)		
	Sabor	Textura	Color
T ₁ : Guayabo a 165°C	4,60 ± 0,51 ^{ab}	4,67 ± 0,46 ^a	4,60 ± 0,51 ^{ab}
T ₂ : Guayabo a 170°C	3,47 ± 0,83 ^{fgh}	3,33 ± 0,90 ^{fghi}	3,47 ± 0,83 ^{ghi}
T ₃ : Guayabo a 175°C	3,20 ± 0,68 ^{ghij}	3,07 ± 0,59 ^{hijk}	3,20 ± 0,68 ^{hi}
T ₄ : Guayabo a 120°C vacío	4,20 ± 0,86 ^{abcd}	4,27 ± 0,80 ^{bcde}	4,20 ± 0,86 ^{bcd}
T ₅ : Inguiri 165°C	3,93 ± 0,96 ^{cd}	4,67 ± 0,49 ^{ab}	3,93 ± 0,96 ^{de}
T ₆ : Inguiri 170°C	2,60 ± 0,51 ^{klmn}	2,80 ± 0,68 ^{klm}	2,60 ± 0,51 ^{mn}
T ₇ : Inguiri 175°C	2,33 ± 0,62 ⁿ	2,60 ± 0,51 ^{lmn}	2,33 ± 0,62 ⁿ
T ₈ : Inguiri 120°C vacío	4,67 ± 0,49 ^a	4,73 ± 0,46 ^a	4,67 ± 0,49 ^a
T ₉ : Muquicho a 165°C	3,40 ± 0,51 ^{efgh}	4,00 ± 0,76 ^e	3,47 ± 0,52 ^{fghi}
T ₁₀ : Muquicho a 170°C	2,93 ± 0,46 ^{ijk}	3,00 ± 0,38 ^{ijkl}	2,80 ± 0,41 ^{klmn}
T ₁₁ : Muquicho a 175°C	2,87 ± 0,64 ^{jk}	2,73 ± 0,59 ^{klmn}	2,60 ± 0,51 ^{klmn}
T ₁₂ : Muquicho a 120°C vacío	2,40 ± 0,51 ^{mn}	2,47 ± 0,52 ^{mn}	3,53 ± 0,64 ^{efghi}
T ₁₃ : Bellaco 165°C	3,93 ± 0,80 ^d	4,07 ± 0,59 ^{de}	4,47 ± 0,52 ^{abc}
T ₁₄ : Bellaco 170°C	3,20 ± 0,56 ^{hij}	3,27 ± 0,46 ^{ghi}	3,20 ± 0,41 ⁱ
T ₁₅ : Bellaco 175°C	2,47 ± 0,52 ^{lmn}	2,40 ± 0,51 ⁿ	2,60 ± 0,51 ^{lmn}
T ₁₆ : Bellaco 120°C vacío	4,00 ± 0,53 ^{bcd}	4,13 ± 0,52 ^{cde}	4,07 ± 0,59 ^{cd}

Cada valor representa la media de tres repeticiones ± la desviación estándar. Medias con diferente letra de superíndice en vertical son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

En la Tabla 9, con respecto al atributo sabor, se observa que los tratamientos T₁, T₄ y T₈ alcanzaron el puntaje mayor de aceptación de 4,60 ± 0,51;

4,20 ± 0,86 y 4,67 ± 0,49; respectivamente todos con el cualitativo de muy bueno. Asimismo, con respecto al atributo textura los tratamientos T₁ y T₈, lograron un puntaje de 4,67 ± 0,46 y 4,73 ± 0,46 respectivamente con un cualitativo de muy bueno. Por otro lado, el atributo color alcanzó su mejor puntaje los tratamientos T₁, T₈ y T₁₃ con los cualitativos de muy bueno alcanzando 4,60 ± 0,51; 4,67 ± 0,49 y 4,47 ± 0,52, ubicándose como muy buenos.

El fritado en vacío es una alternativa al proceso tradicional, el que mantiene sus características sensoriales del snack frito, como es en el caso de los chips de papa, pero si hacemos una relación de atributos de sabor, crocantes, obtuvieron menores valores con respecto a los chips de papa del mercado, y que, además se encuentran en valores aceptables por encima de la media. (Torres et al., 2014).

Cabe resaltar que el tratamiento con mejor aceptabilidad en la evaluación organoléptica fue la variedad de plátano Inguiri a 120°C de fritura en condiciones de vacío, sin embargo la variedad bellaco se clasificó también como buena a 165°C en el atributo de color. Al respecto Quiceno (2013) reafirma que, la fritura al vacío mejora la calidad del alimento frito en los chifles de plátanos, porque utiliza bajas temperaturas y disminuye el contacto con el oxígeno, conservando mejor el color, olor y sabor original. Por otro lado, según Shamla & Nisha (2017) lo que le hace más crocante o de mejor textura al chifle está asociado a la etapa de madurez II, de cáscara aun completamente verde con pequeñas partes amarillas, siendo favorito entre niños y adultos.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones del trabajo de investigación son:

- Todas las variedades de plátano que se frieron en condiciones vacío a temperatura de 120°C no contienen acrilamida, pero para el caso de la fritura a presión atmosférica normal si hubo presencia de acrilamida.
- Se evaluó las características fisicoquímicas de todos los chifles obtenidos a partir de las cuatro variedades de plátano a diferentes temperaturas, encontrándose diferencias entre si, destacando que, la aplicación de vacío posee menor contenido graso.
- De acuerdo a la evaluación sensorial de los panelistas el tratamiento con mejores características fue el que se sometió vacío de 15Kpa a 120°C, destacando un puntaje de muy bueno con respecto a Sabor, textura y color, las variedades de inguiri y bellaco.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- La tecnología de vacío en las freidoras para evitar la formación de acrilamida y ofrecer al mercado un chifle de calidad.
- Realizar parámetros de aplicación de calor a temperaturas de mayores a 120 °C y menores a 140°C en condiciones de vacío.
- El trabajo debe evaluar la posibilidad de emprendimientos que garanticen la calidad del producto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altez Rojas, C. Y., Castro Martinez, J. C., & Reyes Machuca, Y. A. (2020). Análisis del nivel de acrilamida en chifles “chips” comerciales y artesanales elaborados a partir de Musa paradisiaca VAR. HARTON. *Repositorio Institucional - UMA*. <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/284>
- Arellano, D. R., & Humberto, D. (2018). Elaboración de un sistema HACCP para la producción de chifles embolsados a base de plátano en la empresa La Hojuela. *Universidad Nacional de Piura / UNP*. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1455>
- Bautista Eulogio, A. E., Romero Requielmo, E. F., & 41620747. (2020). Desarrollo de un prototipo de freidora a vacío y su influencia en el contenido de acrilamida en papas (*Solanum Tuberosum*) fritas. *Universidad Nacional Hermilio Valdizán*. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6150>
- Becalski, A., Lau, B. P.-Y., Lewis, D., & Seaman, S. W. (2003). Acrylamide in foods: Occurrence, sources, and modeling. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(3), 802-808.
- Cañari, B. L. R., & Cordova, I. I. S. (2019). *Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo*.
- Chaves Ullate, C., Irias Mata, A., Arias Echandi, M. L., Chaves Ullate, C., Irias Mata, A., & Arias Echandi, M. L. (2016). Formación de acrilamida durante el procesamiento de alimentos. Una revisión. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 25(2), 28-35.
- Daniali, G., Jinap, S., Zaidul, S. I. M., & Lioe, H. N. (2010). *Determination of acrylamide in banana based snacks by gas chromatography-mass*

spectrometry.

Garzón Beleño, A. M. (2014). Evaluación de niveles de acrilamida en alimentos colombianos. *Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.*

Gómez Posas, S. M., & Segura Duque, A. L. (2019). *Fritura al vacío: Una alternativa para la disminución de acrilamida en la fritura de papas.* Corporación Universitaria Lasallista.

Hedegaard, R. V., Frandsen, H., Granby, K., Apostolopoulou, A., & Skibsted, L. H. (2007). Model studies on acrylamide generation from glucose/asparagine in aqueous glycerol. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 55(2), 486-492.

Hijano, S. (2019). *ACRILAMIDA EN LOS SNACKS.*

Infoagro. (2022). *El cultivo del plátano (banano).*
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp

Jaramillo Zea, L. A., Echeverri Restrepo, M. L., & Quiroz, J. (2015). *ACRILAMIDA: Formación y mitigación en procesamiento industrial de alimentos.* Corporación Universitaria Lasallista.

Muhlbauer, H. W., & Muller, J. (2020). *Drying atlas: Drying kinetics and quality of agricultural products.* Woodhead Publishing.

Oms, G., Geneva, C. C. de F. sobre las C. para la S. de A. en los A. spa 25-27 J. 2002, & Fao, R. (2002). *Consecuencias para la salud de acrilamida en los alimentos. Informe de la consulta conjunta de FAO/OMS.* Geneve (Switzerland) OMS/FAO.
https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Consecuencias+para+la+salud+de+acrilamida+en+los+alimentos.+Informe+de+la+consulta+conjunta

+de+FAO%2FOMS&author=OMS%2C+Geneva+%28Switzerland%29.+De
pt.+de+Inocuidad+de+los+Alimentos%0A++++spa&publication_year=2002

Pelucchi, C., La Vecchia, C., Bosetti, C., Boyle, P., & Boffetta, P. (2011). Exposure to acrylamide and human cancer—A review and meta-analysis of epidemiologic studies. *Annals of Oncology*, 22(7), 1487-1499.

Quiceno Gómez, M. C. (2013a). *Pasabocas a base de plátano (Musa paradisiaca sp) mediante un proceso de fritura al vacío*. Ciencias Básicas y Tecnologías- Maestría en Química.

Quiceno Gómez, M. C. (2013b). *Pasabocas a base de plátano (Musa paradisiaca sp) mediante un proceso de fritura al vacío*.
<https://bdigital.uniquindio.edu.co/handle/001/4923>

Quiceno, M. C., Giraldo, G. A., & Villamizar, R. H. (2014). Caracterización fisicoquímica del plátano (*Musa paradisiaca* sp. AAB, Simmonds) para la industrialización. *UGCiencia*, 20(1), Article 1.

Reis, L. S., Gonçalves, É. C. B. D. A., & Marin, V. A. (2014). O PERIGO DOS ALIMENTOS CONTENDO AMIDO. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 32(1), Article 1.
<https://doi.org/10.5380/cep.v32i1.36991>

Review, R. R. (2022, abril 25). Estas son todas las variedades de plátanos que el Perú tiene para nosotros. *Revista Review*. <http://revistareview.pe/platano-banana-estas-son-todas-las-variedades-que-el-peru-tiene-para-nosotros-nutricion-chile-ecuador-argentina-mexico-colombia-bolivia-argentina/>

Romero Guerrero, G. H. (2017). Dosis de harina de cáscara de platano bellaco variedad Hartón (*Musa paradisiaca* variedad hartón) en la descontaminación del agua de la laguna de Cashibococha comparado con el carbón activo

- comercial en Pucallpa, Ucayali 2016. *Universidad Nacional de Ucayali*.
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3839>
- Rural, S. de A. y D. (s. f.). *Lo que debes saber del plátano*. gob.mx. Recuperado 17 de diciembre de 2022, de <http://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/resaca-nada-mejor-que-un-smoothie-de-platano>
- Salabert, E. (2016, febrero 23). *Acrilamida en los alimentos, ¿es cancerígena?*
<https://www.webconsultas.com/curiosidades/acrilamida-en-los-alimentos-cuales-son-sus-riesgos-para-la-salud>
- Shamla, L., & Nisha, P. (2017). Acrylamide formation in plantain (*Musa paradisiaca*) chips influenced by different ripening stages: A correlation study with respect to reducing sugars, amino acids and phenolic content. *Food Chemistry*, 222, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.007>
- Soares, C. M. D. (2006). *Determinação dos teores de acrilamida em alimentos*.
- Torres, M., Skerl, V., Suburú, G., Crosa, M. J., Olazábal, L., Elichalt, M., Cadenazzi, M., Estellano, G., Silva, R., & Vilaró, F. (2014). Chips de papa, la fritura en vacío y beneficios para la salud. *Innotec*, 9, 70-74.
- Ullate, C. C., Mata, A. I., & Echandi, M. L. A. (2015). *FORMACIÓN DE ACRILAMIDA DURANTE EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. UNA REVISIÓN*.

ANEXOS

ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1. Fritura al inicio del proceso



Imagen 2. Fritura al final del proceso (5 minutos)



Imagen 3. Muestras de los chifles



Imagen 4. Determinación de acidez de los chifles



Imagen 5. Freidora de vacío



Imagen 5. Vacuometro de la freidora de vacío

**ANEXO 2: VALORES ESTADÍSTICOS DE LAS CARACTERÍSTICAS
FISICOQUÍMICAS**

cod	Muestra	grasa	pH	acidez (%)	Acrilamida ng/mL
1A	GUAYABO 165 °C	22,97	8,10	0,780	16,32
1B	GUAYABO 165 °C	22,51	8,10	0,850	23,56
1C	GUAYABO 165 °C	22,95	8,11	0,820	41,21
2A	GUAYABO 170 °C	21,25	3,60	0,960	69,85
2B	GUAYABO 170 °C	21,36	3,60	0,965	69,00
2C	GUAYABO 170 °C	21,22	3,61	0,950	61,63
3A	GUAYABO 175 °C	25,68	6,10	0,064	191,50
3B	GUAYABO 175 °C	25,41	6,10	0,064	190,19
3C	GUAYABO 175 °C	25,72	6,12	0,059	162,05
4A	GUAYABO VACÍO 120 °C	25,99	5,70	0,128	0,00
4B	GUAYABO VACÍO 120 °C	25,52	5,70	0,140	0,00
4C	GUAYABO VACÍO 120 °C	26,01	5,72	0,135	0,00
5A	INGIRI 165 °C	26,27	5,70	0,064	39,85
5B	INGIRI 165 °C	26,11	5,70	0,062	47,63
5C	INGIRI 165 °C	26,33	5,73	0,063	37,70
6A	INGIRI 170 °C	25,06	6,00	0,066	46,25
6B	INGIRI 170 °C	25,48	6,00	0,065	49,47
6C	INGIRI 170 °C	24,80	6,05	0,065	49,41
7A	INGIRI 175 °C	27,94	5,90	0,072	105,94
7B	INGIRI 175 °C	28,11	5,90	0,071	107,58
7C	INGIRI 175 °C	27,85	5,85	0,073	139,35
8A	INGIRI VACÍO	21,49	5,60	0,075	0,00
8B	INGIRI VACÍO	21,35	5,60	0,088	0,00
8C	INGIRI VACÍO	21,78	5,55	0,078	0,00
9A	MUQUICHO 165 °C	19,85	5,20	0,195	34,07
9B	MUQUICHO 165 °C	19,73	5,20	0,194	21,25
9C	MUQUICHO 165 °C	19,92	5,25	0,195	19,10
10A	MUQUICHO 170 °C	18,35	4,80	0,440	69,58
10B	MUQUICHO 170 °C	18,45	4,80	0,445	73,14
10C	MUQUICHO 170 °C	18,21	4,82	0,443	64,33
11A	MUQUICHO 175 °C	24,66	4,40	0,396	89,56
11B	MUQUICHO 175 °C	24,23	4,40	0,384	84,95
11C	MUQUICHO 175 °C	24,73	4,42	0,389	93,54
12A	MUQUICHO VACÍO	20,61	5,50	0,070	0,00
12B	MUQUICHO VACÍO	20,47	5,50	0,071	0,00
12C	MUQUICHO VACÍO	20,75	5,48	0,069	0,00
13A	BEYACO 165 °C	22,75	5,90	0,067	26,87
13B	BEYACO 165 °C	22,59	5,90	0,066	28,01
13C	BEYACO 165 °C	22,87	5,89	0,068	24,84
14A	BEYACO 170 °C	27,73	5,90	0,038	42,06
14B	BEYACO 170 °C	27,69	5,90	0,040	41,88
14C	BEYACO 170 °C	27,85	5,88	0,041	41,26
15A	BEYACO 175 °C	25,01	5,90	0,071	186,00
15B	BEYACO 175 °C	24,95	5,90	0,074	175,35
15C	BEYACO 175 °C	25,12	5,91	0,073	157,58
16A	BEYACO VACÍO	17,37	5,80	0,064	0,00
16B	BEYACO VACÍO	17,89	5,80	0,066	0,00
16C	BEYACO VACÍO	17,22	5,81	0,065	0,00

**ANEXO 3: VALORES ESTADÍSTICOS DE LAS CARACTERÍSTICAS
ORGANOLÉPTICAS**

Sabor

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n																					
Inquiril75	57.50	3.83	15	A																				
Muquichol20Vac	58.50	3.90	15	A	B																			
Bellacol75	60.50	4.03	15	A	B	C																		
Inquiril70	69.00	4.60	15	A	B	C	D																	
Muquichol75	92.50	6.17	15				D	E																
Muquichol70	94.50	6.30	15				D	E	F															
Bellacol70	118.00	7.87	15					E	F	G														
Guayabol75	120.00	8.00	15					E	F	G	H													
Guayabol70	130.00	8.67	15						G	H	I													
Muquichol65	132.50	8.83	15							G	H	I	J											
Bellacol65	164.50	10.97	15																		K			
Inquiril65	165.50	11.03	15																		K	L		
Bellacol20Vac	177.50	11.83	15																		K	L	M	
Guayabol20Vac	182.50	12.17	15																		K	L	M	N
Guayabol65	207.50	13.83	15																			M	N	
Inquiril20Vac	209.50	13.97	15																				N	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Textura

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n																						
Bellacol75	51.50	3.43	15	A																					
Muquichol20Vac	58.00	3.87	15	A	B																				
Inquiril75	63.50	4.23	15	A	B	C																			
Muquichol75	74.00	4.93	15	A	B	C	D																		
Inquiril70	80.50	5.37	15		B	C	D	E																	
Muquichol70	90.50	6.03	15			C	D	E	F																
Guayabol75	97.00	6.47	15				D	E	F	G															
Bellacol70	113.50	7.57	15						F	G	H														
Guayabol70	113.50	7.57	15						F	G	H	I													
Muquichol65	162.00	10.80	15																			J			
Bellacol65	167.00	11.13	15																			J	K		
Bellacol20Vac	171.50	11.43	15																			J	K	L	
Guayabol20Vac	178.50	11.90	15																			J	K	L	M
Inquiril65	203.00	13.53	15																					M	N
Guayabol65	207.50	13.83	15																					N	
Inquiril20Vac	208.50	13.90	15																					N	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Color

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n																						
Inquiril75	52.00	3.47	15	A																					
Inquiril70	63.00	4.20	15	A	B																				
Bellacol75	64.50	4.30	15	A	B	C																			
Muquichol75	65.00	4.33	15	A	B	C	D																		
Muquichol70	77.00	5.13	15	A	B	C	D	E																	
Bellacol70	107.50	7.17	15							F															
Guayabol75	111.50	7.43	15							F	G														
Guayabol70	125.50	8.37	15							F	G	H													
Muquichol65	127.50	8.50	15							F	G	H	I												
Muquichol20Vac	133.00	8.87	15							F	G	H	I	J											
Inquiril65	158.00	10.53	15											J	K										
Bellacol20Vac	171.50	11.43	15												K	L									
Guayabol20Vac	174.50	11.63	15												K	L	M								
Bellacol65	197.00	13.13	15														L	M	N						
Guayabol65	203.50	13.57	15																					M	N
Inquiril20Vac	209.00	13.93	15																						N

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

**ANEXO 4: REPORTE CROMATOGRÁFICO DEL CONTENIDO DE
ACRILAMIDA EN LAS MUESTRAS**

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:13 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

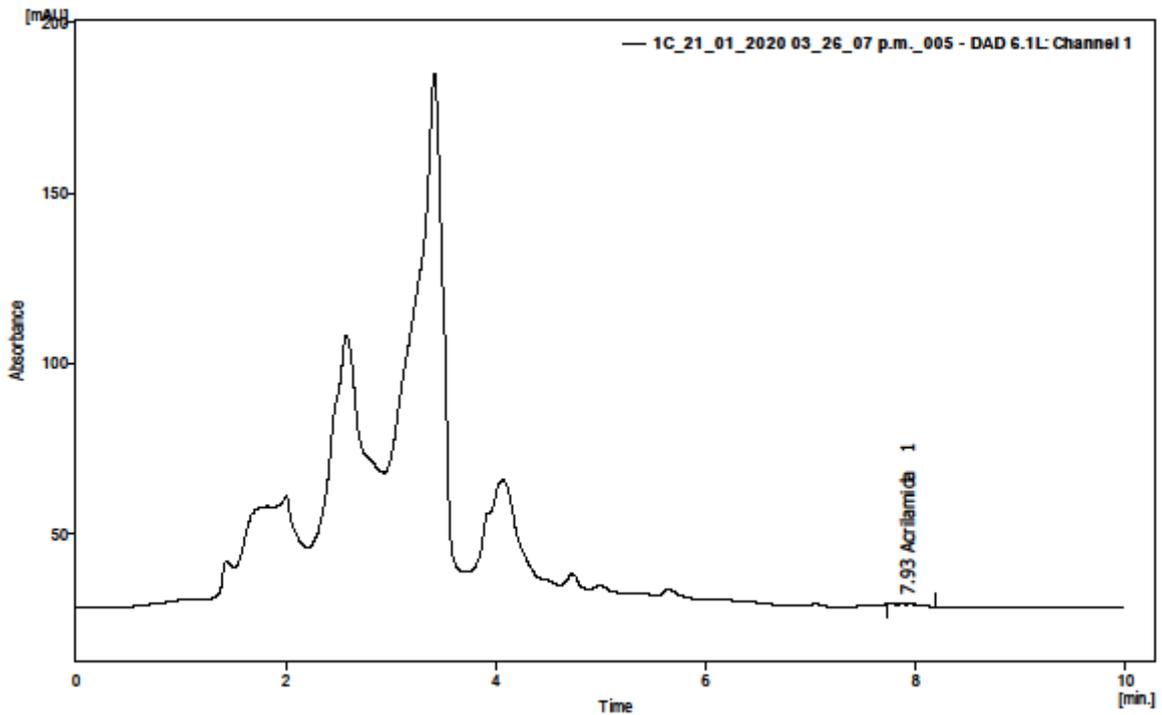


Tabla de resultados (ESTD - 1C_21_01_2020 03_26_07 p.m._006 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.933	6.719	61.628	100.0	870	Ordnr	Acrilamida			
	Total		61.628	100.0						

Secuencia : Acrilamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:16 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

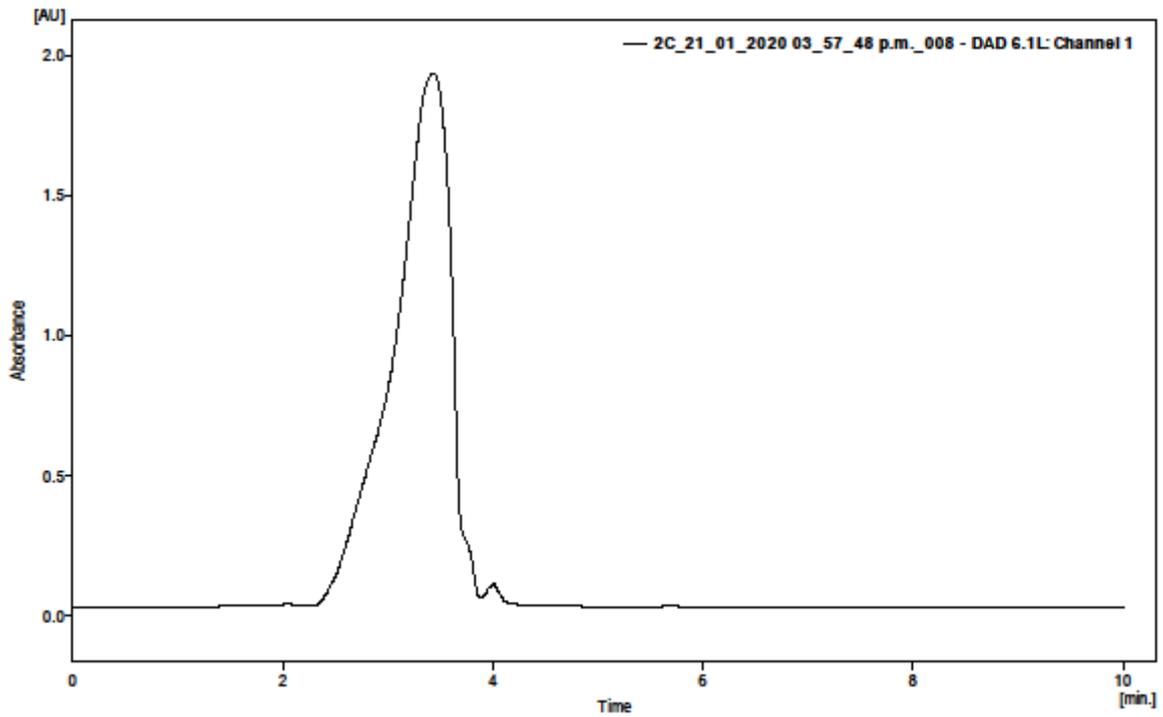


Tabla de resultados (Sin cal. - 2C_21_01_2020 03_57_48 p.m._008 - DAD 6.1L: Channel 1) Picos no identificado/s !!

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
C1	8.050						Acrlamida			
	Total									

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49: 32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:18 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

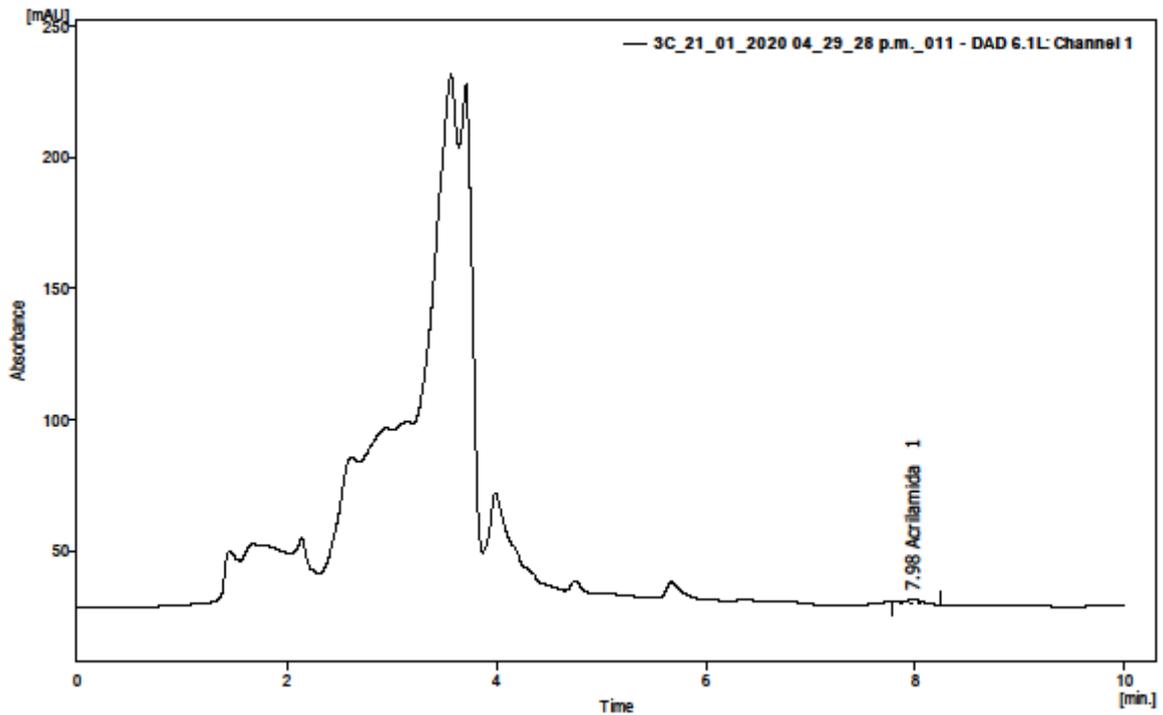


Tabla de resultados (ESTD - 3C_21_01_2020 04_29_28 p.m._011 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.983	17.667	162.051	100.0	863	Ordnr	Acrilamida			
	Total		162.051	100.0						

Secuencia : Acrilamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:17 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

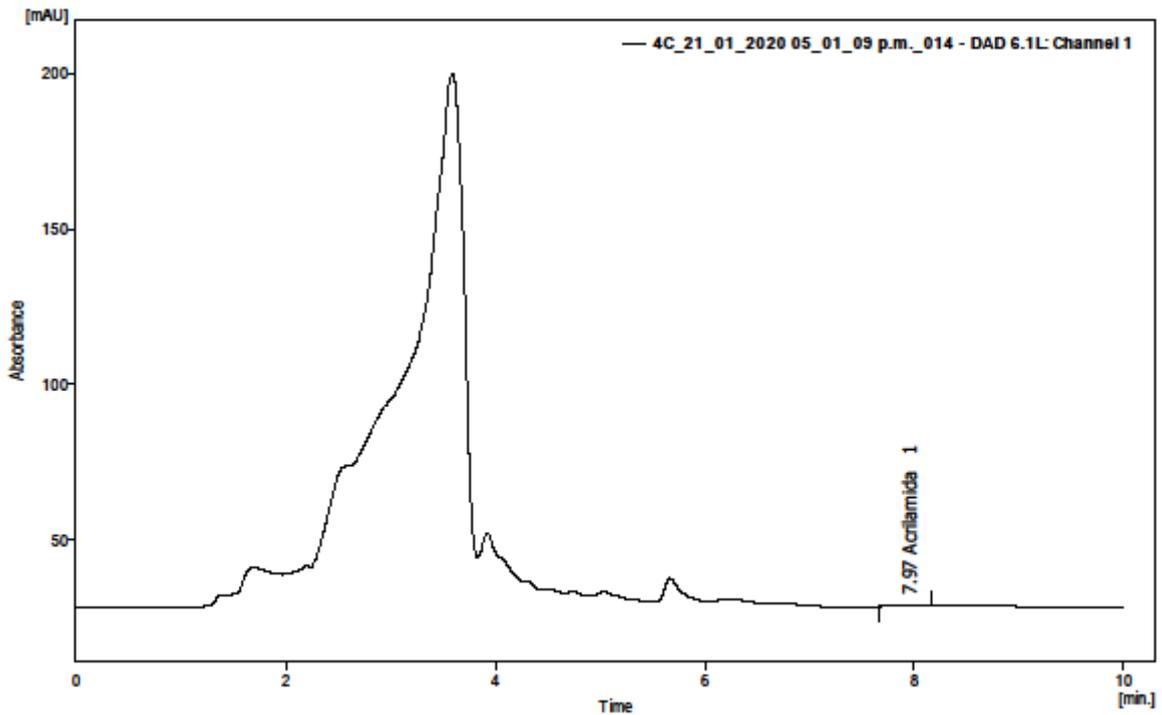


Tabla de resultados (ESTD - 4C_21_01_2020 05_01_09 p.m._014 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.967	4.493	41.213	100.0	963	Ordnr	Acrlamida			
	Total		41.213	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifres de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49: 32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09: 24: 52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:18 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

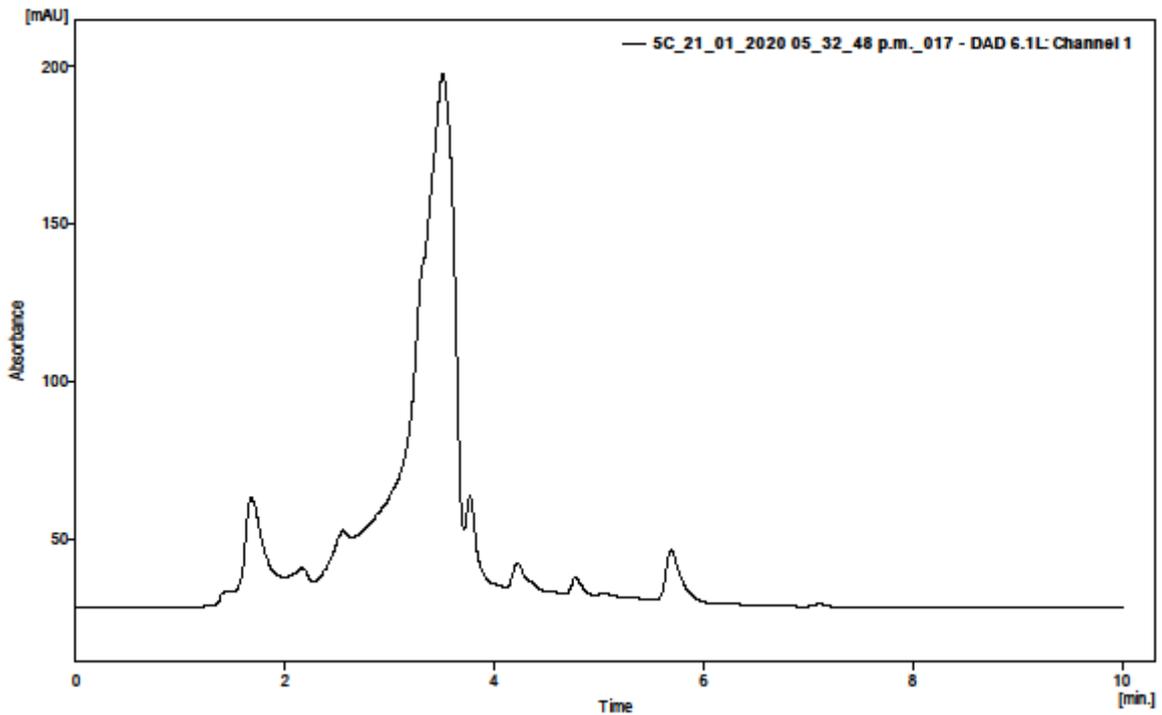


Tabla de resultados (Sin cal. - 5C_21_01_2020 05_32_48 p.m._017 - DAD 6.1L: Channel 1) Picos no identificado/s !!

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
C1	8.050						Acrlamida			
	Total									

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49: 32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09: 24: 52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida Por : Administrator
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m. Modificado : 22/01/2020 11:19 a.m.
 Columna : Promosil C18 Detección : 210 nm
 Fase móvil : Agua Ultra Pura Temperatura : 32 °C
 Flujo : 0.6 ml/min Presión :
 Nota :

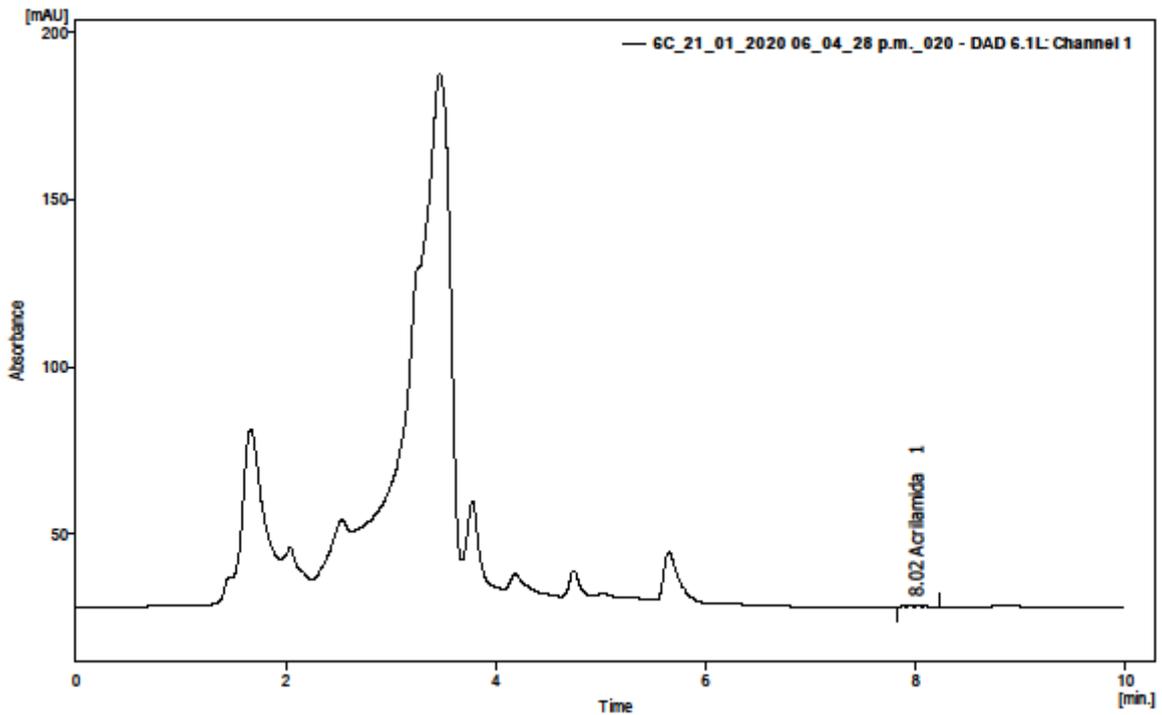


Tabla de resultados (ESTD - 6C_21_01_2020 06_04_28 p.m._020 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	8.017	4.110	37.700	100.0	933	Ordnr	Acrilamida			
	Total		37.700	100.0						

Secuencia : Acrilamida - chifles de plátano Por : Administrator
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m. Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:19 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

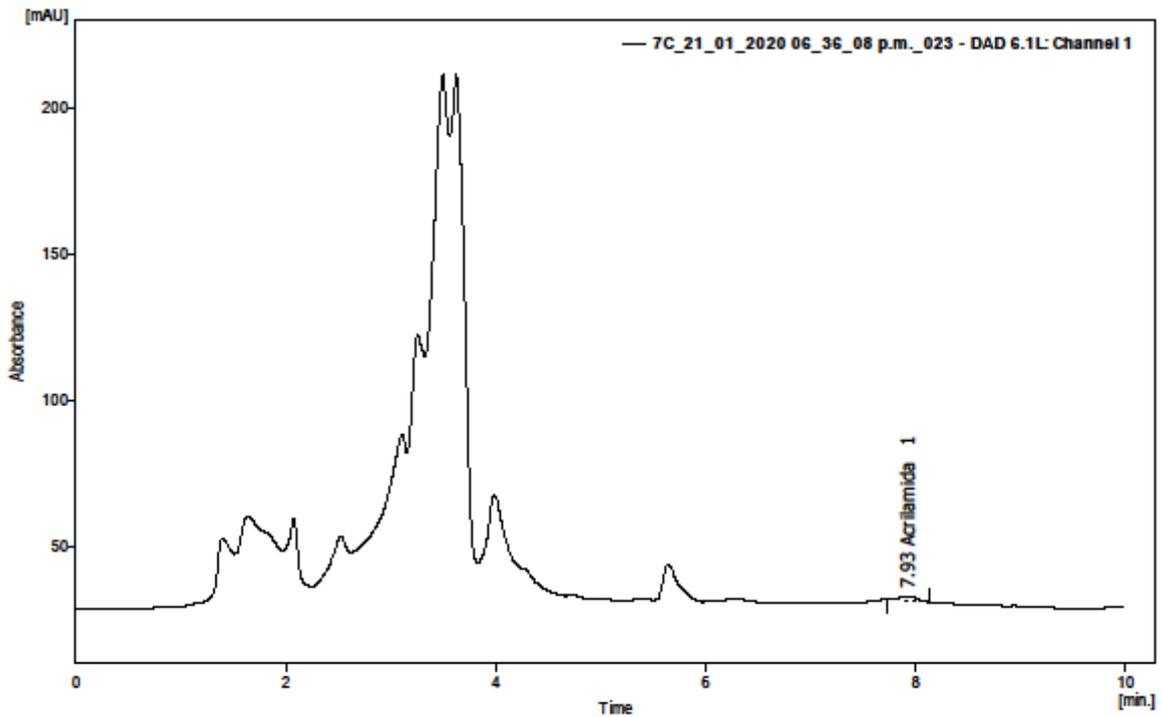


Tabla de resultados (ESTD - 7C_21_01_2020 06_36_08 p.m._023 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.933	15.192	139.353	100.0	968	Ordnr	Acrlamida			
	Total		139.353	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida Por : Administrator
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida Modificado : 22/01/2020 11:20 a.m.
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Columna : Promosil C18 Detección : 210 nm
 Fase móvil : Agua Ultra Pura Temperatura : 32 °C
 Flujo : 0.6 ml/min Presión :
 Nota :

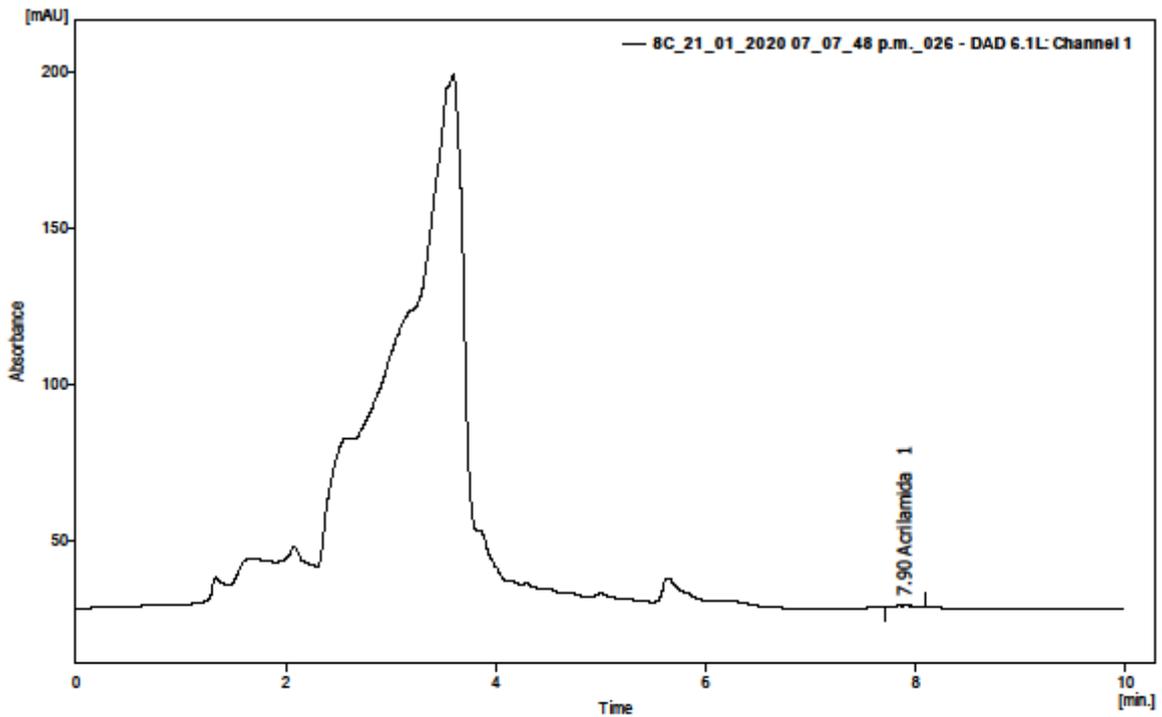


Tabla de resultados (ESTD - 8C_21_01_2020 07_07_48 p.m._026 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.900	5.386	49.405	100.0	978	Ordnr	Acrlamida			
	Total		49.405	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano Por : Administrator
 Descripción : Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.

Secuencia Tipo : Activo Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:20 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

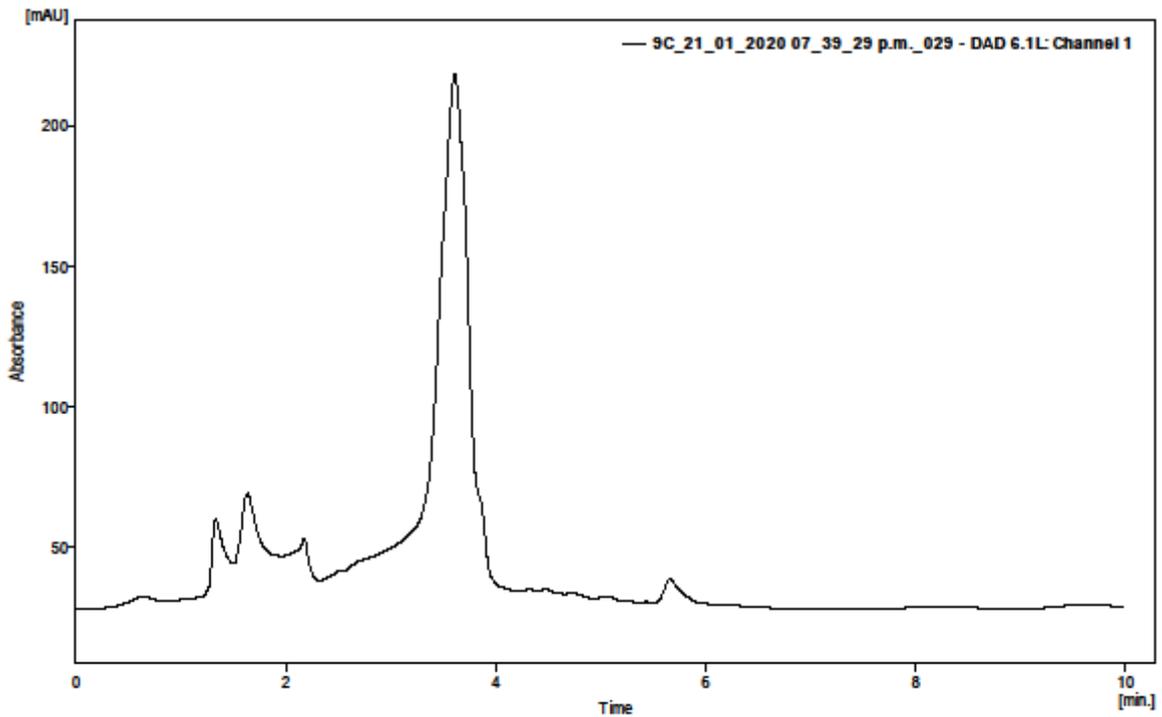


Tabla de resultados (Sin cal - 9C_21_01_2020 07_39_29 p.m._029 - DAD 6.1L: Channel 1) Picos no identificado/s !!

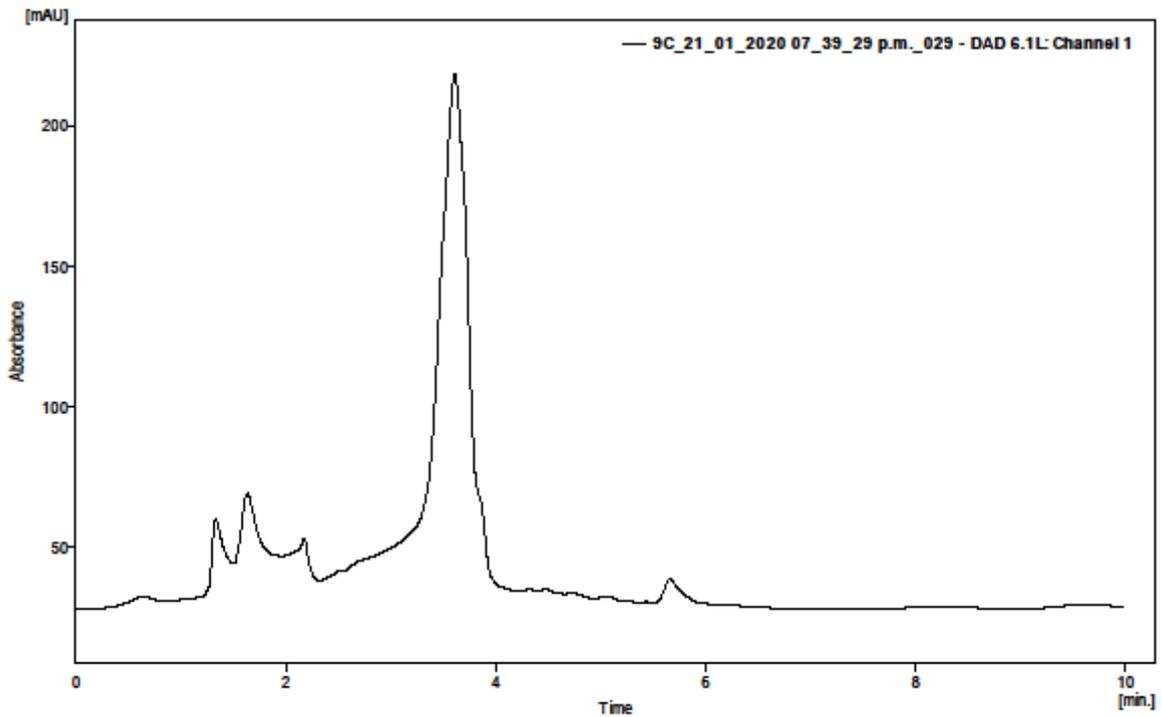
	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
C1	8.050						Acrlamida			
	Total									

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.

Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:20 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :



!! Tabla de resultados (Sin cal - 9C_21_01_2020 07_39_29 p.m._029 - DAD 6.1L: Channel 1) Picos no identificado/s !!

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
C1	8.050						Acrlamida			
	Total									

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.

Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida Por : Administrator
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m. Modificado : 22/01/2020 11:21 a.m.
 Columna : Promosil C18 Detección : 210 nm
 Fase móvil : Agua Ultra Pura Temperatura : 32 °C
 Flujo : 0.6 ml/min Presión :
 Nota :

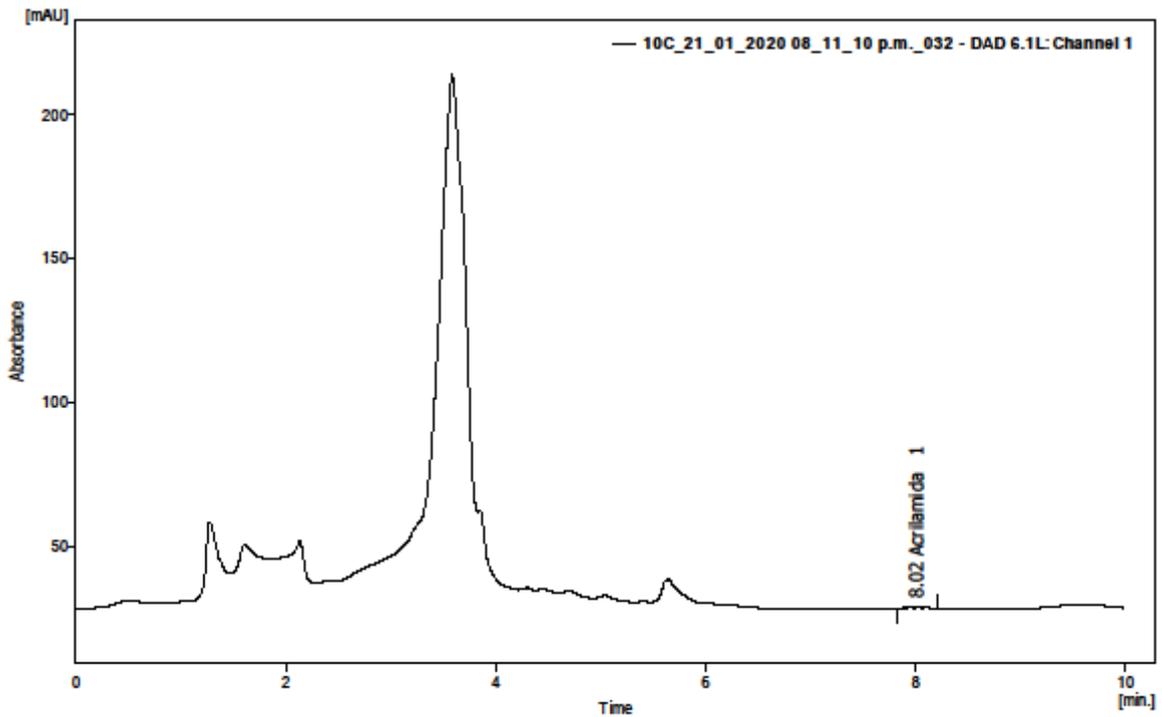


Tabla de resultados (ESTD - 10C_21_01_2020 08_11_10 p.m._032 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	8.017	7.013	64.329	100.0	917	Ordnr	Acrlamida			
	Total		64.329	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano Por : Administrator
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m. Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 11:21 a.m.
 Columna : Promosil C18
 Fase móvil : Agua Ultra Pura
 Flujo : 0.6 ml/min
 Nota :
 Detección : 210 nm
 Temperatura : 32 °C
 Presión :

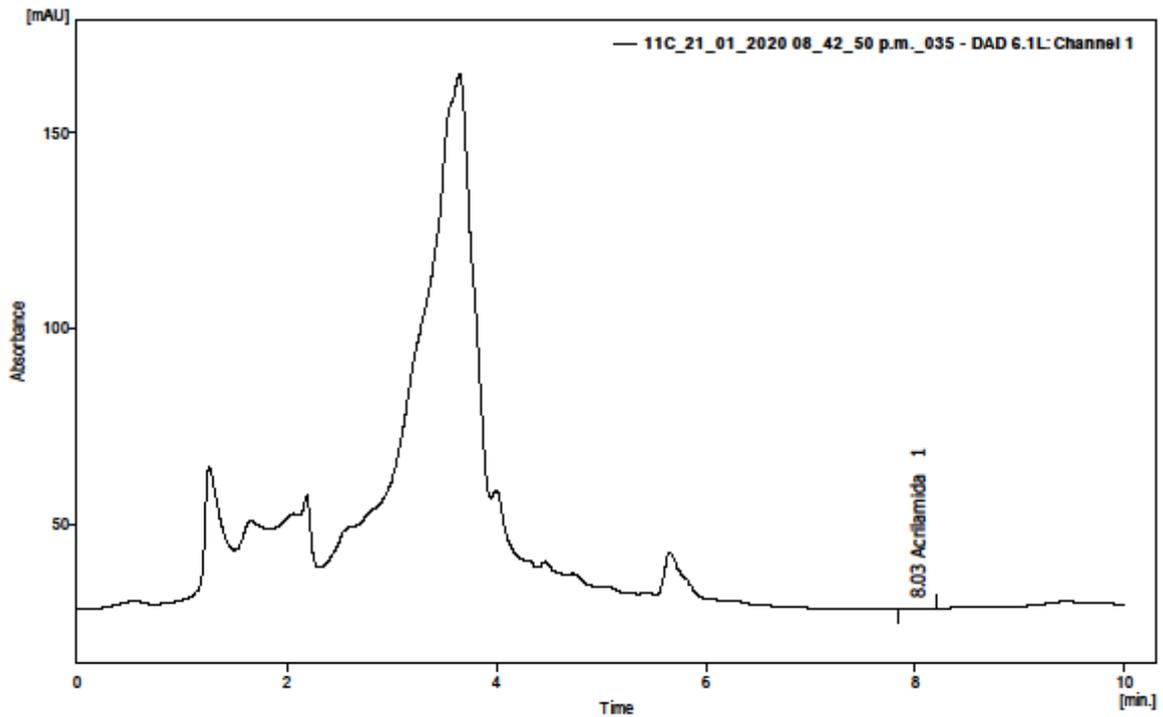


Tabla de resultados (ESTD - 11C_21_01_2020 08_42_50 p.m._035 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	8.033	2.082	19.056	100.0	990	Ordnr	Acrlamida			
	Total		19.056	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifles de plátano
 Descripción :
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.
 Por : Administrator
 Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Secuencia Tipo : Activo
 Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método : Curva acrilamida Por : Administrator
 Descripción : Cuantificación de Acrilamida Modificado : 22/01/2020 11:22 a.m.
 Creado : 17/07/2019 03:58 p.m.
 Columna : Promosil C18 Detección : 210 nm
 Fase móvil : Agua Ultra Pura Temperatura : 32 °C
 Flujo : 0.6 ml/min Presión :
 Nota :

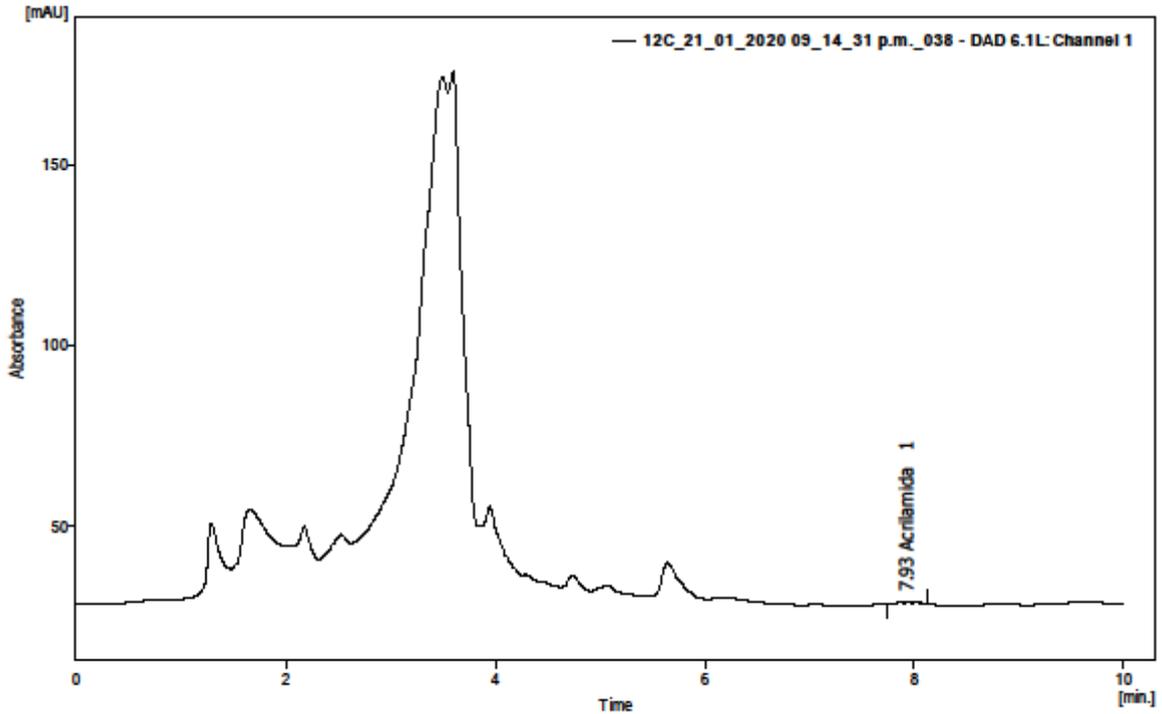


Tabla de resultados (ESTD - 12C_21_01_2020 09_14_31 p.m._038 - DAD 6.1L: Channel 1)

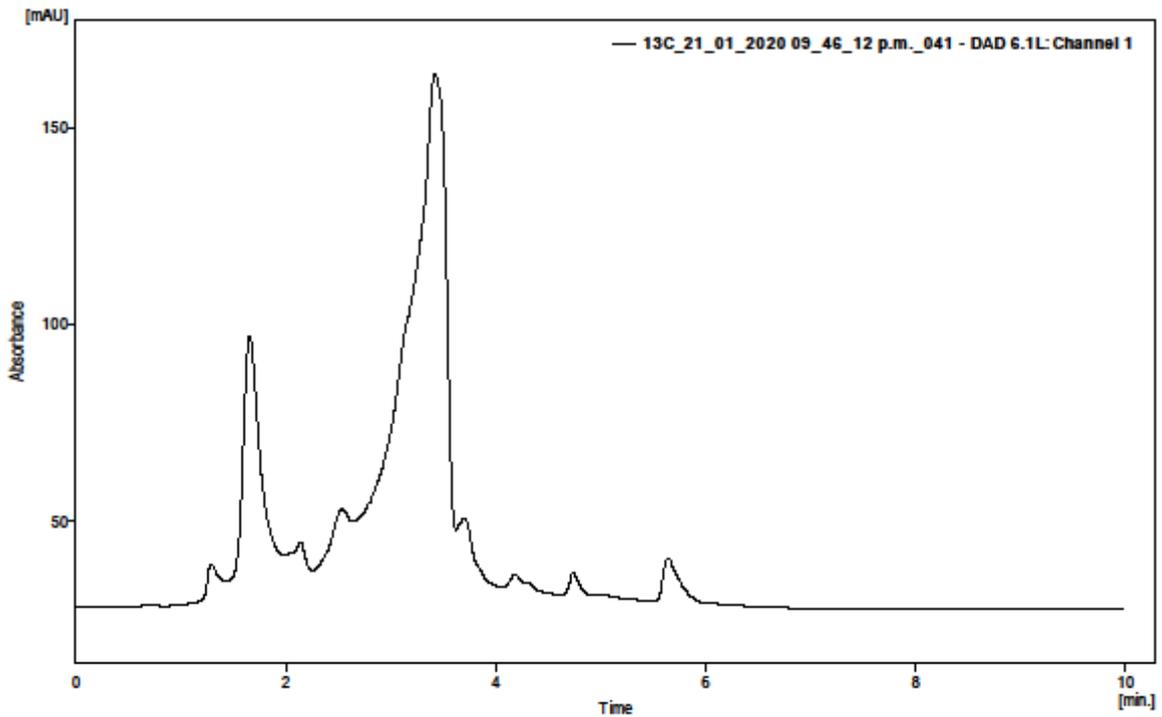
	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.933	10.198	93.544	100.0	995	Ordnr	Acrlamida			
	Total		93.544	100.0						

Secuencia : Acrlamida - chifes de plátano Por : Administrator
 Descripción : Modificado : 22/01/2020 09:24:52 a.m.
 Creado : 21/01/2020 01:49:32 p.m.

Secuencia Tipo : Activo Tiempo de reposo : 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método	: Curva acrilamida	Por	: Administrator
Descripción	: Cuantificación de Acrlamida	Modificado	: 22/01/2020 11:22 a.m.
Creado	: 17/07/2019 03:58 p.m.	Detección	: 210 nm
Columna	: Promosil C18	Temperatura	: 32 °C
Fase móvil	: Agua Ultra Pura	Presión	:
Flujo	: 0.6 ml/min		
Nota	:		



// Tabla de resultados (Sin cal. - 13C_21_01_2020 09_46_12 p.m._041 - DAD 6.1L: Channel 1) Picos no identificado/s //

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
C1	8.050						Acrlamida			
	Total									

Secuencia	: Acrlamida - chifles de plátano	Por	: Administrator
Descripción	:	Modificado	: 22/01/2020 09:24:52 a.m.
Creado	: 21/01/2020 01:49:32 p.m.		
Secuencia Tipo	: Activo	Tiempo de reposo	: 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método	: Curva acrilamida	Por	: Administrator
Descripción	: Cuantificación de Acrilamida	Modificado	: 22/01/2020 11:23 a.m.
Creado	: 17/07/2019 03:58 p.m.	Detección	: 210 nm
Columna	: Promosil C18	Temperatura	: 32 °C
Fase móvil	: Agua Ultra Pura	Presión	:
Flujo	: 0.6 ml/min		
Nota	:		

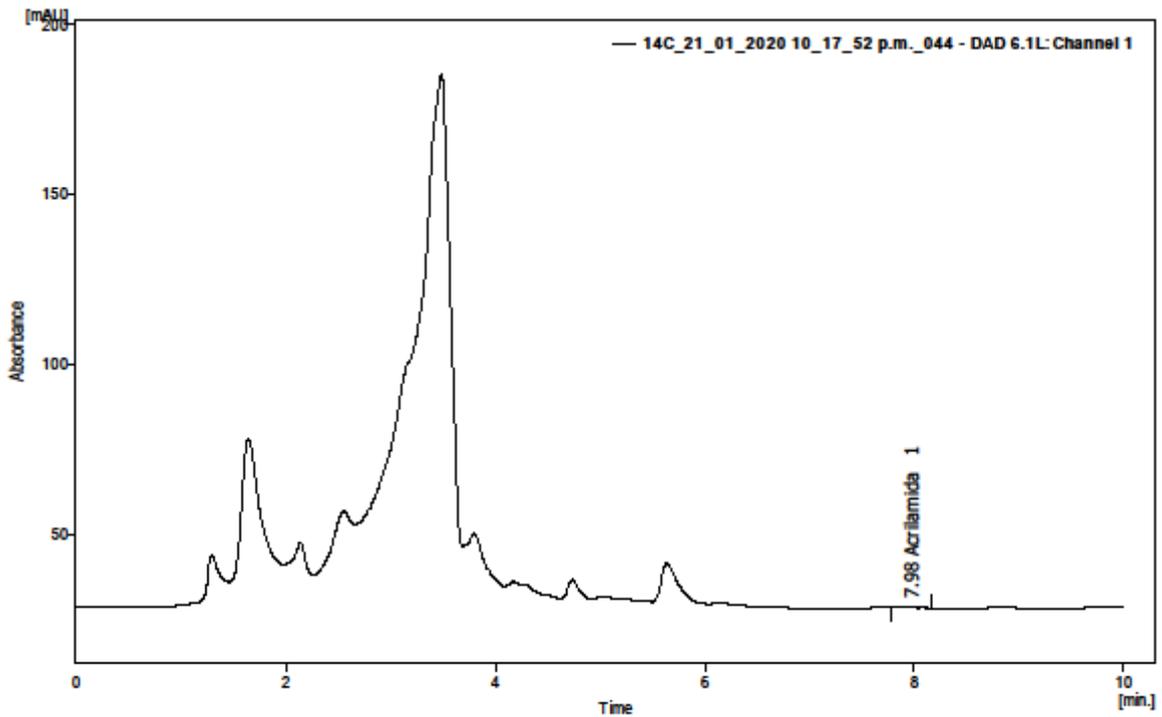


Tabla de resultados (ESTD - 14C_21_01_2020 10_17_52 p.m._044 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.983	4.498	41.256	100.0	946	Ordnr	Acrlamida			
	Total		41.256	100.0						

Secuencia	: Acrlamida - chifles de plátano	Por	: Administrator
Descripción	:	Modificado	: 22/01/2020 09:24:52 a.m.
Creado	: 21/01/2020 01:49:32 p.m.		
Secuencia Tipo	: Activo	Tiempo de reposo	: 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método	: Curva acrilamida	Por	: Administrator
Descripción	: Cuantificación de Acrilamida	Modificado	: 22/01/2020 11:23 a.m.
Creado	: 17/07/2019 03:58 p.m.	Detección	: 210 nm
Columna	: Promosil C18	Temperatura	: 32 °C
Fase móvil	: Agua Ultra Pura	Presión	:
Flujo	: 0.6 ml/min		
Nota	:		

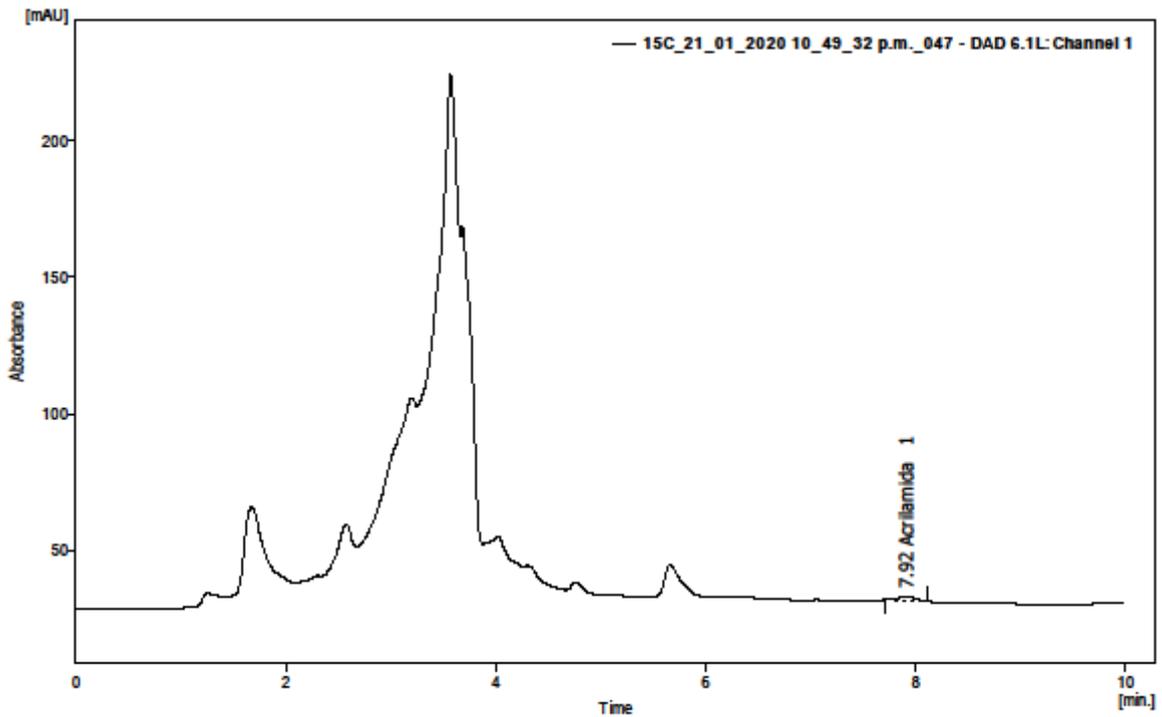


Tabla de resultados (ESTD - 15C_21_01_2020 10_49_32 p.m._047 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.917	17.179	157.580	100.0	993	Ordnr	Acrlamida			
	Total		157.580	100.0						

Secuencia	: Acrlamida - chifles de plátano	Por	: Administrator
Descripción	:	Modificado	: 22/01/2020 09:24:52 a.m.
Creado	: 21/01/2020 01:49:32 p.m.		
Secuencia Tipo	: Activo	Tiempo de reposo	: 0.00 min.

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Laboratorio de Análisis por Instrumentación

Método	: Curva acrilamida	Por	: Administrator
Descripción	: Cuantificación de Acrilamida	Modificado	: 22/01/2020 11:23 a.m.
Creado	: 17/07/2019 03:58 p.m.		
Columna	: Promosil C18	Detección	: 210 nm
Fase móvil	: Agua Ultra Pura	Temperatura	: 32 °C
Flujo	: 0.6 ml/min	Presión	:
Nota	:		

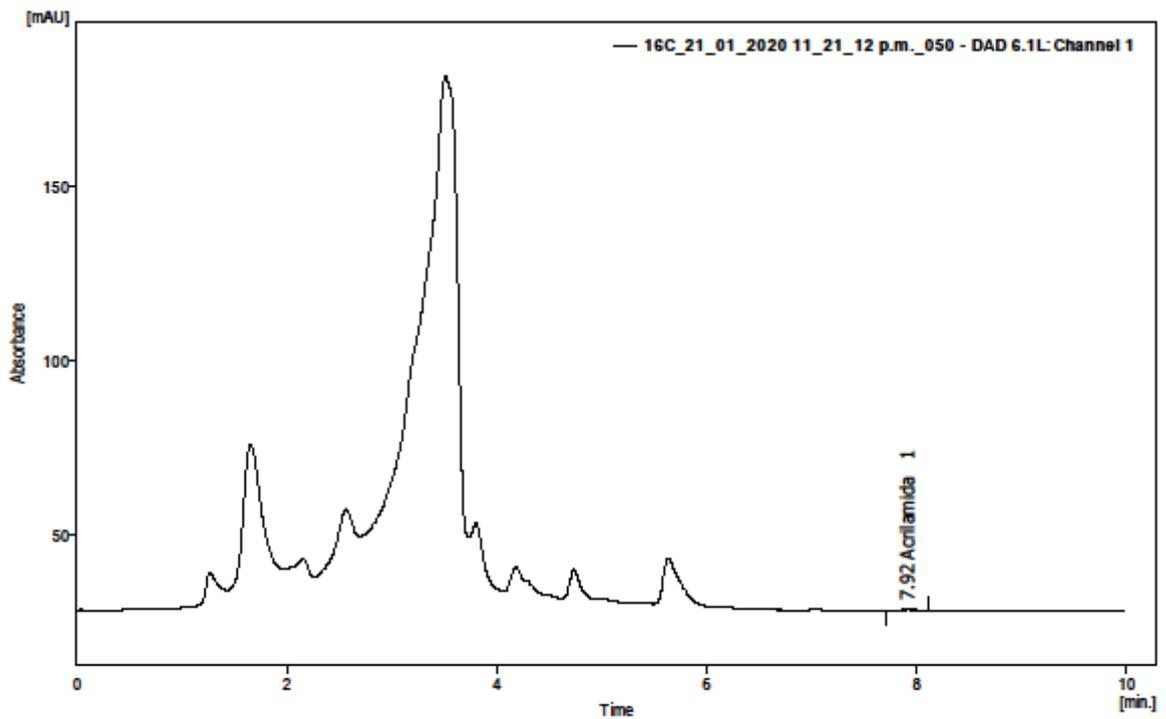


Tabla de resultados (ESTD - 16C_21_01_2020 11_21_12 p.m._050 - DAD 6.1L: Channel 1)

	Tiempo de retenc [min]	Resultado	Cantidad [mg]	Cantidad [Masa %]	PDA Peak Purity	Pico Tipo	Nombre Compuesto	PDA Name Match	PDA Best Match Name	PDA Best Match
1	7.917	2.708	24.940	100.0	983	Ordnr	Acrlamida			
	Total		24.940	100.0						

Secuencia	: Acrlamida - chifles de plátano	Por	: Administrator
Descripción	:	Modificado	: 22/01/2020 09:24:52 a.m.
Creado	: 21/01/2020 01:49:32 p.m.		
Secuencia Tipo	: Activo	Tiempo de reposo	: 0.00 min.



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
-----------------	-------------------------------------	-----------------------------	--	------------------	-----------------	--	------------------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ MANUEL ENRIQUE							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	948128836
Nro. de Documento:	43562745				Correo Electrónico:	Roguingeiner@outlook.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)								SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
Apellidos y Nombres:	ROJAS PORTAL RUBEN MAX					ORCID ID:	https://orcid.org/ 0000-0003-1633-151X				
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	065119221			

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ESTACIO LAGUNA ROGER
Secretario:	VILLANUEVA TIBURCIO JUAN EDSON
Vocal:	ZEVALLOS GARCIA JOSUE
Vocal:	
Vocal:	
Acesitario	

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
"CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN CHIFLES EN CUATRO VARIEDADES DE PLATANO"
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)

Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	FRITADO	VACIO	ALMIDON
--	---------	-------	---------

Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	NO	X
---	----	----	---

Información de la Agencia Patrocinadora:	
--	--

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ MANUEL ENRIQUE	Huella Digital
DNI:	43562745	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 21/08/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN CHIFLES EN CUATRO VARIEDADES DE
PLÁTANO**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

MANUEL ENRIQUE RODRÍGUEZ GUTIERREZ;

Documento aplicado al programa: "Turnitin" para su revisión.

Fecha: **24 de abril 2023**

Número de registro: **11**

Resultado: **26 % de similitud general**

Porcentaje considerado: **Apto**, por disposición de la UNHEVAL.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.




Dr. Roger Estacio Laguna
Unidad de Investigación de la F.C.A.

NOMBRE DEL TRABAJO

AUTOR

**CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN MANUEL ENRIQUE RODRÍGUEZ
CHIFLES EN CUATRO VARIEDADES DE GUTIERREZ
PLÁTANO**

RECUENTO DE PALABRAS

8260 Words

RECUENTO DE CARACTERES

43370 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

47 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 24, 2023 10:20 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 24, 2023 10:21 PM GMT-5**● 26% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 25% Base de datos de Internet
- 9% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

En la ciudad de Huánuco a los 27 días del mes de abril del 2023, siendo las **6:00 pm** de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en el salón de usos múltiples de la Facultad de Ciencias Agrarias los miembros integrantes del Jurado de tesis designados con **Resolución N° 187-2023-UNHEVAL/FCA-D, del 17 de abril del 2023**, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: **“CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN CHIFLES EN CUATRO VARIEDADES DE PLATANO”**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial: **Manuel Enrique RODRIGUEZ GUTIERREZ**, bajo el asesoramiento del **Dr. RUBEN MAX ROJAS PORTAL**.

El Jurado de tesis está integrado por los siguientes docentes:

Dr. Roger Estacio Laguna	Presidente
Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio	Secretario
Mg. Josué Zevallos García	Vocal
Mg. César Cueto Rosales	Accesitario 01

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **16** y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **A.P.T.O.** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **19:00** horas.

Huánuco, 27 de abril del 2023

Dr. Roger Estacio Laguna
Presidente del Jurado de Tesis

Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio
Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Josué Zevallos García
Vocal del Jurado de Tesis

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

NINGUNO

Huánuco, 27 de abril del 2023



Dr. Roger Estacio Laguna
Presidente del Jurado de Tesis



Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio
Secretario del Jurado de Tesis



Mg. Josué Zevallos García
Vocal del Jurado de Tesis

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

Dr. Roger Estacio Laguna
Presidente del Jurado de Tesis

Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio
Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Josué Zevallos García
Vocal del Jurado de Tesis