



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN  
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD -EDC-**

**INFORME FINAL  
OPCIÓN DE GRADUACIÓN MODALIDAD SERVICIO  
EJERCICIO PROFESIONAL ESPECIALIZADO -EPE-  
CIENCIAS DE ALIMENTOS**

**REALIZADO EN**

**AGROINDUSTRIAS VALENCIA S.A.**

**DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO**

**DEL 1 DE JULIO AL 31 DE DICIEMBRE 2025**



**PRESENTADO POR  
ANDREA LUCÍA CARRILLO SILIÉZAR  
CUI 2105545920101  
Carné: 21119634**

**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE  
NUTRICIÓN**

**GUATEMALA, ENERO DEL 2,026**

**REF. EPE. NUT 2/2025**



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN  
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD -EDC-**

**INFORME FINAL  
OPCIÓN DE GRADUACIÓN MODALIDAD SERVICIO  
EJERCICIO PROFESIONAL ESPECIALIZADO -EPE-  
CIENCIAS DE ALIMENTOS**

**REALIZADO EN**

**AGROINDUSTRIAS VALENCIA S.A.**

**DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO**

**DEL 1 DE JULIO AL 31 DE DICIEMBRE 2025**



**PRESENTADO POR  
ANDREA LUCÍA CARRILLO SILIÉZAR  
CUI 2105545920101  
Carné: 21119634**

**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE  
NUTRICIÓN**

**GUATEMALA, ENERO DEL 2,026**

**REF. EPE. NUT 2/2025**

### **Junta directiva**

Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Decano en funciones
MSc. Bessi Abigail Orozco Ramírez	Secretaria académica
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal I
Dr. Roberto Enrique Flores Arzú	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Carmen Amalia Rodríguez Ortiz	Vocal IV
Br. Paola Margarita Gaitán Valladares	Vocal V

## Dedicatoria

### **A Dios**

por permitirme el regalo de la vida, por ser mi guía, mi fortaleza y mi refugio en los momentos de incertidumbre. Gracias por darme la sabiduría, la perseverancia y las oportunidades necesarias para llegar hasta aquí. Todo lo que he logrado es gracias a Tu amor y a Tu infinita misericordia.

### **A mi esposo, Edwin Ovalle**

Por ser mi apoyo incondicional, mi fuerza y mi compañero en este camino. Gracias por creer en mí, motivarme a seguir adelante y acompañarme en cada etapa con paciencia y amor. Por ser un pilar fundamental en mi vida y un excelente padre para nuestros hijos. Este logro también es tuyo, y te amo profundamente por estar siempre a mi lado, brindándome amor, comprensión y fortaleza en cada paso.

### **A mis hijos, Ethan y Madison Ovalle**

A los cuales amo incondicionalmente, por su comprensión a tan corta edad, por los momentos de alegría que llenan mis días y por ser mi fuente de inspiración y fortaleza. Gracias por recordarme cada día el verdadero significado del amor y por darme la motivación para ser mejor.

### **A mis padres, Verónica Siliézar y Mynor Carrillo**

Por ser mi base, mi ejemplo y mi mayor enseñanza. A mi madre, por su carácter firme pero su corazón bondadoso, por enseñarme a luchar siempre y nunca rendirme, por impulsarme a seguir el camino que es mejor para mí. A mi padre, por su apoyo constante, su cariño y su fe en mis capacidades. Gracias por acompañarme con amor en cada paso de mi vida. Los amo profundamente.

### **A mis hermanos, Cristian y Emily Carrillo**

Por ser un apoyo invaluable en los momentos más importantes de la vida de mis hijos y por estar presentes cuando más los necesitamos. Son una parte muy preciada de mi vida y agradezco profundamente su cariño y comprensión.

### **A mis cuñada, Wendy de Carrillo**

Por ser más que una cuñada: una hermana, una amiga y mi confidente. Gracias por tu apoyo constante, tus consejos y por acompañarme con tanto cariño en este proceso. Estoy muy agradecida con Dios por tenerte en mi vida.

### **A mi familia**

En especial a mi abuelitas Estela y Martita, por su presencia constante, por sus consejos llenos de sabiduría y por su amor incondicional. A mis sobrinos Paula, Daphne, Martín y Meredith, por alegrar mis días con su ternura, sus sonrisas y su cariño sincero. A Gustavo, por su apoyo, amabilidad y por compartir con nosotros momentos importantes que han dejado huella. Gracias a todos por recordarme la importancia de la unión familiar.

**A mis amigo**

Por su compañía, apoyo y palabras de aliento en los momentos más importantes de esta etapa. Gracias por compartir alegrías, retos y aprendizajes, por creer en mí y acompañarme con cariño y sinceridad. Su amistad ha sido una fuente de motivación y fortaleza en este camino.

**A mí**

Por nunca rendirme, por perseverar incluso en los momentos más difíciles y levantarme cada vez con la cabeza en alto. Por creer en mis capacidades, superar los miedos y continuar avanzando con determinación y fe. Este logro representa no solo un esfuerzo académico, sino también una muestra de fortaleza, resiliencia y amor propio que me impulsa a seguir construyendo mis sueños.

**A mi asesora,  
Msc. Claudia  
Porres**

por su guía y dedicación a lo largo de este proceso. Gracias por enseñarme con firmeza, paciencia y compromiso, y al mismo tiempo brindarme la confianza necesaria para crecer tanto en lo académico como en lo personal. Su acompañamiento fue clave para culminar esta etapa con éxito y aprendizaje.

**A la Universidad  
de San Carlos de  
Guatemala**

por ser la institución que me brindó los conocimientos, las herramientas y los valores necesarios para formarme como profesional. Gracias por abrirme las puertas al aprendizaje, la investigación y el servicio, pilares fundamentales que me permitieron crecer académicamente y fortalecer mi compromiso con la sociedad.

**A Agroindustria  
Valencia S.A.**

por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Especializado —EPE—, una de las experiencias más valiosas de mi formación profesional. Gracias por permitirme aprender de manera integral sobre la industria de alimentos y por fomentar mi crecimiento académico y personal. A todo el personal de la empresa, por su amabilidad, disposición y apoyo constante durante este proceso.

## Tabla de contenido

Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos .....	2
Marco contextual .....	3
Marco operativo .....	4
Eje de servicio .....	4
Conclusiones.....	11
Recomendaciones .....	12
Reflexión .....	13
Anexos.....	15
Anexo 1.....	15
Anexo 2.....	32
Anexo 3.....	40
Anexo 4.....	41
Anexo 5.....	41
Anexo 6.....	42
Anexo 8.....	43
Anexo 9.....	44
Anexo 10.....	45

Anexo 11 .....	46
Anexo 12 .....	47
Anexo 13 .....	48
Anexo 14 .....	49
Anexo 15 .....	50
Anexo 16 .....	51
Anexo 17 .....	53
Anexo 18 .....	55
Anexo 19 .....	57

## **Introducción**

El Ejercicio Profesional Especializado -EPE- realizado en Agroindustria Valencia S.A. representó una oportunidad para integrar, de manera práctica y consciente, los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación en Nutrición. Durante este periodo, fue posible involucrarse en procesos reales de la industria alimentaria, comprender cómo se articulan las áreas operativas y experimentar, de primera mano, los retos diarios asociados al aseguramiento de la calidad y la inocuidad en la producción de bebidas.

A lo largo de estos meses, se desarrollaron actividades orientadas a fortalecer la gestión de calidad, apoyar la formación técnica del personal y contribuir a la innovación de productos mediante investigación aplicada. Cada tarea desde la supervisión en planta, el control de parámetros fisicoquímicos, la actualización de manuales institucionales, hasta la elaboración de materiales educativos y el desarrollo de un jugo de piña con leche de coco, permitió observar la importancia de la estandarización y la toma de decisiones basada en evidencia.

Este informe presenta de forma ordenada los resultados obtenidos de las actividades realizadas en los ejes de servicio, docencia e investigación, así como el análisis del aprendizaje adquirido en cada uno de ellos. Más que un registro de actividades, el documento busca mostrar el impacto del EPE en el desarrollo profesional, la comprensión de la dinámica industrial y la consolidación de competencias técnicas necesarias para aportar, de manera responsable, a la producción de alimentos seguros y de calidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Presentar los resultados obtenidos durante el Ejercicio Profesional Especializado en Agroindustria Valencia S.A.

### **Objetivos específicos**

Describir los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas durante el Ejercicio Profesional Especializado en Agroindustria Valencia S.A., especialmente en las áreas de control de calidad, supervisión de procesos y actualización documental.

Evaluar el nivel de cumplimiento de las metas establecidas en el plan de trabajo mediante el análisis de los indicadores alcanzados en cada eje programático.

Proponer oportunidades de mejora basadas en los hallazgos obtenidos durante la práctica, orientadas a optimizar los procesos de inocuidad, documentación y estandarización industrial.

## **Marco contextual**

El Ejercicio Profesional Especializado -EPE- se desarrolló en Agroindustria Valencia, S.A., empresa guatemalteca dedicada a la elaboración de jugos y bebidas naturales pasteurizadas y no pasteurizadas. Desde su fundación, la compañía ha mantenido un firme compromiso con la calidad, la inocuidad y la innovación alimentaria, consolidándose como una industria nacional de referencia en el procesamiento de frutas tropicales (Agroindustria Valencia S.A., 2025).

Previo a la ejecución del EPE se realizó un diagnóstico institucional el cual se puede observar en el Anexo 1, cuyo propósito fue identificar necesidades y problemas, entre ellas la falta de estandarización en los procedimientos de control y liberación de productos, la ausencia de indicadores sistematizados para evaluar parámetros fisicoquímicos ( $^{\circ}$ Brix y pH), y la necesidad de actualizar los manuales técnicos vinculados a las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento -POES-. También se evidenció la variabilidad sensorial entre los lotes de producción, atribuida a la falta de registro unificado de formulaciones, así como la carencia de validación formal de los materiales educativos y la limitada capacitación práctica del personal operativo en temas de higiene, inocuidad y seguridad ocupacional.

Con base en estos hallazgos se elaboró un plan de trabajo, se puede evidenciar en el Anexo 2. Dicho plan integró actividades en los ejes de servicio, docencia e investigación, enfocadas en mejorar la eficiencia operativa y la trazabilidad de los procesos productivos.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades realizadas

## **Marco operativo**

A continuación, se presentan las actividades realizadas de acuerdo con los ejes de servicio, docencia e investigación, Por motivos de confidencialidad, no se presentan evidencias de los resultados obtenidos de algunas actividades de servicio.

### **Eje de servicio**

#### **Servicio**

A continuación, se presentan las actividades realizadas de julio a diciembre como parte del EPE en el eje de servicio. Por motivos de confidencialidad, no se adjuntan evidencias directas de algunos resultados obtenidos durante la ejecución de las actividades; sin embargo, se describen los procesos desarrollados, los avances alcanzados y las principales acciones ejecutadas en cada una de ellas.

#### **Actividad 1. Supervisión del cumplimiento de normas de calidad e inocuidad.**

Durante el período de julio a diciembre de 2025 se realizaron 28 supervisiones en las áreas de producción, con el propósito de verificar la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura - BPM- y el cumplimiento de los estándares establecidos por el sistema de calidad. En cada visita se evaluó el uso adecuado del uniforme, las condiciones higiénicas de las áreas y el desempeño de *x* colaboradores del área operativa. Para el proceso de evaluación se utilizó el checklist institucional, registrando hallazgos, desviaciones y observaciones específicas. Posteriormente, los resultados fueron comunicados al coordinador de calidad para dar seguimiento a las acciones correctivas correspondientes. En el Anexo 3 se incluye evidencia fotográfica.

**Actividad 2. Monitoreo y validación de parámetros de control de jugos (°Brix y pH).** Durante el período de junio a diciembre de 2025 se realizó el monitoreo y validación de los parámetros fisicoquímicos de los jugos procesados en la planta, registrándose un total de 420 mediciones de

°Brix y 420 mediciones de pH correspondientes a los diferentes lotes producidos. El propósito de estas evaluaciones fue asegurar que cada lote cumpliera con los rangos establecidos, garantizando la uniformidad, calidad e inocuidad del producto final. Para ello, se tomaron muestras representativas de cada lote y se analizaron con el refractómetro y el potenciómetro de laboratorio siguiendo los procedimientos institucionales. Los resultados fueron registrados en hojas de control y, cuando se detectaron desviaciones, se informó de inmediato al área de calidad para su corrección. En el anexo 4 se incluyen evidencia fotográfica del proceso de medición realizado durante las validaciones y en el Anexo 5 se puede observar el control de registro para el control de calidad y trazabilidad Bill Of Materials -BOM-.

**Actividad 3. Revisión y actualización de manuales y procedimientos institucionales.** A lo largo del período de práctica se revisaron, elaboraron y actualizaron 3 documentos institucionales orientados a fortalecer la organización interna y los procesos de capacitación del personal. Entre los avances más significativos destaca la elaboración del compendio de 30 descriptores de puestos, un manual de inducción y un programa de capacitación. El proceso implicó varias etapas: la revisión de la información existente junto al jefe inmediato, la redacción y estructuración de los contenidos, y la posterior revisión de los documentos con la supervisora del EPE. En los anexo 6 se evidencia la carta firmada por el jefe inmediato donde confirma la entrega de dichos documentos.

**Actividad 4. Apoyo en la formulación y verificación de jugos según requerimientos de clientes.** Se brindó apoyo técnico en la formulación, ajuste y estandarización de 20 productos desarrollados conforme a las solicitudes específicas de los clientes. Este trabajo incluyó la revisión de los requerimientos junto con el gerente de Investigación y Desarrollo -I+D-, el análisis del Bill of Materials -BOM-, la preparación de las muestras en laboratorio y la evaluación sensorial

preliminar para validar su calidad organoléptica. Durante este proceso también se realizaron 20 ajustes de formulación derivados de las pruebas de sabor, textura y color, los cuales fueron documentados en la bitácora técnica correspondiente. En el anexo 7 se presenta la evidencia fotográfica del trabajo de formulación y los registros utilizados en el control del proceso.

**Actividad 5. Apoyo al monitoreo de alimentos fortificados.** Como parte del enlace con el Departamento de Regulación y Control de Alimentos -DRCA- del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, se colaboró en la entrega y gestión de muestras alimentarias destinadas al monitoreo del cumplimiento de los parámetros de fortificación en el municipio de Escuintla. Esta actividad facilitó la verificación de productos como sal yodada, harina de maíz nixtamalizado, azúcar fortificada, harina de trigo priorizados por el programa. La recolección, documentación y entrega se realizaron conforme a los lineamientos establecidos por el DRCA para asegurar la trazabilidad y el adecuado registro de cada muestra. En los Anexos 8 y 9 se presenta la evidencia de la compra de los alimentos y el llenado de las fichas solicitadas por el ministerio de salud.

**Evaluación de las metas.** A continuación, se presenta una breve evaluación de las metas alcanzadas en el eje de servicio durante la realización de las prácticas de EPE.

Tabla 1

Evaluación de metas

#	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Supervisar mensualmente el 50 % del personal en el área de producción.	$(28 \text{ supervisiones realizadas}) / (26 \text{ supervisiones planificadas}) \times 100$	107 %
2	Verificar el 33 % de los lotes procesados mediante control de °Brix y pH.	$(420 \text{ lotes verificados}) / (350 \text{ lotes planificados}) \times 100$	120 %
3	Actualizar tres manuales institucionales.	$(3 \text{ manuales actualizados}) / (3 \text{ manuales planificados}) \times 100$	100 %
4	Formular y verificar el 50 % de las recetas programadas.	$(20 \text{ recetas formuladas y verificadas}) / (20 \text{ recetas planificadas}) \times 100$	100 %
5	Entregar el 100 % de los alimentos solicitados para la verificación de fortificación.	$(1 \text{ entrega realizada}) / (1 \text{ entrega planificada}) \times 100$	100 %

**Análisis de metas.** Las metas fueron cumplidas de manera satisfactoria. En las dos primeras actividades se superó lo planificado debido al incremento en la producción de jugos durante el mes de diciembre, lo que hizo necesario realizar más supervisiones en el área de producción y aumentar la verificación de lotes para garantizar el control de calidad.

Las demás metas se cumplieron conforme a lo establecido. En el caso de la entrega de alimentos, el cumplimiento se debió a que se entregaron en su totalidad los cuatro alimentos solicitados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

### Eje de docencia

A continuación, se presentan las actividades realizadas de julio a diciembre en el eje de docencia. Por motivos de confidencialidad, no se incluyen evidencias directas de las capacitaciones impartidas

**Actividad 1. Capacitación enfocadas en la formación técnica operativa para el personal de planta.** Se completaron las tres capacitaciones previstas para el personal de producción y control de calidad, abordando temas esenciales para el fortalecimiento de la inocuidad y la seguridad en planta. Los contenidos desarrollados incluyeron Buenas Prácticas de Manufactura - BPM-, Peligros y riesgos físicos, y la metodología 5S. La cantidad de personal capacitado fue de 27 personas. Las evidencias de las capacitaciones se presentan en los Anexos 10 a 15.

**Actividad 2. Elaboración de material educativo para reforzar las capacitaciones.** Se elaboraron tres materiales educativos para complementar las capacitaciones impartidas al personal de planta. Los recursos desarrollados incluyeron los temas de Buenas Prácticas de Manufactura - BPM-, la metodología 5S y el protocolo de actuación en casos de terremoto e incendios. Todos los materiales fueron diseñados en formato visual para facilitar su comprensión y servir como apoyo en la aplicación de prácticas de orden, higiene, disciplina y respuesta ante emergencias. Estos recursos acompañan las guías didácticas presentadas para cada capacitación. Estos documentos fueron revisados y autorizados por el gerente de operaciones y el coordinador de calidad. En los Anexos 16, 17 y 18 se presentan los informes de validación poblacional del material educativo.

**Evaluación de metas.** Se evaluaron metas de eje de docencia.

Tabla 2

Evaluación de metas

#	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Realizar tres capacitaciones con participación del 90 % del personal operativo en cada una.	(3 capacitaciones realizadas) / (3 capacitaciones planificadas) × 100	100 %
		23 participantes del personal en la capacitaciones / 27 participantes del personal en las capacitaciones X 100	85%
2	Elaborar 3 materiales educativos (uno por temática: principios clave de BPM, Prevención de riesgos – Carga planificados) segura, y 5S	(3 materiales elaborados) / (3 materiales planificados) × 100	100 %

**Análisis de metas.** La meta relacionada con la realización de capacitaciones se cumplió de manera parcial, ya que, aunque se llevaron a cabo las tres capacitaciones programadas, en una de ellas no fue posible contar con la participación total del personal operativo. Esto se debió a que algunos operarios se encontraban asignados a otras actividades productivas que no podían ser suspendidas en ese momento.

En cuanto a la elaboración de materiales educativos, la meta se cumplió satisfactoriamente. No obstante, se realizó un ajuste en una de las temáticas inicialmente planificadas, sustituyéndose por el material educativo “Qué hacer en caso de emergencia”, enfocado en situaciones de terremotos o incendios. Este cambio respondió a una solicitud del jefe inmediato, priorizando necesidades reales de seguridad dentro del área de trabajo.

### **Eje de investigación**

A continuación se presentan las actividades realizadas en el eje de investigación.

**Actividad 1. Formulación, evaluación sensorial y fisicoquímica de jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera L.*), en una industria de alimentos** El eje de investigación se centró en la innovación alimentaria mediante el desarrollo de una bebida mixta a

base de jugo de piña (*Ananas comosus*) y leche de coco (*Cocos nucifera*), con el objetivo de identificar la formulación con mayor aceptación por parte de los consumidores. Durante el proceso se elaboró el protocolo de investigación y se ejecutó la fase experimental conforme a lo planificado. Se realizaron mediciones de pH y °Brix, así como evaluaciones sensoriales con 30 panelistas utilizando una escala hedónica de cinco puntos para valorar atributos como color, olor, sabor, textura y aceptabilidad global. En el Anexo 19 se incluye el informe final de investigación.

***Evaluación de metas.*** Se realizaron la evaluación de metas de eje de investigación.

Tabla 3

Evaluación de metas.

#	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Elaborar el protocolo de investigación y ejecutar la etapa experimental.	(1 protocolo elaborado y ejecutado) / (1 protocolo planificado) × 100	100 %
2	Elaborar el informe final de investigación.	(1 informe final elaborado) / (1 informe final planificado) × 100	100 %

***Análisis de metas.*** El eje de investigación presenta un cumplimiento total de las metas establecidas. Se desarrolló la formulación del producto y se realizaron las evaluaciones sensoriales y fisicoquímicas correspondientes, las cuales fueron aplicadas a un total de 30 participantes, permitiendo evaluar los parámetros establecidos. La investigación fue relevante para la empresa, ya que aporta innovación y contribuye a la diversificación de su portafolio.

## Conclusiones

Las metas del eje de servicio se cumplieron de forma satisfactoria, evidenciando un fortalecimiento en la supervisión de las áreas de producción y en el cumplimiento de los protocolos de inocuidad y calidad establecidos por la empresa. Las actividades desarrolladas contribuyeron directamente a la detección de áreas de mejora, a la implementación de controles más eficientes y al mantenimiento de la uniformidad en los parámetros fisicoquímicos de los productos (°Brix y pH). Estas acciones permitieron garantizar una producción más controlada y alineada con los estándares internos de calidad e inocuidad alimentaria.

En el eje de docencia se alcanzaron resultados positivos mediante la ejecución de capacitaciones dirigidas al personal operativo, orientadas a fortalecer los conocimientos sobre Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-, orden, higiene y mejora continua. El material educativo elaborado y aplicado permitió una participación activa de los colaboradores y fomentó una mayor conciencia sobre la importancia del cumplimiento de los procedimientos dentro de la planta. De esta manera, se contribuyó al desarrollo técnico del personal y a la consolidación de una cultura de inocuidad y responsabilidad compartida.

En el eje de investigación se logró finalizar la formulación, evaluación sensorial y fisicoquímica de jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera L.*), en una industria de alimentos.

## **Recomendaciones**

Se recomienda fortalecer la supervisión en las áreas de producción para asegurar el cumplimiento continuo de las normas de inocuidad y las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-. Es importante mantener una verificación constante de las condiciones de higiene, limpieza y control de los procesos, garantizando que todos los turnos y líneas de producción conserven registros actualizados y verificables.

Asimismo, se sugiere ampliar la validación de los parámetros fisicoquímicos mediante la implementación de un sistema de registro digital o automatizado para el control de °Brix y pH. Esto permitirá una trazabilidad más eficiente, reducirá posibles errores de registro y facilitará el análisis estadístico de los datos recolectados durante la producción.

En relación con la documentación técnica, se recomienda finalizar la actualización y estandarización de los manuales institucionales, especialmente los de BPM, POES y procedimientos de control de calidad. Dichos documentos deben reflejar con precisión los procesos actuales y mantenerse accesibles tanto en formato físico como digital, para promover su consulta y aplicación por parte del personal operativo.

Otro aspecto relevante es reforzar la formación continua del personal. Las capacitaciones deben mantenerse como parte esencial del proceso, abordando temas relacionados con higiene, inocuidad, manipulación de alimentos y seguridad ocupacional.

Por otro lado, se sugiere optimizar la comunicación interna entre los departamentos de calidad, producción y administración, con el fin de agilizar el intercambio de información técnica, la actualización de procedimientos y la distribución de registros. Una gestión documental fluida permitirá fortalecer la coordinación y evitar duplicidad de esfuerzos

## **Reflexión**

A continuación, se presentan las reflexiones profesional, social y ciudadano aprendidos en el ejercicio profesional supervisado

### **Aprendizaje profesional**

Durante el periodo de práctica se consolidaron conocimientos técnicos vinculados con el control de calidad, la aplicación de normas internacionales de inocuidad y la gestión documental de procesos. Se fortalecieron habilidades en el manejo de instrumentos de medición, interpretación de parámetros fisicoquímicos y aplicación de metodologías de supervisión industrial.

La experiencia también permitió afianzar destrezas en la planificación de actividades, la organización del trabajo en equipo y la toma de decisiones basadas en evidencia. A través de la ejecución de capacitaciones y la elaboración de materiales educativos, se desarrollaron competencias comunicativas y didácticas esenciales para la transferencia del conocimiento en el ámbito laboral.

De forma general, el aprendizaje profesional obtenido reforzó la capacidad de análisis, liderazgo y adaptación a entornos productivos exigentes, contribuyendo al perfil integral de un profesional capaz de garantizar la calidad e inocuidad alimentaria en los distintos eslabones de la cadena productiva.

### **Aprendizaje social y ciudadano**

La práctica en la industria alimentaria permitió reconocer la estrecha relación entre la producción de alimentos, la salud pública y la responsabilidad social. La experiencia evidenció cómo las acciones realizadas dentro de una planta procesadora pueden influir directamente en el bienestar de los consumidores y en la confianza de la población hacia los productos nacionales.

Asimismo, se fortaleció la comprensión sobre la importancia de la ética profesional, el trabajo colaborativo y el respeto hacia los demás actores involucrados en los procesos productivos. Se reconoció que la inocuidad y la sostenibilidad son responsabilidades compartidas que requieren compromiso ciudadano y conciencia ambiental.

## Anexos

### Anexo 1.

Diagnostico institucional

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Escuela de Nutrición

Ejercicio Profesional Especializado – EPE-

Ciencias de alimentos



Andrea Lucía Carillo Siliézar

Carnet: 201119634

Estudiante de Nutrición

**Revisado por:**

M. Sc. Claudia Porres - Supervisora de EPE

**Guatemala, Julio de 2025**

## Tabla de contenido

Información General .....	17
Identificación de problemas y necesidades por medio de la metodología -Pensamiento de Diseño- .....	28
Organización e interpretación de la información .....	29
Referencias.....	30
Anexos de diagnóstico institucional.....	31

## **Información General**

**Nombre de la institución.** Agroindustria Valencia, S.A.

**Dirección y teléfono.** 29 Calle 11-75, Zona 5, Guatemala. Teléfonos, 2331-1809 / 2331-8943

**Nombre del gerente general.** Licda. Deborah Ann Heinemann de García

**Nombre del jefe inmediato.** Ing. José Daniel Paz Román

### **Historia**

**Agroindustria Valencia, S.A.** es una empresa guatemalteca fundada en 1995 por el Ing. Luis Ramiro García y la Licda. Deborah Ann Heinemann de García. Inició como un proyecto familiar en el garaje de una vivienda en el Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala, produciendo jugos de naranja y limón de forma manual, que fueron distribuidos en supermercados locales.

Gracias a la calidad de sus productos, en 1996 comenzaron a abastecer hoteles y restaurantes, lo que permitió su traslado a instalaciones más amplias en zona 13 y el fortalecimiento de ventas y distribución. En 2004, la creciente demanda llevó a un nuevo traslado a zona 5, con la incorporación de camiones refrigerados y expansión de rutas.

En 2019, la empresa estructuró departamentos clave como Calidad, Administración, Bodega, Ventas y Distribución, además de implementar tecnología de pasteurización y nuevas estrategias de venta. La pandemia de 2020 motivó un rediseño del modelo de negocio para atender al cliente individual y mantener operaciones (Salguero, E., Paz, J., Ortiz, M., Rodríguez, S., Pérez, G., & Rac, E., 2025).

Actualmente, Agroindustria Valencia sigue modernizando sus procesos, diversificando productos y apostando por la automatización, reafirmando su compromiso con la calidad, inocuidad y satisfacción del cliente.

A continuación se presenta la misión y la visión de Agroindustria Valencia, S. A.

(Salguero, E et Al., 2025).

**Misión.** Producir jugos y bebidas naturales de alta calidad, frescos, nutritivos y seguros, elaborados bajo estrictos estándares de inocuidad. A través de la innovación constante en procesos y tecnología, la empresa busca contribuir al bienestar de sus consumidores, promoviendo un estilo de vida saludable y asegurando la satisfacción de sus clientes y colaboradores.

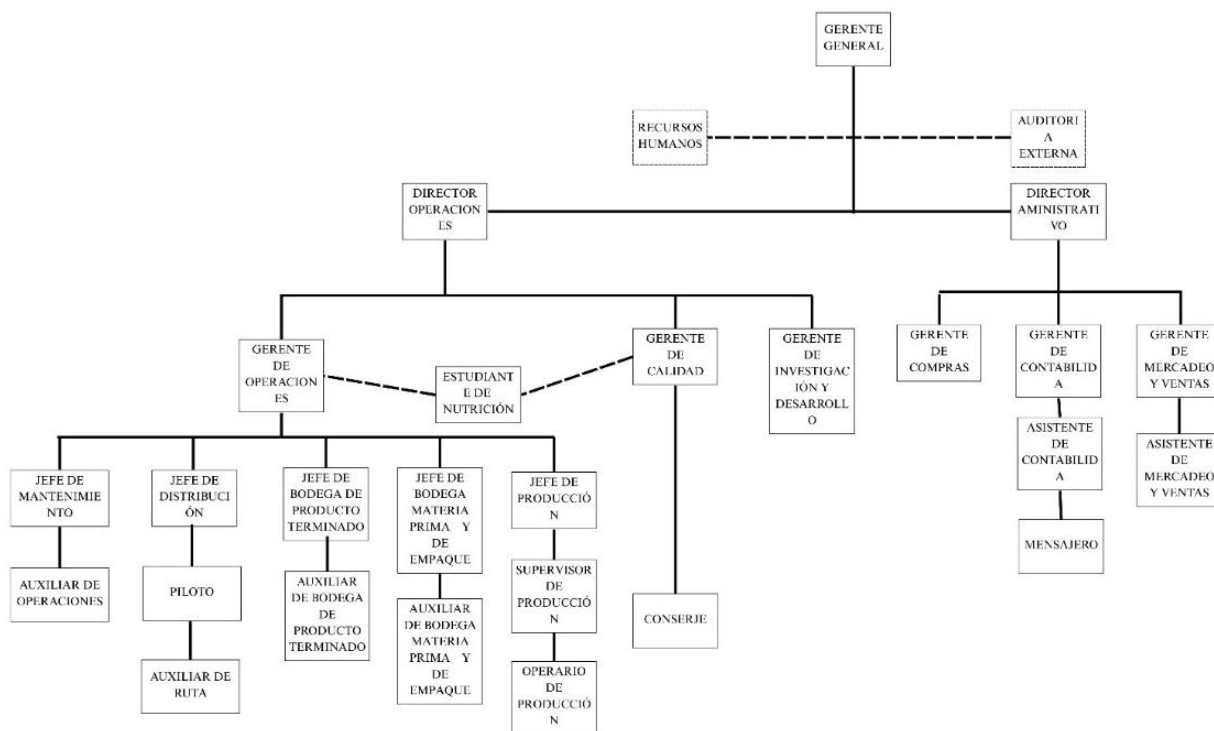
**Visión.** Agroindustria Valencia, S.A. proyecta consolidarse como una corporación líder a nivel nacional y regional en la elaboración de jugos y bebidas naturales, reconocida por su frescura, calidad y compromiso con la sostenibilidad ambiental. Su objetivo es ampliar continuamente su alcance, diversificar su portafolio de productos y fortalecer su reputación como referente de excelencia en la industria de alimentos y bebidas.

**Valores institucionales.** Los valores institucionales de Agroindustria Valencia, S.A. reflejan los principios que orientan la conducta de su equipo de trabajo y la gestión de sus procesos. La responsabilidad es un pilar fundamental, pues cada colaborador asume su rol con compromiso para garantizar productos que cumplan con los más altos estándares de calidad. La innovación se fomenta constantemente mediante el desarrollo de nuevos sabores, la mejora de procesos y la incorporación de tecnologías que optimicen la producción. La calidad se asegura a través de controles rigurosos en cada etapa, garantizando consistencia en sabor, textura y presentación. El bienestar se promueve tanto dentro como fuera de la organización, mediante un ambiente de trabajo saludable y la elaboración de productos que contribuyan a una alimentación equilibrada. Finalmente, la sostenibilidad es un principio esencial, por lo que la empresa adopta prácticas responsables que permiten reducir el impacto ambiental y fortalecer su compromiso con la preservación de los recursos naturales.

### Estructura Organizativa

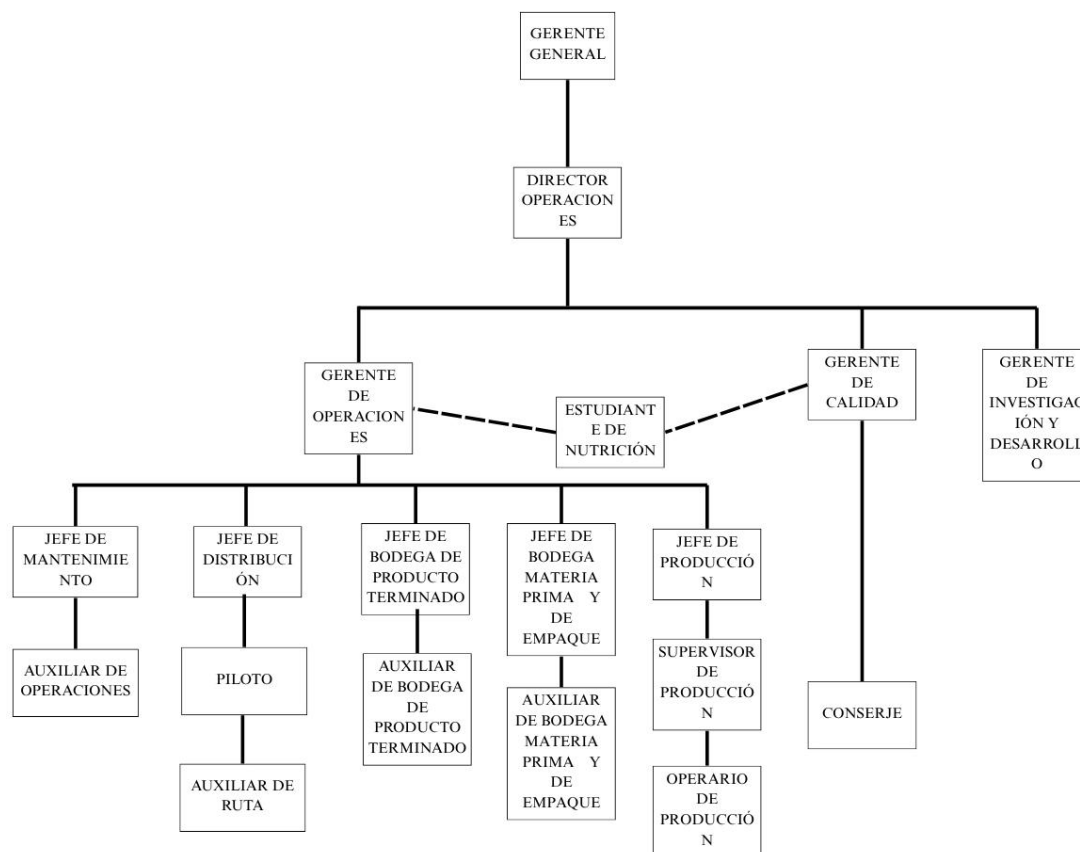
A continuación, se presenta el organigrama general de Agroindustria Valencia S.A., en Figura 1

Así mismo se presenta la ubicación de la estudiante en práctica.



**Figura 1.** Organigrama institucional de Industria Valencia S.A. Año 2025, autoría propia

En la figura 2 se muestra el organigrama del área de producción, indicando la ubicación de la estudiante en el puesto donde realiza sus prácticas.



**Figura 2.** Organigrama de Operaciones de Industria Valencia S.A. Año 2025, autoría propia

El organigrama de Agroindustria Valencia, S.A. muestra una estructura encabezada por la Gerencia General, de la cual dependen áreas clave como Recursos Humanos, Auditoría Externa, la Dirección Administrativa y la Dirección de Operaciones. Esta última coordina la mayoría de las funciones productivas de la empresa, supervisando unidades como Mantenimiento, Distribución, Bodegas, Producción y Control de Calidad. Además, se integran otras gerencias estratégicas como Calidad, Investigación y Desarrollo, Compras, Contabilidad, Mercadeo y Ventas, cada una con su equipo de trabajo que garantiza la calidad de los procesos y la eficiencia operativa. Dentro de esta estructura, el Departamento de Control de Calidad y, en ocasiones, el área de Investigación y Desarrollo, son los espacios asignados para el desarrollo de actividades de los estudiantes de

Nutrición durante su proceso de formación práctica. (Paz, J., comunicación personal, 2 de julio de 2025)

**Líneas de productos.** En Agroindustria Valencia, S.A. se elaboran diferentes tipos de jugos y bebidas naturales. Entre ellos se preparan productos pasteurizados, como la jamaica, el tamarindo y la horchata, los cuales pasan por un tratamiento térmico para garantizar su inocuidad y prolongar su vida útil. También se producen bebidas no pasteurizadas, como pink limonade, jugo de naranja, limonada, té de hierbabuena, jugo de toronja y té verde, además de jamaica, tamarindo y horchata en su versión fresca. La empresa realiza envíos personalizados de estos productos a distintos restaurantes, pequeñas empresas y supermercados del país, asegurando la entrega de bebidas frescas y de calidad, adaptadas a las necesidades de cada cliente. (Hernández, I., comunicación personal, 1 de junio de 2025)

#### **Análisis del entorno interno del área asignada**

**Evaluación de recursos.** En Agroindustria Valencia, S.A., el personal del área de producción y calidad participa en procesos de formación técnica orientados a fortalecer las prácticas de higiene, limpieza y manipulación segura de alimentos. Las capacitaciones se desarrollan de forma periódica, aunque no están formalmente calendarizadas, y responden principalmente a necesidades operativas o actualizaciones de procedimientos. La empresa cuenta con recursos materiales básicos y especializados que permiten la ejecución de tareas clave en la limpieza e inocuidad. Estas acciones se alinean con normativas internacionales de calidad y seguridad alimentaria, lo cual permite mantener estándares adecuados para la producción de jugos inocuos y con trazabilidad controlada.

**Capacitación del personal.** Se capacita al personal en aspectos fundamentales que les permiten desempeñar sus labores de manera eficiente. El personal recibe capacitación en:

Procedimientos operativos estandarizados de limpieza y sanitización. (Conforme a los lineamientos de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM y al Codex Alimentarius).

Uso adecuado de productos químicos como amonio cuaternario, ácido peracético y detergente sin aroma. (Según la FSSC 22000 / ISO 22000, cláusula 7.2, que establece la competencia del personal en procesos que impactan la inocuidad alimentaria).

Prevención de contaminación cruzada en las distintas áreas de la planta. (En cumplimiento con las exigencias de BPM y del Codex Alimentarius.)

Higiene personal y hábitos higiénicos dentro de la operación. (Basado en los requerimientos del Codex Alimentarius y las cláusulas de competencia de ISO 9001:2015 – 7.1 y 7.2.)

Manipulación segura de materiales y materias primas. (Establecido en las BPM y la FSSC 22000.)

Uso correcto del equipo de limpieza. (Vinculado a las normas de BPM y a la mejora continua propuesta por ISO 9001:2015.)

***Recursos materiales disponibles.*** El área de producción dispone de recursos materiales que facilitan la consulta y el acceso a las herramientas necesarias para el desempeño eficiente del trabajo.

Manuales físicos y digitales de procedimientos operativos estandarizados (BPM, POES, HACCP).

Registros impresos y digitales para control de parámetros como pH y °Brix.

Protocolos internos de control de calidad e inocuidad.

Expedientes técnicos con formulaciones de productos.

Normativas nacionales (RTCA) y documentos de referencia internacional (Codex Alimentarius).

Equipos de cómputo para registros y consulta documental.

Materiales de librería (carpetas, hojas, bolígrafos, rotuladores, etiquetas).

Instrumentos de medición y verificación (refractómetros, medidores de pH).

Herramientas y utensilios de limpieza (bombas de mochila, cepillos, esponjas, escobas).

Insumos químicos utilizados en procesos de sanitización (amonio cuaternario, ácido peracético, detergentes).

Equipo de protección personal (cofias, mascarillas, gabachas).

Señalización interna para procedimientos y controles en planta. (Paz, J; comunicación personal, 2 de julio de 2025)

**Gestión de calidad.** Agroindustria Valencia S.A. cuenta con un sistema de gestión de la calidad que incluye políticas, manuales y procedimientos enfocados en garantizar la inocuidad y seguridad de los productos en cada etapa de la cadena alimentaria.

Procedimiento de limpieza y sanitización de fruta (CC-PR-007), alineado con BPM y FSSC 22000, establece métodos de higienización para garantizar inocuidad en el ingreso de materia prima.

Procedimiento de sanitización y limpieza general (CC-PR), aplicable en distintas áreas de la planta, desarrollado conforme a ISO 9001:2015 y BPM.

Programa de procedimientos operativos estandarizados de sanitización (CC-PG-006), basado en la metodología de los POES y normado por Codex Alimentarius y FSSC 22000.

Aplicación de soluciones desinfectantes (amonio cuaternario, ácido peracético, PRO5, Crystal), regulada por protocolos de BPM y POES.

Programa maestro de limpieza para áreas específicas como utensilios, instalaciones sanitarias, cuarto frío, ventiladores, superficies, entre otros, de acuerdo con BPM y FSSC 22000.

Control de limpieza y sanitización de cajas, tarimas, tapas plásticas, mesas de trabajo, bodegas de materia prima y producto terminado, normado bajo ISO 9001 y Codex Alimentarius.

Registros de control utilizados: CC-RG-121, MA-RG-67, CC-RG-50, BT-RG-01, BM- RG-01, DI-RG-01; implementados conforme a las cláusulas 7.1 y 7.2 de ISO 9001:2015 sobre competencia y documentación.

Procedimientos para garantizar el cumplimiento en la recepción de insumos, almacenamiento, procesamiento, conservación y distribución, regulados bajo los principios de FSSC 22000 y Codex Alimentarius.

Aplicación del control de plagas y monitoreo ambiental como parte del sistema de inocuidad, en cumplimiento con BPM.

Revisión periódica de limpieza de vehículos de distribución, para asegurar condiciones higiénicas según estándares BPM y POES.

Todo el sistema se desarrolla dentro del marco de:

ISO 9001:2015 – cláusulas 7.1 y 7.2 (recursos y competencia).

FSSC 22000 / ISO 22000 – cláusula 7.2 (competencia y concientización del personal).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) – exige formación y aplicación sistemática de higiene.

Codex Alimentarius – establece directrices internacionales sobre la inocuidad alimentaria.

(García, S; comunicación personal, 3 de julio de 2025)

## **Evaluación de Sostenibilidad**

**Responsabilidad social empresarial.** Agroindustria Valencia, S.A. promueve políticas de responsabilidad social empresarial orientadas a mantener relaciones éticas y responsables con su personal, clientes, proveedores y la comunidad en general. La empresa fomenta un ambiente de trabajo seguro y ordenado, vela por la capacitación constante de su personal y promueve la

igualdad de oportunidades dentro de sus equipos de trabajo. Además, apoya a pequeños comercios y restaurantes a través de envíos personalizados de sus productos, fortaleciendo la economía local. También mantiene buenas prácticas de higiene y seguridad laboral para proteger la salud de sus colaboradores y garantizar que el entorno de trabajo sea seguro, limpio y conforme a las normas de inocuidad (García, S; comunicación personal, 3 de julio de 2025).

**Sostenibilidad ambiental.** En cuanto a sostenibilidad ambiental, Agroindustria Valencia, S.A. aplica prácticas responsables para reducir su impacto en el entorno. La empresa controla cuidadosamente la gestión de residuos, separando materiales reutilizables y desechos orgánicos para su disposición adecuada. Se aplican protocolos de limpieza y saneamiento que permiten optimizar el uso de agua y productos químicos, manteniendo la planta en condiciones higiénicas y seguras. También se da seguimiento al uso eficiente de recursos energéticos y se supervisa el correcto funcionamiento de la cadena de frío para conservar los productos con el menor gasto energético posible. Asimismo, se cumple con las normativas ambientales vigentes y se realizan fumigaciones programadas con métodos controlados para prevenir la proliferación de plagas, reduciendo riesgos para la salud y el ambiente (García, S; comunicación personal, 4 de julio de 2025).

### **Listado de actividades propuestas por jefe inmediato**

A continuación, se detallan las actividades asignadas por el jefe inmediato.

Supervisión en planta para el cumplimiento de protocolos de calidad establecidos.

Colaborar en la actualización de materiales y manuales necesarios para la certificación.

Revisión y actualización de los perfiles de trabajo.

Apoyo en la liberación de productos y control de parámetros de grados BRIX y pH.

Capacitaciones al personal de producción sobre Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-, Procedimientos de limpieza y desinfección, Higiene personal del personal operativo, Control de la contaminación cruzada, salud y seguridad ocupacional (incidente y accidente equipo de protección) prevención de riesgos (incendios, como cargar pesado, no correr con cuchillo) (física, biológica y química).

(Hernández, I., comunicación personal, 1 de Junio 2025).

### **Identificación de problemas y necesidades por medio de la metodología -Pensamiento de Diseño-**

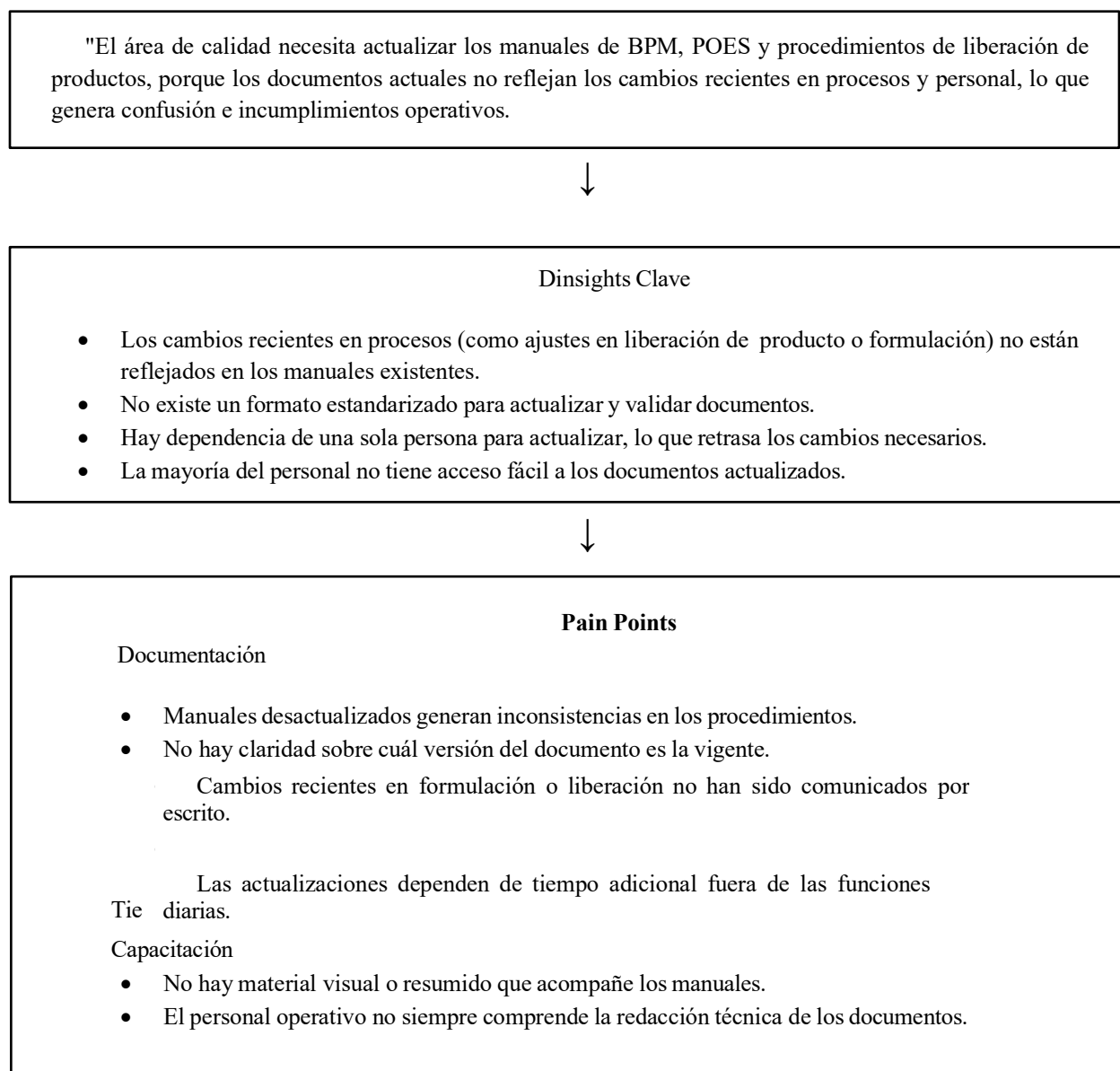
A continuación se presenta los problemas identificados en el diagnostico institucional.

<b>Escucha</b>	<b>Siente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comentarios sobre falta de insumos como cofias, etiquetas y papel higiénico.</li> <li>• Quejas por espacio insuficiente en la cámara de frío.</li> <li>• Reportes de falta de personal capacitado para control de calidad.</li> <li>• Comentarios sobre errores en facturación por procesos lentos.</li> <li>• Opiniones sobre presencia de plagas y falta de control.</li> <li>• Quejas por daños en producto durante distribución por falta de planes de contingencia.</li> <li>• Reclamos de clientes por variaciones de sabor y color.</li> <li>• Comentarios sobre documentos técnicos desactualizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frustración porque la falta de materiales retrasa el trabajo y pone en riesgo la inocuidad.</li> <li>• Ansiedad por no poder almacenar producto terminado de forma adecuada.</li> <li>• Preocupación por no poder cumplir los estándares de higiene e inocuidad.</li> <li>• Estrés por la demora en entrega de productos o materiales debido a fallas administrativas.</li> <li>• Sensación de inseguridad al saber que no hay fumigación constante.</li> <li>• Desmotivación al ver que los esfuerzos operativos se ven afectados por fallos logísticos.</li> <li>• Incomodidad y temor a perder clientes por inconsistencias en los productos.</li> <li>• Confusión operativa por uso de documentos antiguos.</li> </ul>
<b>Piensa</b>	<b>Hace</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera que la falta de insumos e infraestructura limita la calidad del trabajo.</li> <li>• Cree que con mejor planificación se evitarían errores logísticos y de producción.</li> <li>• Reconoce que los manuales de BPM y POES están desactualizados y no reflejan cambios recientes.</li> <li>• Piensa que los nuevos colaboradores no comprenden los procesos sin materiales simplificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenta cumplir tareas adaptándose a recursos limitados.</li> <li>• Aplica protocolos aunque los materiales estén incompletos.</li> <li>• Usa documentos técnicos que no siempre corresponden a los procesos actuales.</li> <li>• Realiza tareas técnicas sin acceso a manuales o instrucciones actualizadas.</li> </ul>

A continuación, se presenta el mapa mental, el cual sintetiza los puntos críticos identificados, los problemas asociados.

Figura 3

Mapa mental de puntos críticos.



**Figura 3.** Mapa mental de los puntos críticos, problemas de dolor, Autoría propia.

## Organización e interpretación de la información Matriz de problemas identificados

A continuación se presenta los problemas identificados en Agroindustria Valencia S.A.

Tabla 4

Problemas identificados en Agroindustria Valencia S.A.

<b>Problemas identificados según diagnóstico y solicitud de la USAC</b>	<b>Problemas identificados según jefe inmediato</b>	<b>Problemas identificados según Pensamiento de Diseño</b>
No hay validación formal y respaldo documental de los materiales educativos impartidos en las capacitaciones.	No se realiza una supervisión constante ni estructurada del cumplimiento de los protocolos de calidad en planta.	La falta de insumos esenciales (cortes, etiquetas, papel higiénico) retrasa la operación y pone en riesgo la inocuidad.
Falta de indicadores cuantitativos para evaluar el desempeño del personal y el control de calidad.	Los materiales y manuales técnicos necesarios para la certificación están incompletos.	El área de almacenamiento no es idónea y afecta el volumen de producción, comprometiendo la conservación del producto.
Los reportes de supervisión no tienen una estructura definida y no están firmados por responsables de área correspondiente.	Los perfiles de trabajo no reflejan con claridad las funciones actuales del personal, lo que genera confusión operativa.	No hay suficiente personal capacitado para realizar la supervisión de higiene e inocuidad en planta.
No existen formatos técnicos para registrar la aplicación de POES en todas las áreas de la planta.	No se lleva un control sistemático y estandarizado de parámetros críticos como pH y °Brix en la liberación de productos.	El proceso de facturación es lento y presenta pasos duplicados o no optimizados, lo que retrasa entregas y operaciones.
Se detectan formularios físicos con registros incompletos.	El personal operativo no ha recibido capacitaciones prácticas y continuas en BPM, higiene, riesgos y seguridad ocupacional.	No hay control constante de plagas ni fumigación programada, lo que genera riesgo de contaminación en planta.
No se realiza trazabilidad completa y documentada del producto terminado.		No existe un plan de contingencia logístico ante emergencias como retrasos de rutas o fallas de transporte. La distribución desigual de tareas y la falta de liderazgo genera agotamiento, desmotivación y sobrecarga en el personal. La redacción técnica de los manuales limita la comprensión de los procesos por parte del personal operativo. La falta de materiales visuales o simplificados dificulta que los nuevos colaboradores comprendan correctamente los procesos. La ausencia de revisión periódica de fórmulas genera variaciones sensoriales que afectan la percepción de calidad.

## Análisis de problemas según factibilidad

Tabla 5

Análisis de problemas encontrado en Agroindustria Valencia S.A.

Listado de problemas	Factibilidad de solución (Alta, Media, Baja)	Inclusión de actividad para plan de trabajo (Sí/No)	Nombre de la actividad	Eje (Servicio, Docencia, Investigación)	Clasificación	Línea estratégica
Aumento de incumplimientos por uso inadecuado de mascarillas, guantes y uniformes.	Alta	Sí	Capacitación sobre correcto uso de uniforme y EPP	Docencia	Promoción de la salud a nivel individual y colectivo	Promoción y de la salud
Supervisión insuficiente de higiene de manos.	Alta	Sí	Taller práctico de BPM, lavado de manos y control de contaminación cruzada	Docencia	Aplicación de leyes y lineamientos de salud pública y protocolos en inocuidad	Aplicación de leyes y protocolos
Incumplimientos detectados en control de parámetros de calidad como pH y °Brix realizados de forma parcial por parte de operarios	Alta	Sí	Atención en pH y Brix	Servicio	Mejora del control de calidad inocuidad de producción	Mejora del control
Limitada disponibilidad de materiales prácticos y visuales para capacitaciones en BPM e inocuidad	Alta	Sí	Diseño de material educativo	Docencia	Aplicación de leyes y lineamientos	Aplicación de leyes y lineamientos
Ausencia de indicadores de desempeño en capacitación y formación del personal	Alta	Sí	Elaboración de indicadores de capacitación para industria	Docencia	Apoyo a la formación y desarrollo personal	Desarrollo del personal
Falta de material visual para rotulación en área de producción	Media	No	N/A	N/A	N/A	N/A
Área de almacenamiento con poco espacio físico	Baja	No	N/A	N/A	N/A	N/A
Manuales técnicos no actualizados	Alta	Sí	Revisión y actualización de manuales BPM, POES y procedimientos	Docencia	Aplicación de leyes y protocolos inocuidad	Aplicación de leyes y protocolos
Falta de indicadores de desempeño en áreas de producción	Alta	Sí	Elaboración de indicadores clave sobre su uso	Docencia	Aplicación de leyes y protocolos	Mejora del control

Fuente: Elaboración propia.

## Referencias

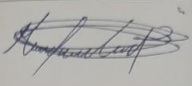



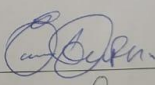
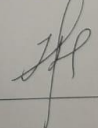
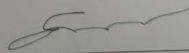
- Salguero, E., Paz, J., Ortiz, M., Rodríguez, S., Pérez, G., & Rac, E. (2025). Manual de organización, funciones y puestos: Agroindustria Valencia, S. A. [Trabajo de especialización inédito]. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Estudios de Postgrado, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Agroindustria Valencia S.A. (2023). Procedimiento de limpieza y sanitización de tapas y envases. Versión 1. GC-PG-03.
- Agroindustria Valencia S.A. (2024). Programa Sanitization Standard Operating Procedure (SOPs). Versión 1. CC-PG-006.

## Anexos de diagnóstico institucional

### Anexo 1 diagnóstico institucional.

Constancia de entrevistas realizadas al personal de Agroindustria Valencia S.A.

**Control de entrevistas realizadas**

Nombre	Cargo	Firma
Mariana García	Gerente ID/calidad	
José Daniel Poy	Gerente Operaciones	
Sergio García	Coordinador de calidad	
José Castellón	Mantenimiento	
Eduin Rodas	encargado de Producción	
Iris Hernández	Director de Operaciones	
Willy	operario Nolasco	

**Anexo 2.**

Plan de trabajo

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS y FARMACIA

Escuela de Nutrición

Ejercicio Profesional Especializado – EPE-

Ciencias de alimentos



**Revisado por:**

M. Sc. Claudia Porres - Supervisora de EPE

**Guatemala, Julio de 2025**

## Planificación de actividades

A continuación, se presentan las actividades a realizar en el marco del Ejercicio Profesional Especializado –EPE– de Ciencias de Alimentos, orientadas a la aplicación de conocimientos en el área de calidad e inocuidad alimentaria, la mejora de procesos en la línea de producción de jugos, así como el diseño y ejecución de estrategias para el fortalecimiento de las buenas prácticas de manufactura dentro de Agroindustria Valencia S.A.

<b>Eje programático</b>	<b>Línea estratégica</b>	<b>Actividad para el plan de trabajo</b>
<b>Servicio</b>	Fortalecimiento de los sistemas de la gestión de calidad de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión del cumplimiento de normas de inocuidad alimentaria</li> <li>• Monitoreo y validación de parámetros críticos de calidad (° Brix y pH).</li> <li>• Revisión y actualización de manuales y procedimientos de calidad (BPM, POES, liberación de producto).</li> </ul>
<b>Servicio</b>	Aplicación de leyes nacionales, normas y protocolos en las instituciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión técnica y adaptación de documentos de calidad según FSSC 22000, ISO 9001:2015, Codex Alimentarius.</li> <li>• Diseño y validación de protocolos para recepción, almacenamiento, procesamiento y distribución.</li> </ul>
<b>Servicio</b>	Fortalecimiento del desarrollo, innovación y/o producción de alimentos inocuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo en la formulación y verificación de fórmulas de jugos según requerimientos de clientes.</li> <li>• Establecimiento de control sensorial para evitar variaciones en color y sabor.</li> </ul>
<b>Docencia</b>	Fortalecimiento de competencias del personal operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones al personal sobre BPM, higiene, prevención de riesgos, seguridad ocupacional y contaminación cruzada.</li> <li>• Elaboración de material educativo visual y simplificado para reforzar procesos.</li> <li>• Introducción a metodología 5S y cultura de orden e inocuidad.</li> </ul>
<b>Investigación</b>	Aplicación de herramientas de investigación en las distintas áreas de la nutrición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación y evaluación sensorial de jugo de piña (<i>Ananas comosus</i>) con leche de coco (<i>Cocos nucifera L.</i>), con determinación de parámetros fisicoquímicos en un industria de alimentos</li> </ul>

**Eje programático** Servicio

**Línea estratégica** Fortalecimiento de los sistemas de la gestión de calidad de los alimentos.

### Actividad 1. Supervisión del cumplimiento de normas de inocuidad

**Objetivo específico** Fortalecer el sistema de gestión de inocuidad mediante la supervisión semanal del cumplimiento del reglamento de la vestimenta en el área de producción.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Supervisar mensualmente el 50% del personal en el área de producción	N.º de supervisiones realizadas / 26 planificadas $\times 100$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar las supervisiones programadas utilizando el checklist establecido por la empresa.</li> <li>2. Informar a coordinador de calidad por medio de WhatsApp.</li> <li>3. Dar seguimiento a las acciones correctivas derivadas de los hallazgos.</li> <li>4. Seguimiento a acciones correctivas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist lleno</li> </ul>

### Actividad 2. Monitoreo y validación de parámetros de control de jugos (°BRIX y pH)

**Objetivo específico** Garantizar que los lotes procesados cumplan con los rangos establecidos de °BRIX y pH.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Verificar el 33% de los lotes procesados durante el segundo semestre de 2025, mediante el control de los parámetros de pH y °Brix	N.º de lotes verificados / 350 lotes producidos $\times 100$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar muestra de cada lote.</li> <li>2. Medir BRIX y pH.</li> <li>3. Registrar resultados.</li> <li>4. Reportar desviaciones.</li> <li>5. Ingresar los valores de los parámetros en la hoja de control de parámetros en Excel</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de control de pH y °Brix</li> <li>• Fotografías</li> </ul>

### Actividad 3. Revisión y actualización de manuales y procedimientos como inducción, capacitación, control de calidad de producción

<b>Objetivo específico</b>	Actualizar los manuales de BPM, POES y demás procedimientos institucionales relacionados con inducción, capacitación y control de calidad, mediante la aplicación de criterios técnicos normativos, revisión comparativa con referencias vigentes y validación interna con el jefe inmediato con el fin de estandarizar los procesos operativos, mejorar el acceso a la información del personal y cumplir con los requisitos de certificación FS 22000.			
<b>Metas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tareas</b>	<b>Medios de verificación</b>	
Revisar y actualizar el 100% de los 3 manuales antes de finalizar el semestre 2025	N.º de manuales actualizados / 3 manuales planificados por actualizar $\times 100$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar documentos desactualizados.</li> <li>2. Revisar contenido junto a jefe inmediato.</li> <li>3. Redactar ajustes.</li> <li>4. Validar cambios con supervisora de EPE.</li> <li>5. Entregar versión final en PDF.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografía de correo donde se comparte los documentos al JI</li> </ul>	

### Actividad 4. Apoyo en la formulación y verificación de fórmulas de jugos según requerimientos de clientes

<b>Objetivo específico</b>	Formular, ajustar y estandarizar jugos de acuerdo con las características organolépticas y la consistencia solicitadas por los clientes, asegurando la calidad sensorial y técnica del producto final.			
<b>Metas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tareas</b>	<b>Medios de verificación</b>	
Formular y verificar al menos el 50% de las recetas programadas, a partir de la revisión de solicitudes y documentación técnica, programadas desarrollo en laboratorio y validación según criterios establecidos	N.º de recetas formuladas y verificadas / 20 recetas para en formulación $\times 100$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de solicitudes del cliente y documentación técnica con el gerente de I+D.</li> <li>2. Impresión y análisis del Bill of Materials - BOM-.</li> <li>3. Elaboración de la fórmula en laboratorio.</li> <li>4. Evaluación organoléptica y ajustes según requerimientos.</li> <li>5. Revisión de vida útil, ajustes finales y validación.</li> <li>6. Registro de actividades en bitácora técnica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías del proceso</li> </ul>	

**Eje programático** Servicio

**Línea estratégica** Promoción de la salud a nivel individual y/o colectivo

**Actividad 5. Entrega oficial de muestras alimentarias para verificación de cumplimiento en fortificación**

**Objetivo específico** Colaborar con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y el Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA) mediante la entrega puntual de alimentos adquiridos, como insumos para el control de la fortificación en distintos municipios del país.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Entregar el 100% de los alimentos solicitados por las instituciones durante el semestre	N.º de entregas realizadas / 100 alimentos programada	1. Compra de alimentos en el municipio indicado. 2. Llenado de las fichas de cada alimento comprado. 3. Entrega de alimentos a la institución solicitante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fichas llenadas sobre la información de cada alimento</li> <li>● Fotografías</li> </ul>

**Eje programático** Docencia

**Línea estratégica** Aplicación de leyes nacionales, normas y protocolos en las instituciones

**Actividad 1. Capacitaciones enfocadas en la formación técnica operativa para personal de planta**

**Objetivo específico** Fortalecer las competencias del personal operativo mediante capacitaciones teórico-prácticas enfocadas en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), seguridad ocupacional y metodología 5S, con el fin de mejorar la higiene personal, prevenir lesiones laborales y promover el orden y la eficiencia en las áreas de producción.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Realizar 3 capacitaciones con al menos el 90% de asistencia del personal operativo en cada una	N.º de asistentes / 8 asistentes citados × 100  N.º de capacitaciones realizadas/ 3 capacitaciones planificadas x 100	1. Elaborar agenda didáctica. 2. Preparar material educativo. 3. Compartirlo con asesora de EPE. 4. Coordinar logística con jefe inmediato. 5. Impartir la capacitación teórica y práctica. 6. Evaluar conocimientos antes y después.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lista de asistencia</li> <li>● Fotografías</li> <li>● Agenda didác</li> </ul>

**Eje programático**      **Docencia**

**Línea estratégica**      Fortalecimiento de competencias del personal operativo

### Actividad 2. Elaboración de material educativo

**Objetivo específico**      Desarrollar y difundir recursos educativos que apoyen al personal en la correcta implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), fortalezcan la prevención de riesgos laborales relacionados con el levantamiento de cargas y promuevan la metodología 5S para el orden y limpieza en áreas de producción y control de calidad.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Elaborar materiales educativos (1 por temática: principios clave de BPM, Prevención de riesgos – Carga segura, y 5S)	3 N.º de materiales educativos realizados / 3 materiales educativos planificados × 100	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión bibliográfica de los temas de los recursos educativos.</li> <li>2. Elaboración del recurso educativo.</li> <li>3. Enviar a revisión con la supervisora de EPE.</li> <li>4. Corregir el material según sugerencias dadas por la supervisora.</li> <li>5. Validación técnica y poblacional del material.</li> <li>6. Corregir el material según los resultados de la validación.</li> <li>7. Elaboración del informe de validación.</li> <li>8. Socialización del material educativo.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informe de validación</li> </ul>

**Eje programático**      **Investigación**

**Línea estratégica**      Aplicación de herramientas de investigación en las distintas áreas de la nutrición

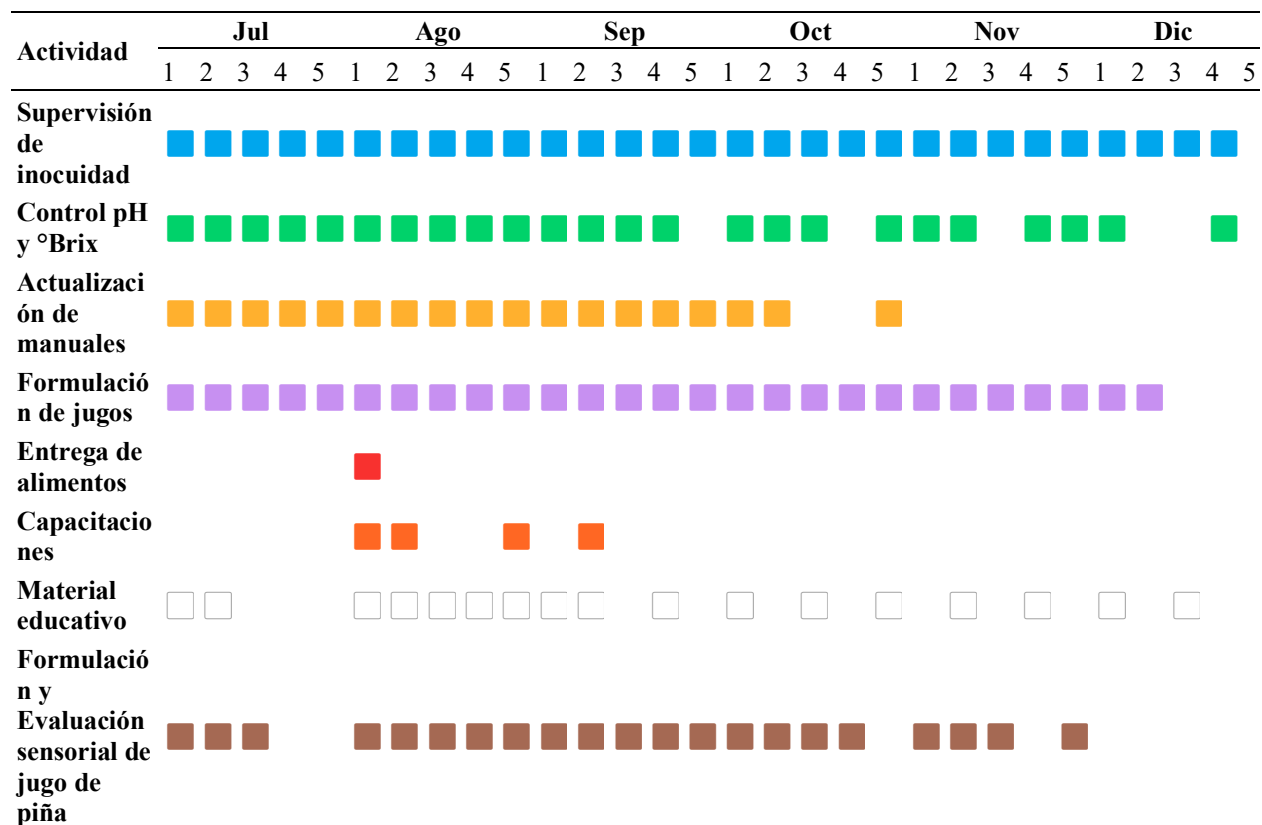
### Actividad 1. Formulación y evaluación sensorial de jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera L.*), con determinación de parámetros fisicoquímicos en un industria de alimentos

**Objetivo específico**      Formular y evaluar sensorialmente un jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera L.*) en una planta industrial, estimando su aceptación mediante escala hedónica de cinco puntos (olor, color, sabor, textura y aceptabilidad global) y caracterizando su pH y °Brix como parámetros de control de calidad del producto.

Metas	Indicadores	Tareas	Medios de verificación
Elaborar el 100% del protocolo de investigación	N.º de protocolos realizados / 1 protocolo planificado × 100	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redacción del protocolo (objetivos, metodología, variables, instrumentos)</li> <li>2. Revisión y observaciones de la asesora</li> <li>3. Ajustes y aprobación final</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Archivo digital del informe final de la investigación</li> </ul>
Elaborar el 100% del informe final de investigación	N.º de informes finales realizados / 1 informe final de investigación planificado × 100	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Análisis de resultados sensoriales y fisicoquímicos</li> <li>5. Redacción de resultados, discusión y conclusiones</li> <li>6. Revisión, correcciones y entrega final</li> </ol>	

### Cronograma mensual

A continuación, se presenta el cronograma mensual de actividades implementado en Agroindustria Valencia, S.A.



Fuente: Elaboración propia

### Cronograma Semanal

A continuación, se presenta el cronograma de actividades semanales implementado en Agroindustria Valencia, S.A.

<b>Hora / Día</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>6:00 - 7:00</b>		Liberación de producto (pH y Brix)			
<b>7:00 - 8:00</b>		Desayuno			
<b>8:00 - 9:00</b>	Actualización de documentos de calidad	Supervisión de calidad	Actualización de documentos de calidad	Supervisión De calidad	Supervisión de calidad
<b>9:00 - 10:00</b>					
<b>10:00 - 11:00</b>					
<b>11:00 - 12:00</b>		Formulación de jugos			Actualización de documentos
<b>12:00 - 13:00</b>			Almuerzo		
<b>13:00 - 14:00</b>			Colaboración en tareas complementarias		
<b>14:00 - 15:00</b>	Colaboración en tareas complementarias asignadas		Etiquetado de botellas	Colaboración en tareas complementarias	Etiquetado de botellas

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 3.****Supervisión de cumplimiento de normas de inocuidad**

Figura 4. Fotografía de supervisión semanal realizado en la planta de producción

#### Anexo 4.

Monitoreo y validación de parámetros de control de jugos °Brix y pH

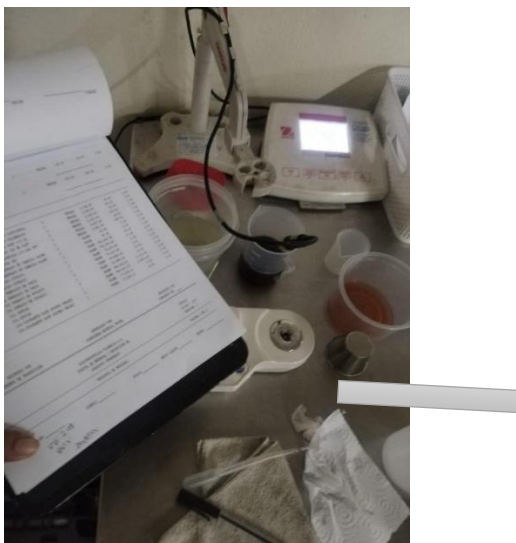


Figura 5. Fotografía de la toma de parámetros fisicoquímicos de un lote de Jamaica.

#### Anexo 5.

Registro de control de calidad Bill of material -BOM-

CC-RG - 37 REGISTRO CONTROL DE CALIDAD/TRAZABILIDAD (BOMs) .XLSX

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda

100% 123 Times ... 12

FECHA	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	LOTE	UNIDADES	pH	BRUX	OPERARIO	ENCARGADO DE LIBERAR
6-oct-25		600 ml		152	2,92	4,8		Andrea
7-oct-25		galon		160	2,57	4,4		andrea
7-oct-25		600 ml		304	2,65	2,3		andrea
9-oct-25		galon		160	2,71	5,7		andrea
9-oct-25		galon		65	2,84	4,7		Andrea
10-oct-25		600 ml		304	2,55	4,1		Andrea
10-oct-25		galon		160	2,69	7,3		Andrea
13-oct-25		galon		45	2,19	4,5		Andrea
13-oct-25		galon		160	2,71	6,8		Andrea
13-oct-25		600 ml		304	2,88	3,9		Andrea
13-oct-25		600 ml		304	2,76	4,0		Andrea
14-oct-25		galon		30	2,71	6,4		Andrea
14-oct-25		galon		45	2,75	6,4		Andrea
15-oct-25		galon		160	2,20	6,8		Andrea
15-oct-25		galon		160	2,72	7,1		Andrea
15-oct-25		600 ml		152	6,51	1,0		Andrea
15-oct-25		galon		10	2,42	8,5		andrea
15-oct-25		1/2 galon		25	2,91	2,6		andrea
15-oct-25		430 ml		50	2,91	2,6		andrea
15-oct-25		galon		160	2,72	5,4		andrea
16-oct-25		galon		160	2,71	7		andrea

Figura 6. Fotografía de registro control de calidad/trazabilidad -BOM- del mes de octubre

**Anexo 6.****Constancia de Entrega y Recepción de Documentos Actualizados por parte de jefe inmediato.**

Guatemala, 19 de Noviembre de 2025

A quien corresponda:

Yo, José Daniel Paz Román, en mi calidad de Jefe Inmediato en Agroindustrias Valencia S.A., hago constar que la estudiante Andrea Lucía Carrillo Siliézar, quien realizó su práctica profesional en esta empresa, entregó de manera completa y en tiempo los documentos solicitados para su actualización y creación, los cuales fueron revisados y recibidos en esta unidad.

Los documentos entregados fueron los siguientes:

1. Actualización y elaboración de 30 perfiles de puestos de trabajo.
2. Manual de Inducción al Equipo de Trabajo de Agroindustrias Valencia S.A.
3. Manual de Inducción para la Empresa (procesos y lineamientos generales).

Dicha documentación fue recibida para su uso y resguardo en el área correspondiente, cumpliendo con los requerimientos establecidos por la empresa.

Se extiende la presente carta a solicitud de la interesada para los fines que estime convenientes.

Atentamente,

AGROINDUSTRIAS VALENCIA, S.A.  
Director de Operaciones  
*José Daniel Paz*  
Nombre y firma del jefe inmediato

Figura 7. Fotografía de la carta de constancia de entrega de documentos

## Anexo 7

Formulación y verificación de fórmulas de jugos.

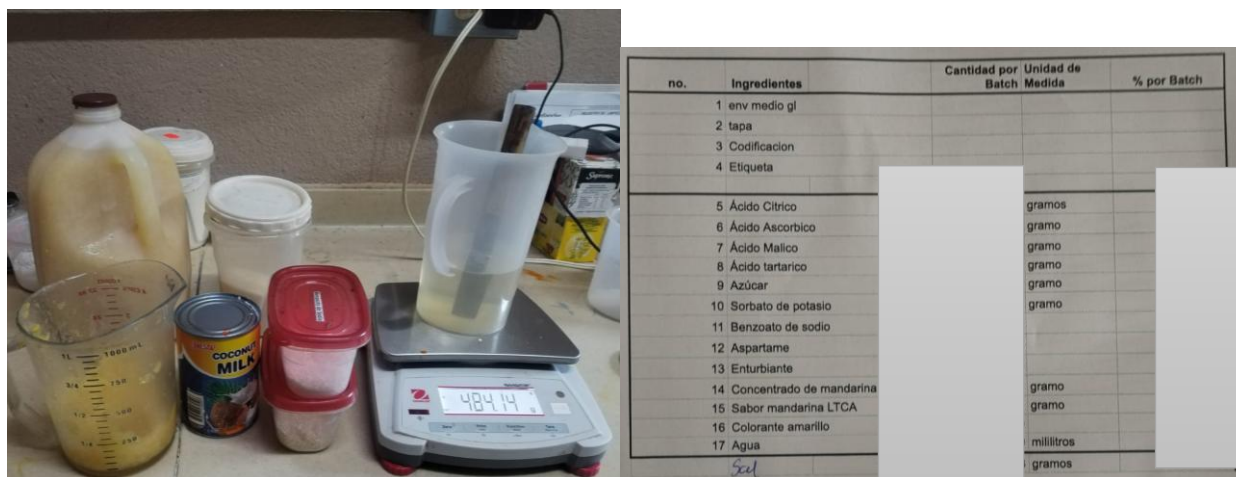


Figura 8. Fotografía de la formulación de jugos en el área de investigación y desarrollo.

## Anexo 8

Fotografía de compra de los alimentos para el apoyo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS- y el Departamento de Regulación y Control de Alimentos -DRCA-

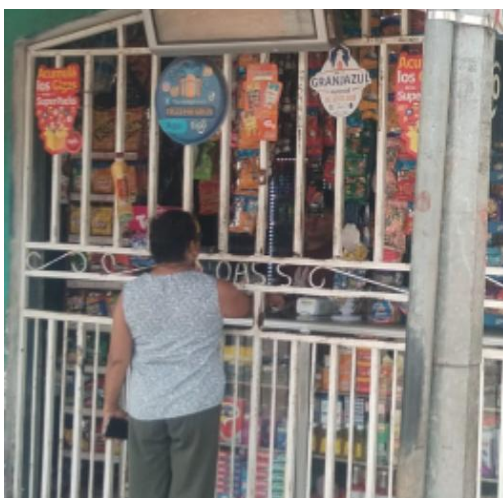


Figura 9. Fotografía de la compra de los alimentos entregados como apoyo al MSPAS Y DRCA.

## Anexo 9

Fotografía de fichas de los alimentos comprados para apoyo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS- y el Departamento de Regulación y Control de Alimentos -DRCA-.

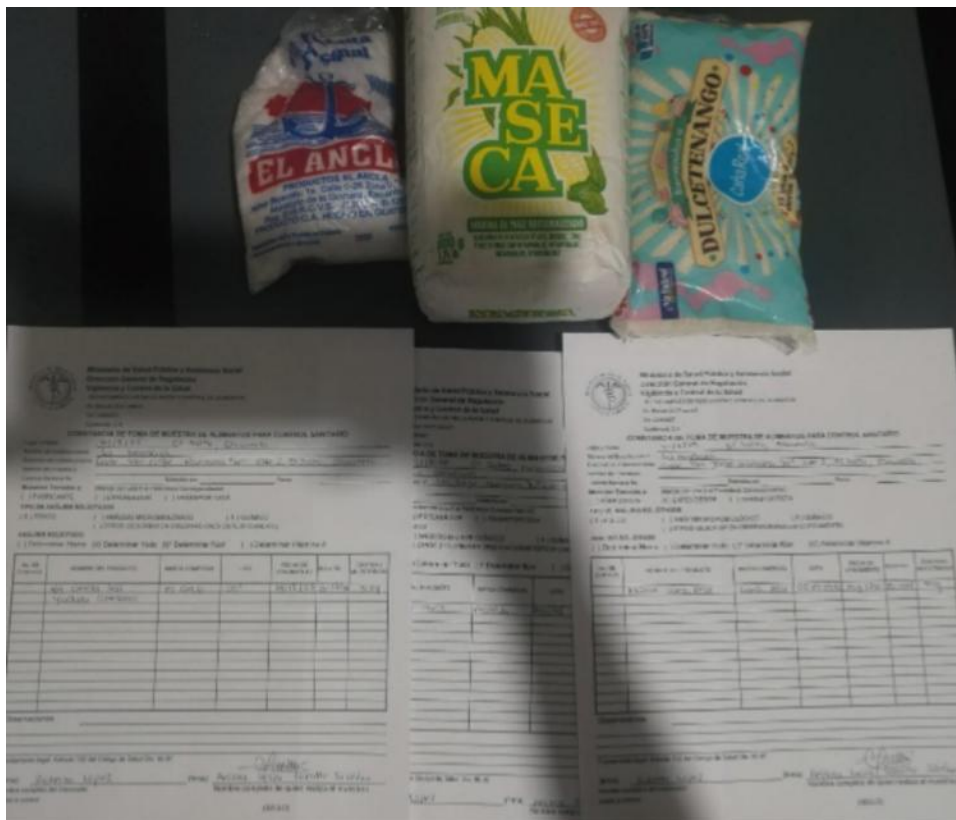


Figura 10. Fotografía de los alimentos con sus respectivas fichas para el apoyo al MSPAS Y DRCA.

## Anexo 10

### Guía didáctica de capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-

<b>Tema a brindar</b>	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	<b>Beneficiarios</b>	Operarios de producción
<b>Nombre del facilitador</b>	Andrea Carrillo		
<b>Fecha de la sesión</b>	5/06/2025	<b>Tiempo aproximado en minutos</b>	45 min

Objetivos de aprendizaje	Contenido	Actividades de aprendizaje	Evaluación de la sesión
Que los operarios de producción logren aplicar correctamente las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM)- en su área de trabajo, de acuerdo con las normas de inocuidad y los procedimientos establecidos por la empresa.	<p>Introducción a las BPM y su importancia en la industria de jugos.</p> <p>Explicación de cómo las Buenas Prácticas de Manufactura garantizan la inocuidad, la calidad del producto y la protección del consumidor.</p> <p>Elementos clave de las BPM con ejemplos prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Higiene personal: uso adecuado de EPP, lavado de manos.</li> <li>• Control de procesos: cumplimiento de parámetros de producción.</li> <li>• Limpieza y desinfección: métodos, frecuencias y responsables.</li> <li>• Infraestructura y equipos: mantenimiento, orden y funcionamiento adecuado.</li> <li>• Trazabilidad y registro: documentación, control de lotes e identificación del producto.</li> </ul> <p>Beneficios de implementar BPM: Mejora de la calidad, reducción de riesgos de contaminación, mayor eficiencia operativa y fortalecimiento de la imagen de la empresa.</p> <p>Obstáculos y paradigmas que dificultan la aplicación:</p> <p>Creencias como “<i>la limpieza es pérdida de tiempo</i>”, “<i>siempre se ha trabajado así</i>” o “<i>me pagan por trabajar, no por limpiar</i>”.</p> <p><b>Referencias bibliográficas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahire, A. (2021). <i>Mejora de la productividad mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura</i>. Revista de Gestión de la Inocuidad Alimentaria.</li> <li>• Kumar, R. (2022). <i>Aplicación de BPM y estándares de higiene en industrias de procesamiento de alimentos</i>. Revista Seguridad y Calidad Alimentaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rompehielo: ¿Qué errores ven en planta?</li> <li>• Explicación interactiva con diapositivas.</li> <li>• Actividad práctica: Detecta el error.</li> </ul>	<p>1. Aplicación de un cuestionario tipo Kahoot con 10 preguntas de comprensión relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), evaluando conceptos como higiene personal, control de procesos, uso de EPP, prevención de contaminación cruzada, recepción de materias primas y trazabilidad.</p>



## Anexo 12

### Guía didáctica de capacitación de peligros y riesgos físicos en el área de producción

Objetivos de aprendizaje	Contenido	Actividades de aprendizaje	Evaluación de la sesión
Que los operarios de producción logren reconocer y evaluar los peligros y riesgos físicos en su entorno laboral, utilizando los lineamientos de seguridad establecidos para minimizar incidentes y asegurar la inocuidad del producto.	<p><b>Peligros y riesgos físicos en el área de producción</b></p> <p>Andrea Carrillo</p> <p>26/08/2025</p> <p><b>Maquinaria y equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Peligro</i>: Partes móviles, engranajes, cuchillas.</li> <li>• <i>Riesgo</i>: Atrapamientos, cortes, amputaciones.</li> <li>• <i>Prevención</i>: Guardas de seguridad, bloqueo y etiquetado (LOTO), capacitación en uso seguro.</li> </ul> <p><b>Resbalones y caídas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro: Pisos mojados por derrames.</li> <li>• Riesgo: Lesiones, torceduras, golpes.</li> <li>• Prevención: Calzado antideslizante, señalización visible, limpieza inmediata.</li> </ul> <p><b>Uso de teléfonos y audífonos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro: Distracción y falta de comunicación.</li> <li>• Riesgo: Accidentes graves, no escuchar alarmas, contaminación del producto.</li> <li>• Prevención: Prohibir su uso en producción, guardar en áreas designadas, mantener atención en la tarea.</li> </ul> <p><b>Prevención de riesgos laborales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar peligros.</li> <li>• Evaluar riesgos.</li> <li>• Controlar o eliminar riesgos.</li> <li>• Capacitación continua.</li> <li>• Uso correcto de EPP. Cumplir normas y BPM.</li> </ul> <p>Instituto de Salud Pública de Chile. (2024). <i>Guía para la identificación y evaluación de riesgos en los lugares de trabajo</i> (Versión 3). Santiago, Chile: ISP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Segura. (2016). <i>Procedimiento para identificar y evaluar riesgos y establecer controles</i> (Código GG-PR-01, Versión 02). Guatemala, Agroindustria Valencia S.A.</li> </ul>	<p>Beneficiarios</p> <p>Operarios de producción</p> <p>Tiempo aproximado en minutos</p> <p>35 – 40 min</p> <p>Actividad de bienvenida:</p> <p>Pregunta inicial:</p> <p>“Menciona un peligro que hayas visto hoy en tu área de trabajo”.</p> <p>Ejercicio práctico:</p> <p>“Encuentra el peligro” en imagen con 7 peligros y riesgos.</p>	<p>Operarios de producción</p> <p>35 – 40 min</p> <p>Se realizará la siguiente evaluación:</p> <p>1. Pregunta oral: <i>¿Cuál es la diferencia entre peligro y riesgo</i></p> <p>2. Mostrar una imagen con una situación peligrosa y pedir que identifiquen el riesgo y propongan una medida preventiva.</p>

**Anexo 13**

Fotografía de capacitación de peligros y riesgos físicos en el área de producción y lista de asistencia.



Figura 13. Fotografía de la capacitación impartida sobre peligros y riesgos físicos en el área de producción.

LISTA DE ASISTENCIA		CÓDIGO: CC-DE-004 VERSIÓN: 01 VIGENTE: 02-01-2025	
TEMA	Peligros y riesgos físicos en el área de producción		
OBJETIVO	Que el personal conozca y reconozca los peligros y riesgos físicos presentes en el desarrollo de sus actividades laborales, previniendo y respetando las normas de la OSH		
EXPOSITOR/ENCARGADO	Andrés Carrillo		
FECHA	26/01/25		
DURACIÓN	40 min		
NOMBRE	APELLIDO	ÁREA	FIRMA
1 Willy	Nolasco	Producción	[Firma]
2	[Firma]	Producción	[Firma]
3 Santiago	Berrios	Producción	[Firma]
4 Aníbal	Rueda	Bodega	[Firma]
5	[Firma]	Bodega	[Firma]
6 Oscar	GA	Producción	[Firma]
7 Iván	De León	Bodega	[Firma]
8 Sergio	García	Administración	[Firma]
9 Andrés	Mangalón	Producción	[Firma]
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

[Firma del Expositor]  
FIRMA DEL EXPOSITOR

Figura 14. Fotografía de la lista de asistencia de la capacitación impartida sobre peligros y riesgos físicos en el área de producción.

## Anexo 14

### Guía didáctica de capacitación de implementación de 5S en el área de producción

<b>Tema a brindar</b>	Metodología 5S: Orden, Limpieza y Disciplina en la Planta de Jugos		
<b>Nombre del facilitador</b>	Andrea Carrillo	<b>Beneficiarios</b>	Operarios de producción
<b>Fecha de la sesión</b>	30/09/2025	<b>Tiempo aproximado en minutos</b>	45 min
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>Contenido</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Evaluación de la sesión</b>
Que los operarios de producción logren aplicar los principios de las 5S en su área de trabajo, identificando cada una de ellas y proponiendo mejoras mediante actividades teóricas y prácticas realizadas en la planta de jugos.	<p>Introducción a la metodología 5S y su importancia en la industria de jugos.</p> <p>Explicación de cada S con ejemplos prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiri (Clasificar)</li> <li>• Seiton (Ordenar)</li> <li>• Seiso (Limpiar)</li> <li>• Seiketsu (Estandarizar)</li> <li>• Shitsuke (Disciplina)</li> <li>• Beneficios de implementar 5S.</li> <li>• Obstáculos y paradigmas tradicionales que dificultan su aplicación.</li> <li>• Actividades prácticas:</li> <li>• Detecta el error (con fotos de áreas desordenadas).</li> </ul> <p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahire, A. (2021). Increasing productivity through implementation of 5S methodology in a manufacturing industry: A case study. <i>International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies</i>, 7(7), 51–57.</li> <li>• García-Alcaraz, J. (2020). The impact of 5S on manufacturing performance. <i>Journal of Manufacturing Systems</i>, 54, 176–188.</li> <li>• Jaca, C. (2021). Implementing 5S in manufacturing organizations: Best practices and opportunities. <i>The TQM Journal</i>, 33(7), 1581–1600.</li> </ul>	<p><b>Rompehielo:</b> Preguntar al grupo: “¿Qué problemas tenemos en la planta por desorden o suciedad?”</p> <p><b>Exposición interactiva:</b> Explicar las 5S con diapositivas e imágenes.</p>	<p>1. Llenado del crucigrama como herramienta para verificar la comprensión del contenido; se proporcionaron las descripciones de cada una de las 5S y los participantes debían identificar el término correcto en español.</p>

## Anexo 15

Fotografía de capacitación de implementación de 5S en el área de producción y lista de asistencia.



Figura 15. Fotografía de la capacitación impartida sobre la implementación de la metodología 5S en el área de producción.

LISTA DE ASISTENCIA		CÓDIGO: CC-06-004 VERSIÓN: 01 VIGENTE: 01-01-2025	
TEMA:	Capacitación sobre 5S en el área de producción		
OBJETIVO:	Motivar en cambio de actitud hacia una cultura de orden, limpieza y mayor compromiso		
EXPOSITOR/ENCARGADO:	Andrés Carrillo		
FECHA:	20/11/2025		
DURACIÓN:	30 minutos		
NOMBRE	APELLIDO	ÁREA	FIRMA
1. Oscar	Blanco	Producción	[Firma]
2. Willy	Nolasco	Producción	[Firma]
3. Oscar	ESP	Producción	[Firma]
4. Deyan	Carrillo	Producción	[Firma]
5. Sergio	Reyes	Producción	[Firma]
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			

[Firma del Expositor]  
FIRMA DEL EXPOSITOR

Figura 16. Fotografía de la lista de asistencia de la capacitación sobre la implementación de 5S en el área de producción.

## Anexo 16

Informe de validación poblacional de material educativo de buenas prácticas de manufacturas -  
BPM-

**Principios Clave**  
DE LAS -BPM-

**INFRASTRUCTURA ADECUADA**

- Paredes, pisos y techos fáciles de limpiar.
- Buena iluminación, ventilación y drenaje.

**HIGIENE PERSONAL**

- Baño diario, lavado de manos, uniforme limpio.
- Conducta responsable dentro de planta.

**CONTROL DE MATERIA PRIMA:**

- Recepción, almacenamiento y liberación bajo control.
- Verificación de proveedores y fechas de vencimiento.

**CONTROL DE PROCESOS:**

- Prevención de contaminación cruzada.
- Supervisión técnica y cumplimiento de POES y HACCP.

**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:**

- Equipos e instalaciones limpias con productos autorizados.
- Registro y verificación de las tareas realizadas.

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE SEGURO:**

- Condiciones adecuadas de temperatura y humedad.
- Aplicación del sistema PEPS (Primero Entra, Primero Sale).

**DOCUMENTACIÓN Y TRAZABILIDAD:**

- Registros de codificación y control de retiro de producto.
- Evidencia escrita de cada proceso.

**SUPERVISIÓN Y MEJORA CONTINUA:**

- Monitoreo diario por el jefe de área o encargado de calidad.
- Retroalimentación y corrección de desviaciones.

Elaborado por: Andrea Carrillo, estudiante de nutrición EPE Ciencias de alimentos.

 **Sanfander**

1. Ahire, A. (2021). Increasing productivity through implementation of 5S methodology in a manufacturing industry: A case study. *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies* 2. García, J. (2020). The impact of 5S on manufacturing performance. *Journal of Manufacturing Systems* 3. Jaca, C. (2021). Implementing 5S in manufacturing organizations: Best practices and opportunities.

Figura 17. Material educativo sobre los principios básicos de -BPM-

## Informe de validación poblacional -BPM-

La validación se efectuó con una muestra de 10 participantes, quienes evaluaron los criterios de: comprensión, atractivo visual, aceptación y nivel de identificación con el contenido. Se utilizó una escala de respuesta de 'Sí' o 'No' y un espacio para observaciones.

Tabla 5

### Resultados de la validación: Infografía 'Principios Clave de las BPM'

<b>Criterio evaluado</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprensión del mensaje</b>	10	0	El mensaje fue claro y comprendido por todos los participantes.
<b>Atractivo visual</b>	9	1	Buen diseño; se sugirió aumentar un poco el tamaño de letra.
<b>Aceptación</b>	10	0	Lenguaje técnico, respetuoso y apropiado.
<b>Identificación</b>	9	1	Los participantes reconocen su entorno laboral en las imágenes.

El análisis de los resultados evidencia una alta comprensión y aceptación del material. Los participantes indicaron que el diseño visual facilita la lectura y que los contenidos responden a situaciones que realmente ocurren en su entorno laboral. En general, el material fue percibido como claro, pertinente y útil para reforzar las BPM en planta.

## Anexo 17

Informe de validación poblacional de material “Qué hacer en caso de emergencia”.



Figura 18. Infografía educativa “Qué hacer en caso de emergencia: terremotos e incendios”.

## Informe de validación poblacional del material educativo “Qué hacer en caso de emergencia”

La validación poblacional se realizó con una muestra de 10 participantes del área operativa, quienes evaluaron el material educativo “Qué hacer en caso de emergencia”, enfocado en las acciones básicas ante incendios y terremotos. Se utilizó un instrumento de respuesta dicotómica (Sí/No) con un espacio para observaciones, evaluando criterios de comprensión, atractivo visual, aceptación e identificación con el contenido.

Tabla 7

### Resultados de la validación poblacional

<b>Criterio evaluado</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprensión del mensaje</b>	10	0	Las instrucciones fueron claras y fáciles de entender.
<b>Atractivo visual</b>	10	0	Colores llamativos y buena distribución gráfica.
<b>Aceptación</b>	10	0	Lenguaje adecuado para todo el personal.
<b>Identificación</b>	10	0	Las acciones mostradas son aplicables al entorno de trabajo.

Los resultados evidencian una validación claramente positiva. El personal operativo indicó que el material es fácil de entender, visualmente adecuado y aplicable a las situaciones reales que pueden presentarse en planta. La claridad de las instrucciones y el uso de colores llamativos ayudaron a identificar rápidamente las acciones a seguir ante incendios y terremotos. En conjunto, la retroalimentación confirma que el material cumple su propósito de orientar y preparar al personal para responder de forma correcta durante una emergencia.

## Anexo 18

### Informe de validación poblacional de material educativo metodología 5s

### METODOLOGÍA 5 S

Orden, limpieza y disciplina

**¿ Qué son las 5 S?**  
Metodología japonesa que busca mejorar la productividad, la seguridad y la calidad a través del orden y limpieza



**Seiri (Clasificar):** Eliminar lo innecesario. Mantener solo lo que se usa.

Ejemplo: retirar insumos caducado, botellas que no utilices.



**Seiton (Ordenar):** Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Ejemplo: La etiquetadora, el cuchillo tenga su lugar.



**Seiso (Limpiar):** Limpiar y detectar fallas al mismo tiempo.

Ejemplo: Revisar fugas, suciedad o pieza dañadas al limpiar las máquinas.



**Seiketsu (Estandarización):** Hacer visibles las normas y mantener rutinas de orden y limpieza.

Ejemplo: Señalización de colores, llenado de checklist diario.



**Shitsuke (Disciplina):** Convertir rutinas 5S en un hábito de trabajo diario

**Beneficios de aplicar 5S**

- Menos accidentes.
- Mayor inocuidad en los jugos.
- Ahorro de tiempo y espacio.
- Mejor imagen de la empresa.
- Motivación y compromiso del personal.



Elaborado por: Andrea Carrillo, estudiante de nutrición EPE Ciencias de alimentos.  
 • Ahire, A. & Chaudhari, A. (2021). Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology in a Manufacturing Industry: A Case Study. *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies*.  
 • Wardhani, R., & Nikmatuliah, R. (2022). 5S as a Form of Lean Manufacturing Implementation in the Perspective of Human Resources: A Case Study in Food SMEs.

Figura 19. Material educativo sobre la metodología 5S aplicado al área de producción.

## Informe de validación poblacional de metodología de 5S

La validación poblacional se realizó con una muestra de 10 participantes del área operativa, quienes evaluaron el material educativo sobre la metodología 5S. Para ello se empleó un formulario con respuestas dicotómicas (Sí/No) y un espacio para observaciones, considerando criterios de comprensión, atractivo visual, aceptación e identificación con el contenido. El objetivo fue verificar la claridad del mensaje y la pertinencia del material dentro del entorno laboral.

Tabla 8

### Resultados de la validación poblacional

<b>Criterio evaluado</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprensión del mensaje</b>	10	0	Los pasos de la metodología fueron comprendidos sin dificultad.
<b>Atractivo visual</b>	10	0	Colores llamativos y buena distribución del contenido.
<b>Aceptación</b>	10	0	Lenguaje claro, sin tecnicismos innecesarios.
<b>Identificación</b>	10	0	Representa fielmente las actividades cotidianas en planta.

Los resultados reflejan una validación poblacional totalmente favorable. El material educativo fue comprendido con facilidad, considerado visualmente atractivo y aceptado por todos los participantes. Además, el contenido logró una alta identificación con las actividades que el personal realiza en planta, lo que confirma su pertinencia y utilidad práctica. En conjunto, la retroalimentación evidencia que la infografía es clara, funcional y adecuada para fortalecer la aplicación de la metodología 5S en el entorno laboral.

**Anexo 19**

Informe final de investigación.

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Escuela de Nutrición

Ejercicio Profesional Especializado -EPE-

Ciencias de Alimentos

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**Formulación, evaluación sensorial y fisicoquímica de jugo de piña (*Ananas comosus*) con  
leche de coco (*Cocos nucifera L.*), en una industria de alimentos**

**Presentado por:**

Andrea Lucía Carrillo Siliézar

Carnet: 201119634

Estudiante de Nutrición

**Revisado por:**

M. Sc. Claudia Porres - Supervisora de EPE

Ing. José Daniel Paz, Jefe de unidad de practica

**Guatemala, 2025**

## Tabla de contenido

Resumen .....	60
Introducción.....	61
Antecedentes .....	61
Justificación .....	70
Objetivo general.....	71
Objetivo específico .....	71
Materiales y métodos.....	72
Población.....	72
Muestra .....	72
Criterios de inclusión y exclusión.....	72
Diseño de investigación .....	72
Materiales.....	72
Insumos .....	73
Metodología .....	74
Resultados.....	757
Discusión .....	80
Conclusión .....	83
Recomendaciones .....	84
Referencias.....	85
Anexos de la investigación.....	88
Anexo 1 de la investigación. ....	88

Anexo 2 de la investigación. ....	90
Anexo 3 de la investigación. ....	91

## Resumen

Actualmente, las bebidas naturales han cobrado relevancia debido a que los consumidores buscan productos que, además de ser agradables al gusto, aporten beneficios a la salud. En este contexto, la piña y la leche de coco destacan por su valor nutricional, versatilidad y buena aceptación sensorial, lo que convierte su combinación en una alternativa atractiva para el desarrollo de nuevas bebidas en la industria alimentaria.

El objetivo del estudio fue formular y evaluar la aceptabilidad sensorial y fisicoquímica de un jugo de piña con leche de coco elaborado a nivel industrial. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño transversal y comparativo. Se desarrollaron varios prototipos, seleccionándose dos formulaciones finales con adición de leche de coco al 3 % y 5 %.

La evaluación sensorial se realizó con 30 panelistas no entrenados, con edades entre 18 y 59 años, consumidores habituales de jugos. Se utilizó una escala hedónica de cinco puntos para valorar color, aroma, sabor, textura y aceptación global, además de una prueba de preferencia.

Los resultados mostraron promedios superiores a 3.5 puntos en todos los atributos evaluados, correspondientes al nivel de “me gusta”. El análisis estadístico (ANOVA y Chi-cuadrado) indicó que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ambas formulaciones, evidenciando una aceptabilidad sensorial similar.

En el análisis fisicoquímico, los valores de pH (3.85–3.92) y °Brix (13.2–13.5) cumplieron con la normativa vigente, confirmando la viabilidad del producto.

## Introducción

En los últimos años, las bebidas naturales han tomado mucha importancia porque cada vez más personas buscan opciones que no solo sean agradables al paladar, sino que también aporten beneficios a la salud. Dentro de estas alternativas, la piña (*Ananas comosus*) y el coco (*Cocos nucifera L.*) destacan como frutas tropicales muy valoradas en la industria de alimentos, tanto por su sabor como por sus propiedades nutricionales (Mohd et al., 2020).

La piña se caracteriza por su equilibrio natural entre dulzor y acidez, además de ser fuente de compuestos como vitamina C, bromelina, polifenoles y fibra, que se relacionan con beneficios antioxidantes, digestivos y cardioprotectores (Hernández et al., 2021; Mohd et al., 2020). Gracias a estas cualidades, es una de las frutas más utilizadas en la elaboración de jugos y bebidas combinadas que logran una buena aceptación en los consumidores (Cano & Puente, 2021; Mechato & Vera-Cieza, 2024).

Por otro lado, la leche de coco se ha convertido en una alternativa vegetal muy apreciada, especialmente entre quienes buscan productos libres de lactosa y de origen natural. Su composición rica en triglicéridos de cadena media, como el ácido láurico, se asocia con propiedades antimicrobianas, energéticas y digestivas (Kumar, 2011). Estudios recientes también han mostrado su alta aceptación sensorial y sus beneficios nutricionales en diferentes poblaciones (Agdeppa & Zamora, 2022; Fernández et al., 2024; Ekanayaka et al., 2024). En el ámbito normativo, el Codex Alimentarius establece lineamientos para jugos y néctares que buscan garantizar la calidad, autenticidad e inocuidad de los productos elaborados bajo buenas prácticas de manufactura (Codex Alimentarius, 2005/2024).

La combinación de piña y leche de coco en un jugo natural representa, por lo tanto, una

propuesta innovadora que responde a las tendencias de consumo saludable y aprovecha materias primas tropicales con gran potencial en la agroindustria. Por ello, este estudio tiene como objetivo formular y evaluar sensorialmente un jugo de piña con leche de coco, determinando su aceptación en consumidores y estableciendo parámetros de calidad que respalden su posible desarrollo en la industria de bebidas.

## Antecedentes

La piña (*Ananas comosus*) es una de las frutas tropicales más relevantes en el mundo por su sabor característico y sus propiedades nutricionales y medicinales. Botánicamente pertenece a la familia Bromeliaceae, originaria de regiones subtropicales y tropicales de América. Existen alrededor de 56 géneros y 3000 especies en esta familia. Diversos estudios señalan que la piña se originó en la zona comprendida entre Brasil, Paraguay y el norte de Argentina, en los bordes del Amazonas, desde donde se expandió hacia Venezuela, las Guayanas, América Central y el Caribe mediante el intercambio entre tribus que la valoraban como alimento de alto valor (Hernández Ramírez, Ortega & Ortega, 2021).

Su cultivo se extendió posteriormente hacia África, Asia y Oceanía, gracias al comercio colonial y a la adaptación favorable de la planta en climas tropicales. Actualmente, la piña se posiciona como la tercera fruta tropical más importante a nivel mundial, después del banano y los cítricos (Hernández et al., 2021).

Por su parte, el coco (*Cocos nucifera L.*), perteneciente a la familia Palmae, tiene un origen asiático, desde donde se difundió hacia todo el mundo. En la actualidad, se reconocen más de 360 usos diferentes del coco: desde el consumo de agua y copra como alimentos, hasta la extracción de aceite para la industria alimentaria, cosmética y jabonera; fibras de estopa para textiles y cuerdas; carbón y concha para combustibles y artesanías; y madera para construcción (Lizano, 2001). Su versatilidad lo convierte en una de las palmas de mayor valor económico y cultural a nivel mundial.

En el ámbito internacional, el Codex Alimentarius establece parámetros de referencia para la calidad y autenticidad de jugos y néctares. En el caso del jugo de piña (*Ananas comosus*), se determina un mínimo de 12.8 °Brix para jugo reconstituido, con un contenido no menor al 40% en

néctar, mientras que para el coco (*Cocos nucifera L.*) el estándar indica un mínimo de 5.0 °Brix y al menos 25% de contenido en néctar. Estas especificaciones permiten asegurar que los productos mantengan las características organolépticas y nutricionales propias de la fruta (Codex Alimentarius, 2005/2024). Asimismo, el Codex recomienda que los jugos se elaboren bajo los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CXC 1-1969), garantizando la inocuidad mediante el cumplimiento de límites establecidos para contaminantes, aditivos y residuos de pesticidas. Estas regulaciones constituyen un marco técnico de referencia para investigaciones orientadas a la formulación de jugos que buscan cumplir con estándares internacionales de calidad e inocuidad.

La piña (*Ananas comosus*) es reconocida a nivel mundial por su sabor, sus aportes nutricionales y sus múltiples usos en la industria de bebidas. En Cuba, García et al. (2011) evaluaron la variedad Cayena Lisa para conocer cómo variaban sus características durante nueve días de almacenamiento a temperatura ambiente. Observaron que, a medida que transcurría el tiempo, la fruta perdía firmeza (de 6.75 a 3.82 kgf/cm<sup>2</sup>), mientras que el contenido de sólidos solubles aumentaba de 13.7 a 16.8 °Brix y el pH pasaba de 4.45 a 5.22. Concluyeron que la piña es ideal para consumo fresco entre el tercer y séptimo día, mientras que después resulta más adecuada para el procesamiento industrial, lo que evidencia la importancia de elegir el momento de madurez adecuado según el destino del fruto.

En Colombia, Vargas et al. (2022) estudiaron la conservación de piña MD2 en cubos y rodajas, con y sin preenfriamiento y uso de almohadillas absorbentes. Los análisis fisicoquímicos reportaron pH entre 3.7 y 4.0 y sólidos solubles entre 13 y 14 °Brix. Encontraron que los cubos mantenían mejor la firmeza, mientras que las rodajas conservaban más el color y el contenido de

vitamina C (18–20 mg/100 g). Estos hallazgos subrayan la importancia de las tecnologías poscosecha para mantener la calidad de la fruta destinada a jugos y bebidas.

En una revisión más amplia, Mohd et al. (2020) resumieron los aportes de la piña como alimento funcional, destacando su riqueza en vitamina C, bromelina, polifenoles y fibra. Estos compuestos se asocian a beneficios antioxidantes, digestivos, antiinflamatorios, antihipertensivos y antidiabéticos. Además, resaltaron que procesos térmicos inadecuados pueden reducir la actividad de la bromelina, lo que evidencia la necesidad de estandarizar tratamientos de conservación que garanticen inocuidad sin comprometer los compuestos bioactivos.

El interés en bebidas funcionales ha llevado a múltiples investigaciones que incorporan la piña como ingrediente principal. Cano y Puente (2021, Perú) elaboraron una bebida a base de piña y naranja con adición de L-carnitina, evaluada con panel sensorial en escala hedónica de 9 puntos. La mejor formulación, con 0.95% de L-carnitina, presentó pH 3.73, 11.5 °Brix y fue muy bien aceptada en sabor y textura. En Malasia, Hamzah y Sarbon (2022) probaron la adición de ciruela ácida seca (0–6%) en jugo de piña, encontrando que el pH descendía de 3.93 a 3.02 y los sólidos solubles aumentaban de 9.47 a 13.94 °Brix. La concentración de 4% obtuvo la mayor calificación en color y sabor, demostrando que la combinación mejora tanto el perfil fisicoquímico como la aceptación sensorial.

Otros trabajos han buscado innovar con mezclas de piña y otros ingredientes. Marmolejo et al. (2023, México) desarrollaron bebidas pasteurizadas de camote con piña (95 °C/2 min). Reportaron valores de pH 4.83, °Brix 13.1, ausencia de crecimiento microbiano y alta aceptación sensorial: 86% de los participantes las calificaron como agradables. En Perú, Mechato y Vera-Cieza (2024) diseñaron una bebida funcional de yacón y piña enriquecida con linaza. La formulación más aceptada, con 30% yacón y 70% piña, alcanzó pH  $3.94 \pm 0.02$ ,  $13.83 \pm 0.06$  °Brix y 0.33% de

acidez titulable, con puntajes de 7.9–8.0 en color, aroma, sabor y textura. Estos estudios confirman que la piña aporta un equilibrio natural de acidez y dulzor que eleva la calidad de otras materias primas y favorece la aceptación del consumidor.

En Guatemala, Zúñiga (2020) desarrolló bebidas de flor de Jamaica con piña en tres formulaciones. La más aceptada, con 50% Jamaica y 30% piña, obtuvo calificaciones cercanas a 4.5/5 en sabor y apariencia, mientras que los análisis fisicoquímicos registraron pH de 3.0–4.5 y sólidos solubles de 10.5–12 °Brix. El producto cumplió con requisitos microbiológicos y fue rentable, con un VAN positivo y una TIR del 85%. Este caso demuestra la viabilidad técnica y económica de las bebidas funcionales tropicales con piña en el contexto guatemalteco.

Desde el enfoque tecnológico, Pezo (2023, Perú) estandarizó procesos de pasteurización en jugos tropicales aplicando distintos tratamientos (70 °C/15 s, 75 °C/30 s y 80 °C/60 s). Encontró que el tratamiento intermedio (75 °C/30 s) fue el más adecuado, ya que mantuvo el pH en 3.7–3.9, los sólidos solubles en 11–12 °Brix y redujo la pérdida de vitamina C a menos del 10%. Los cambios de color fueron mínimos ( $\Delta E < 2.0$ ) y la aceptación sensorial se mantuvo elevada (7.5–8.0/9). Concluyó que la estandarización térmica asegura inocuidad sin sacrificar la calidad organoléptica.

La leche de coco (*Cocos nucifera L.*) también ha ganado interés como alternativa vegetal. En Cochabamba (Bolivia), Fernández et al. (2024) encuestaron a 406 consumidores, de los cuales el 70% conocía el producto y el 68% ya lo había probado. La mayoría lo asoció con beneficios digestivos y cardiovasculares, además de considerarlo adecuado para personas intolerantes a la lactosa. Sin embargo, se identificó que su consumo sigue siendo ocasional y que el reconocimiento de marcas es bajo. En Ecuador, Barberán et al. (2025) trabajaron con licor crema de mango con distintas proporciones de leche de coco (5%, 10% y 15%). Reportaron que el 10% mejoraba la

estabilidad fisicoquímica, mientras que el 5% obtenía la mayor aceptación sensorial en sabor y textura, confirmando el valor del coco como ingrediente diferenciador en bebidas.

Además de la evidencia sobre percepción de consumidores, distintos estudios científicos han evaluado las propiedades nutricionales, antioxidantes y clínicas de la leche de coco. En Sri Lanka, Karunasiri et al. (2020) realizaron un estudio experimental que demostró que los compuestos fenólicos de la leche de coco protegen lípidos, proteínas y ADN frente al daño oxidativo, y que en animales no se observaron cambios negativos en el perfil lipídico tras 150 días de consumo. Una revisión publicada en 2022 destacó que, aunque es rica en grasas saturadas, predominan los triglicéridos de cadena media, que se metabolizan rápidamente y aportan beneficios metabólicos y neurológicos, además de aumentar HDL y reducir LDL (Gengan et al., 2022). Asimismo, Dhanasekara et al. (2022) evaluaron las propiedades fisicoquímicas y funcionales de derivados del coco, confirmando la presencia de ácido láurico y mirístico asociados a efectos hipocolesterolémicos, así como actividad antioxidante. Más recientemente, Ekanayaka et al. (2024) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado con 190 adultos sanos, demostrando que la suplementación con leche de coco en polvo redujo LDL y colesterol no-HDL e incrementó HDL, con efectos más marcados en personas con LDL basal elevado.

La evidencia clínica también respalda sus beneficios. Agdeppa y Zamora (2022, Filipinas) realizaron un ensayo controlado con 444 escolares que consumieron durante 95 días leche de vaca, leche de coco descremada o mezcla coco-láctea. Los resultados mostraron mejoras en peso/edad e IMC/edad en todos los grupos, pero la reducción de la prevalencia de talla baja solo ocurrió en quienes consumieron leche de coco. La aceptabilidad fue alta en las tres bebidas, con calificaciones entre “me gusta” y “me gusta mucho”.

En síntesis, los antecedentes revisados permiten afirmar que la piña aporta un perfil fisicoquímico y sensorial atractivo pH 3.5–4.5; 11–16 °Brix; notas dulces y ácidas equilibradas, mientras que la leche de coco contribuye con grasas saludables, beneficios digestivos y cardiovasculares, y una percepción positiva de los consumidores. La combinación de ambos ingredientes en un jugo funcional no solo se alinea con las tendencias actuales de consumo saludable, sino que también se sustenta en evidencia científica que respalda su calidad, su aceptabilidad y su aporte nutricional.

## Justificación

La diversificación de productos constituye una estrategia clave para mantener la competitividad en los sectores agrícola e industrial. En este sentido, Agroindustrias Valencia S.A. enfrenta la necesidad de ampliar su portafolio de jugos, dado que actualmente no cuenta con un producto elaborado a base de piña, a pesar de que esta fruta goza de una alta aceptación entre los consumidores nacionales e internacionales. La piña (*Ananas comosus*) destaca no solo por su sabor y aroma característicos, sino también por su aporte de vitamina C, fibra y compuestos bioactivos como polifenoles y bromelina, elementos que la convierten en un ingrediente con gran potencial para el desarrollo de bebidas funcionales.

Por otra parte, la leche de coco (*Cocos nucifera*) ha ganado popularidad como alternativa de origen vegetal gracias a su contenido nutricional, su aporte de grasas saludables y su alineación con tendencias emergentes de consumo, como la preferencia por alimentos vegetales, libres de lactosa y naturales. Su incorporación en formulaciones de bebidas aporta una textura cremosa y un perfil de sabor distintivo, cualidades que pueden diferenciar y aumentar el valor percibido del producto frente a otras opciones disponibles en el mercado.

La combinación de piña y leche de coco representa, por lo tanto, una propuesta innovadora que responde a las preferencias actuales de los consumidores por productos que integran características sensoriales atractivas con valor nutricional. No obstante, antes de incorporarla al portafolio de una empresa, resulta esencial evaluar su aceptación sensorial. Además de garantizar que la formulación cumpla con los parámetros de calidad e inocuidad exigidos por la industria alimentaria, este proceso permitirá identificar los atributos más influyentes en las decisiones de compra.

En consecuencia, el presente estudio se justifica porque generará evidencia técnica y sensorial sobre la viabilidad de un jugo de piña con leche de coco en Agroindustria Valencia S.A. Los

resultados constituirán un insumo estratégico para futuras decisiones de desarrollo y contribuirán a fortalecer la capacidad de innovación de la compañía. De este modo, se podrán ofrecer productos acordes con las tendencias de consumo saludable y con la creciente demanda de opciones diferenciadas y de valor agregado en el mercado de bebidas.

## Objetivos

### Objetivo general

Formular y evaluar sensorialmente un jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera*) en Agroindustria Valencia S.A., determinando su aceptación organoléptica mediante pruebas de preferencia y aceptabilidad en consumidores.

### Objetivo específico

Formular la proporción óptima de jugo de piña con leche de coco bajo condiciones de planta industrial.

Evaluar la aceptabilidad sensorial de ambas formulaciones mediante escala hedónica de cinco puntos, considerando color, aroma, sabor, textura y aceptación global.

Determinar la preferencia de los panelistas entre las dos formulaciones.

Medir los parámetros fisicoquímicos de pH y °Brix en ambas formulaciones

Identificar la formulación con mayor aceptación y preferencia .

## **Materiales y métodos**

### **Población**

La población de la presente investigación estuvo conformada por hombres y mujeres mayores de 18 años, dentro del rango etario de 18 a 59 años.

### **Muestra**

La muestra estuvo integrada por 30 panelistas consumidores, distribuidos de la siguiente manera: 10 colaboradores de la empresa y 20 externos a la organización, seleccionados por conveniencia en el área urbana de Guatemala.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron personas dentro del rango etario definido, que consumían jugos al menos una vez por semana, sin alteraciones en el gusto, olfato o percepción del color, y sin alergias a la piña o a la leche de coco. Se excluyeron aquellas que no cumplían con estos criterios, que utilizaban medicamentos capaces de alterar la percepción sensorial o que habían consumido café, té, alcohol o alimentos muy condimentados una hora antes de la prueba. También se excluyeron participantes que usaban fragancias intensas o que eran catadores entrenados.

### **Diseño de investigación**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo, transversal y comparativo.

### **Materiales**

A continuación se presentan los recursos necesarios para la recolección de información y el adecuado desarrollo de la investigación.

**Instrumentos de recolección de datos.** Se elaboraron tres instrumentos de recolección de datos.

Primero, una base de datos en Excel destinada al registro y sistematización de la información obtenida en las pruebas sensoriales del jugo de piña con leche de coco, incluyendo variables como color, aroma, sabor, textura y aceptación global. En segundo lugar, se diseñó un formato impreso de evaluación sensorial con escala hedónica de cinco puntos, mediante el cual los panelistas expresaron su grado de agrado o desagrado hacia cada atributo del producto.

### **Insumos**

**Equipo.** Se utilizaron balanzas digitales, tazas medidoras, cucharas medidoras, recipientes plásticos y de vidrio, licuadora de mano, baño María o equipo de pasteurización, pH-metro, refractómetro, termómetro, vasos desechables blancos de 30 a 50 ml, cucharillas desechables, servilletas, hojas impresas, computadora, impresora y material de oficina como bolígrafos y papel.

**Humanos.** La investigación estuvo a cargo de una estudiante en Ejercicio Profesional Especializado -EPE- de la carrera de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien se encargó de la formulación del producto, la coordinación de la prueba sensorial y el procesamiento de los datos. La estudiante contó con la supervisión de una asesora de investigación, responsable de la orientación metodológica y la validación académica. La evaluación sensorial se realizó con la participación de treinta consumidores seleccionados como panelistas.

**Institucionales.** La empresa proporcionó el espacio físico, el laboratorio de control de calidad y los recursos necesarios para la preparación del producto y la aplicación de las pruebas sensoriales.

## Metodología

A continuación, se describe la metodología del estudio.

**Selección y determinación de muestra.** La muestra estuvo conformada por 30 panelistas consumidores, seleccionados de manera no probabilística por conveniencia.

**Elaboración de instrumentos de recolección de datos.** Se utilizaron tres instrumentos principales: consentimiento informado Anexo 1 de la investigación, para garantizar la participación voluntaria de los panelistas, el formato impreso de evaluación sensorial con escala hedónica de cinco puntos (Anexo 2 de la investigación), y la base de datos en Excel (Anexo 3 de la investigación) para organizar y analizar los resultados obtenidos en cada fase.

**Formulación del jugo.** Durante la fase de formulación se prepararon varios prototipos combinando jugo de piña con diferentes proporciones de leche de coco. Después de las pruebas preliminares, se eligieron dos formulaciones finales, correspondientes al 3% y 5% de leche de coco, elaboradas con *crush* de piña.

**Ingredientes.** Para la elaboración de ambas formulaciones se utilizaron los mismos ingredientes, variando únicamente el porcentaje de leche de coco. Las bebidas se prepararon empleando agua tratada, *crush* de piña, azúcar refinada, leche de coco, ácido cítrico, sabor piña y los conservantes permitidos por la normativa industrial, específicamente sorbato de potasio y benzoato de sodio.

**Evaluación sensorial.** Se invitó a los panelistas a participar de forma voluntaria. Cada panelista recibirá dos muestras codificadas (A: 3% y B: 5%). Se les pidió calificar en una escala hedónica de cinco puntos en los atributos de color, aroma, sabor, textura y aceptación global. Posteriormente se aplicó una prueba de preferencia, en la cual los panelistas deberán indicar cuál de las dos formulaciones prefieren de manera general.

Tabla 8

Los valores de la escala hedónica de 5 puntos fueron los siguientes

Valores de la escala hedónica de 5 puntos	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

De esta manera, las percepciones cualitativas de los panelistas se transformaron en datos cuantitativos, lo que permitió calcular promedios, frecuencias y porcentajes, además de representar gráficamente el nivel de aceptación obtenido para cada atributo.

**Evaluación fisicoquímica.** Las formulaciones seleccionadas fueron sometidas a una evaluación fisicoquímica con el fin de determinar parámetros de calidad como pH y sólidos solubles (°Brix). El pH se midió utilizando un potenciómetro Ohaus Starter 3100, previamente calibrado antes de cada jornada de análisis. Los °Brix se determinaron mediante un refractómetro digital HI96801 de la marca Hanna Instruments.

Cada formulación fue analizada en cinco repeticiones, lo que permitió reducir la variabilidad del procedimiento y obtener valores más precisos. Posteriormente, se registraron todas las mediciones y se calculó el promedio correspondiente, con el propósito de contar con resultados representativos y comparables entre ambas formulaciones.

**Tabulación y análisis de datos.** Las respuestas obtenidas en la evaluación sensorial se registraron en una base de datos en Excel (Anexo 3 de la investigación) y se organizaron por atributo: color, aroma, sabor, textura y aceptación global. A partir de esta información se calcularon medidas descriptivas como media, desviación estándar, frecuencias y porcentajes, las cuales se presentaron en tablas y gráficas para facilitar la interpretación de los resultados.

Para la interpretación de los resultados sensoriales, se consideraron aceptables aquellos atributos cuyo valor promedio fue igual o superior a 3.5, valor que corresponde al punto medio entre la categoría neutral (3) y la categoría de agrado (4) de la escala hedónica de cinco puntos.

Para comparar las calificaciones otorgadas por los panelistas entre las formulaciones de jugo de piña con leche de coco, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para cada atributo sensorial evaluado. Este análisis permitió determinar si existieron diferencias estadísticamente significativas entre las formulaciones, considerando un panel conformado por 30 participantes no entrenados.

De manera complementaria, se calculó la proporción de aceptadores para cada atributo, definida como el porcentaje de panelistas que otorgaron calificaciones iguales o superiores a 4 en la escala hedónica de cinco puntos, con el objetivo de estimar el nivel de aceptación individual del producto.

Finalmente, se aplicó una prueba de Chi-cuadrado para analizar la distribución de la preferencia de los panelistas entre las formulaciones con 3% y 5% de leche de coco, con el propósito de evaluar si la elección observada difería de lo esperado por azar y determinar si existió una preferencia estadísticamente significativa entre ambas opciones.

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la investigación, según los diferentes objetivos.

En la fase de formulación se elaboraron varios prototipos de jugo de piña con leche de coco, preparados con los mismos ingredientes y variando únicamente el porcentaje de leche de coco. Después de las pruebas preliminares realizadas en planta, dos de estos prototipos correspondientes a las formulaciones al 3% y 5%, mostraron una adecuada integración de los ingredientes y un comportamiento favorable durante su preparación. Por esta razón, ambas variantes fueron seleccionadas para continuar con la evaluación sensorial y fisicoquímica.

Tabla 9

Listado de los ingredientes de las dos formulaciones seleccionadas de jugo de piña y leche de coco

Ingredientes	Código de formulación	
	A	B
	% de ingrediente utilizado	
<i>Crush</i> de piña	32%	32 %
Leche de coco	3%	5%
Agua	55%	51.70%
Azúcar	11%	11%
Ácido cítrico	0.30%	0.17%
Sorbato de potasio	0.02%	0.02%
Benzoato de sodio	0.06%	0.06%
Sabor piña	0.10%	0.10%

La fórmula B incorpora una mayor concentración de leche de coco (5%), por lo que se reduce la cantidad de agua para mantener el balance de la formulación, mientras que el resto de los ingredientes permanece sin cambios.

Tabla 10

Evaluación del nivel de aceptabilidad sensorial de las formulaciones de jugo de piña con leche de coco (ANOVA).

Atributo	Formulación A (3 %) Media $\pm$ DE	Aceptación A**	Formulación B (5 %) Media $\pm$ DE	Aceptación B**	ANOVA (valor p)
Color	3.67 $\pm$ 0.89	Aceptable	3.87 $\pm$ 0.87	Aceptable	0.32
Aroma	3.87 $\pm$ 0.87	Aceptable	3.77 $\pm$ 0.88	Aceptable	0.45
Sabor	4.03 $\pm$ 0.94	Aceptable	3.97 $\pm$ 0.95	Aceptable	0.28
Textura	3.73 $\pm$ 1.12	Aceptable	3.67 $\pm$ 1.10	Aceptable	0.37
Aceptación global	4.00 $\pm$ 0.88	Aceptable	3.87 $\pm$ 0.89	Aceptable	0.41

Fuente: Elaboración propia, Datos obtenidos en la prueba sensorial realizada en una industria de alimentos. y en otros espacios externos.

La Tabla 10 muestra que las medias de los atributos obtuvieron resultados mayores a 3.5, lo cual se interpreta como aceptable. Asimismo, el atributo sensorial con mayor media fue el sabor. El análisis de varianza (ANOVA) evidenció la existencia de no diferencias estadísticamente significativas entre ambas formulaciones para ninguno de los atributos sensoriales analizados ( $p > 0.05$ ).

Tabla 11

Frecuencia y porcentaje de la preferencia de los panelistas por la formulación A y B, y su análisis de chi cuadrado.

Formulación	Frecuencia de preferencia de panelistas	Porcentaje de preferencia (%)	Orden de preferencia	Valor p
A (3 %)	17	56.7	Primera	0.53
B (5 %)	13	43.3	Segunda	

La Tabla 11 indica que la formulación A tuvo mayor porcentaje de preferencia, sin embargo el valor de p chi cuadrado expone que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia entre ambas formulaciones ( $p > 0.05$ ).

Tabla 12

Promedio de pH y °Brix de las formulaciones A (3 %) y B (5 %) de jugo de piña con leche de coco.

Formulación	Parámetro	Medición			Promedio	Norma de referencia	Interpretación
		1	2	3			
A (3%)	pH	3.45	3.25	3.85	3.85	RTCA 67.04.50:17 (3.3–4.0) ≥ 12.8 °Brix	Dentro del rango permitido según la norma
	°Brix	12.8	13.7	13.7	13.2		Cumple con el valor mínimo establecido por la norma
B (5%)	pH	3.85	3.98	3.93	3.92	RTCA 67.04.50:17 (3.3–4.0) ≥ 12.8 °Brix	Dentro del rango permitido según la norma
	°Brix	13.2	13.8	13.5	13.5		Cumple con el valor mínimo establecido por la norma

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos del área de calidad de una industria de alimentos.

En la Tabla 12 se observa que los valores de pH de ambas formulaciones (3.85 y 3.92) y de °Brix (13.2 y 13.5) se encontraron dentro del rango establecido por la RTCA 67.04.50:17 (3.3–4.0).

## Discusión

La evaluación sensorial de las formulaciones A (3 %) y B (5 %) de jugo de piña con leche de coco evidenció una buena aceptación general por parte de los panelistas. En ambos casos, los promedios obtenidos para color, aroma, sabor, textura y aceptación global se ubicaron en valores iguales o superiores a 3.50 en la escala hedónica, lo que corresponde a un nivel de aceptación favorable. Esto sugiere que la combinación de piña con leche de coco resulta sensorialmente agradable y adecuada para el desarrollo de una bebida natural.

La formulación A obtuvo mayores medias en aroma, sabor, textura y aceptación global. Mientras que la formulación B presentó mayor media en color. A pesar de que se observaron ligeras diferencias en las medias de los atributos sensoriales evaluados entre ambas formulaciones, el análisis de varianza (ANOVA) indicó que dichas variaciones no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

Este resultados sugieren que el incremento de la concentración de leche de coco del 3 % al 5 % no genera cambios perceptibles relevantes para el consumidor promedio. Es posible que el aumento moderado de sólidos aportados por la leche de coco contribuya a una percepción sensorial ligeramente más uniforme, sin llegar a modificar de forma clara la aceptación global del producto. Resultados similares han sido reportados por Dhanasekara et al. (2022), quienes señalan que variaciones moderadas en la proporción de leche de coco no afectan significativamente la evaluación sensorial cuando la formulación mantiene un balance adecuado entre sus componentes.

En relación con la preferencia sensorial, la prueba de Chi-cuadrado mostró que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ambas formulaciones ( $p > 0.05$ ), a pesar de que la formulación A fue seleccionada con mayor frecuencia. Esta tendencia, aunque no significativa, podría estar asociada a una percepción más ligera del producto con menor contenido de leche de

coco. No obstante, los resultados confirman que ambas formulaciones presentan un nivel de preferencia comparable, lo cual coincide con lo descrito por Fernández et al. (2024), quienes indican que pequeñas variaciones en el contenido de grasa vegetal no suelen influir de manera determinante en la elección del consumidor cuando los atributos sensoriales se mantienen equilibrados.

Desde el punto de vista fisicoquímico, las dos formulaciones cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa RTCA 67.04.50:17. Los valores de pH promedio obtenidos (3.85 para la formulación A y 3.92 para la formulación B) se encontraron dentro del rango permitido (3.3–4.0), lo que garantiza una acidez adecuada y contribuye a la estabilidad microbiológica del producto. Asimismo, el contenido de sólidos solubles superó el valor mínimo requerido de 12.8 °Brix, alcanzando promedios de 13.2 y 13.5 °Brix, respectivamente, lo que refleja un nivel apropiado de dulzor asociado principalmente a los azúcares naturales de la piña y a los sólidos aportados por la leche de coco. Estos resultados concuerdan con lo señalado por García et al. (2011), quienes destacan que el equilibrio entre acidez y sólidos solubles es determinante para lograr un perfil sensorial estable en bebidas a base de frutas.

La incorporación de leche de coco tiende a influir ligeramente en el pH y en los sólidos solubles del producto, debido a su composición rica en lípidos, proteínas y azúcares naturales, tal como lo describen DebMandal y Mandal (2011). Además, Lizano (2018) menciona que la leche de coco contribuye a la estabilidad del sistema coloidal, favoreciendo una mejor homogeneidad y reduciendo la separación de fases, lo cual se refleja en la textura y apariencia uniforme observada en ambas formulaciones evaluadas.

Desde una perspectiva tecnológica, el proceso de homogeneización y pasteurización aplicado permitió mantener la estabilidad física del producto, evitando la separación de la fase grasa y

conservando características sensoriales consistentes entre lotes. Asimismo, el uso controlado de conservantes permitidos contribuye a la inocuidad microbiológica del jugo sin comprometer sus atributos sensoriales, aspecto fundamental en el desarrollo de bebidas naturales.

En conjunto, los resultados sensoriales y fisicoquímicos indican que ambas formulaciones presentan un desempeño similar en términos de aceptabilidad y cumplimiento normativo. Por lo tanto la formulación A (3 %) y B (5 %) resultan viables desde el punto de vista tecnológico y sensorial, y la elección final entre una u otra puede basarse en criterios como costos de producción, disponibilidad de materia prima o el perfil del consumidor al que se desee dirigir el producto.

## **Conclusión**

Se formularon dos proporciones de jugo de piña con leche de coco (3% y 5%) bajo condiciones industriales, ambas con adecuada integración y estabilidad, por lo que resultaron viables para su producción.

El nivel de aceptabilidad del color, sabor, aroma, textura y aceptabilidad global de ambas formulaciones obtuvieron promedios superiores a 3.5 puntos, lo que indica una buena aceptación por parte de los panelistas.

La prueba de preferencia mostró que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ambas formulaciones.

Los valores fisicoquímicos de pH y °Brix de ambas formulaciones cumplieron con los rangos establecidos por el RTCA.

Dado que ambas formulaciones mostraron aceptación sensorial y cumplimiento de parámetros de calidad, la selección final entre 3% y 5% puede basarse en criterios económicos, disponibilidad de ingredientes o preferencias del consumidor.

## **Recomendaciones**

Realizar pruebas de estabilidad durante el almacenamiento (vida útil), evaluando parámetros como pH, °Brix, color, textura y separación de fases en distintos intervalos de tiempo, con el fin de determinar la durabilidad del producto y su comportamiento frente a variaciones de temperatura y luz.

Profundizar en el análisis microbiológico de las formulaciones, verificando la efectividad del proceso de pasteurización y la adecuación de los niveles de conservantes permitidos por el Codex Alimentarius CXS 192-1995 y el RTCA 67.04.48:08, para garantizar la inocuidad del producto.

Estandarizar el proceso de homogeneización y envasado, ajustando la velocidad de agitación y temperatura de pasteurización, para evitar la separación de fases y mejorar la textura final, conforme a las recomendaciones técnicas de Lizano (2018).

Evaluar la viabilidad económica y de mercado de las formulaciones desarrolladas, determinando costos de producción, precios competitivos y aceptación del consumidor en pruebas de mercado, con el fin de valorar su potencial de comercialización.

## Referencias

- Agdeppa, I. A., & Zamora, A. (2022). Effects of coconut milk consumption on growth indicators among school children: A randomized controlled trial. *Philippine Journal of Nutrition and Dietetics*,
- Barberán, J., Torres, C., & Ramírez, F. (2025). Estabilidad fisicoquímica y aceptación sensorial de licor crema de mango con leche de coco. *Revista Ecuatoriana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*,
- Cano, R., & Puente, G. (2021). Desarrollo de bebida funcional de piña y naranja con adición de L-carnitina. *Revista Peruana de Nutrición*,
- Codex Alimentarius. (1995). CXS 192-1995. Norma general para los aditivos alimentarios. FAO/OMS.
- Codex Alimentarius. (2005). CXS 247-2005. Norma para jugos (zumos) y néctares de frutas. FAO/OMS.
- Codex Alimentarius. (2005/2024). Norma general para jugos y néctares (CODEX STAN 247-2005). FAO/OMS.
- DebMandal, M., & Mandal, S. (2011). Coconut (*Cocos nucifera* L.): In health promotion and disease prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*,
- Dhanasekara, C., et al. (2022). Nutritional and therapeutic benefits of coconut milk and its potential as a plant-based functional yogurt alternative.
- Dhanasekara, D., Perera, N., & Wickramasinghe, R. (2022). Functional properties of coconut derivatives: A comprehensive review. *Food Chemistry Advances*,
- Ekanayaka, N., Jayawardena, R., & Karunaratne, R. (2024). Coconut milk powder supplementation and lipid profile in adults: A randomized controlled trial. *Nutrition &*

Metabolism,

- Fernández, G., et al. (2024). Desarrollo y evaluación sensorial de bebidas mixtas con extractos vegetales. Universidad Nacional de Colombia.
- Fernández, P., Gutiérrez, L., & Rojas, S. (2024). Percepción del consumidor sobre leche de coco en Cochabamba. *Revista Boliviana de Nutrición*,
- García, M., López, A., & Rodríguez, P. (2011). Evaluación poscosecha de piña variedad Cayena Lisa almacenada a temperatura ambiente. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*,
- García, L., et al. (2011). Determinación de parámetros fisicoquímicos en jugos tropicales pasteurizados. *Revista Alimentaria*,
- Gengan, R., Naidoo, K., & Pillay, P. (2022). Health implications of coconut milk consumption: A systematic review. *Journal of Functional Foods*,
- Hamzah, F., & Sarbon, N. (2022). Effect of dried sour plum addition on physicochemical and sensory properties of pineapple juice. *Malaysian Journal of Food Science*,
- Hernández Ramírez, A., Ortega, J., & Ortega, M. (2021). Historia, cultivo y valor nutricional de la piña (*Ananas comosus*). *Revista Latinoamericana de Fruticultura*,
- Karunasiri, A., Fernando, S., & Jayasuriya, R. (2020). Antioxidant and protective properties of coconut milk phenolics in experimental models. *Journal of Food Biochemistry*, 44(7),
- Lizano, A. (2018). Guía técnica para el procesamiento de leche de coco. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Marmolejo, L., Pérez, D., & Gómez, R. (2023). Desarrollo de bebidas pasteurizadas de camote con piña. *Revista Mexicana de Ciencia de Alimentos*,
- Mechato, A., & Vera-Cieza, R. (2020). Bebida funcional a base de extractos naturales y leche de coco. *Revista de Ciencia e Ingeniería*,

- Mechato, C., & Vera-Cieza, R. (2024). Formulación de bebida funcional de yacón y piña enriquecida con linaza. *Revista Peruana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*,
- Mohd, A., Rahman, H., & Yusuf, Z. (2020). Pineapple as a functional food: Nutritional, medicinal and industrial perspectives. *Journal of Functional Foods*,
- Pezo, J. (2023). Estandarización de procesos de pasteurización en jugos tropicales. *Revista Peruana de Tecnología Alimentaria*,
- RTCA 67.04.48:08. Alimentos y bebidas procesados. Disposiciones generales. Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO).
- RTCA 67.04.50:17. Jugos, néctares y bebidas de frutas. Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO).
- Vargas, L., Rodríguez, A., & Gaitán, M. (2022). Conservación de piña MD2 en diferentes presentaciones poscosecha. *Revista Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*,
- Vollmer, M., Schubert, H., & Kranz, B. (2020). Continuous pressure change technology for pineapple juice preservation: A comparison with pasteurization. *Journal of Food Engineering*,
- Wu, S., et al. (2021). Physicochemical and sensory properties of coconut-based beverages blended with tropical fruits. *Journal of Food Science and Technology*,
- Zúñiga, C. (2020). Desarrollo y aceptación sensorial de bebidas de flor de Jamaica con piña. *Revista Guatemalteca de Ciencia de Alimentos*

## **Anexos de la investigación**

Anexo 1 de la investigación

Consentimiento informado para participantes en evaluación sensorial.

### **Título del estudio**

Formulación y evaluación sensorial de jugo de piña (*Ananas comosus*) con leche de coco (*Cocos nucifera L.*), con determinación de parámetros fisicoquímicos en un industria de alimentos

### **Investigador responsable**

Andrea Carrillo, Estudiante de la carrera de Nutrición, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **1. Propósito del estudio**

El presente estudio tiene como finalidad formular un jugo a base de piña y leche de coco y evaluar su aceptación sensorial en un grupo de consumidores.

#### **2. Procedimiento**

Durante la evaluación, se le ofrecerán porciones pequeñas (aprox. 30 ml) del jugo formulado en condiciones higiénicas y seguras. Posteriormente, deberá completar una hoja de evaluación con preguntas de escala hedónica. La actividad tendrá una duración aproximada de 20 minutos.

#### **3. Riesgos y beneficios**

Los riesgos asociados son mínimos y corresponden únicamente a posibles reacciones alérgicas a la piña o a la leche de coco. Para su seguridad, se le ha preguntado previamente sobre antecedentes de alergias o intolerancias. Los beneficios de su participación incluyen contribuir al desarrollo de un nuevo producto que podrá diversificar la oferta de bebidas saludables en la industria local.

#### 4. Confidencialidad

La información que usted proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Sus datos personales no serán divulgados y los resultados se presentarán de manera anónima.

#### 5. Voluntariedad

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento, sin ningún tipo de consecuencia o penalización.

#### Declaración de consentimiento

He leído y comprendido la información anterior. Se me ha explicado el propósito del estudio, los procedimientos, los posibles riesgos y beneficios. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Por este medio doy mi consentimiento para participar en la evaluación sensorial del jugo de piña con leche de coco.

Nombre del participante:

---

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /2025

## Anexo 2 de la investigación

## Formato de Evaluación Sensorial

**Producto:** Jugo de piña con leche de coco      **Fecha:** \_\_\_\_\_      **Panelista N.º:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Por favor, pruebe la muestra de jugo y evalúe cada atributo utilizando la siguiente escala de 5 puntos. Marque con una X la opción que mejor refleje su percepción.

1 = Me disgusta mucho, 2 = Me disgusta, 3 = Ni me gusta ni me disgusta, 4 = Me gusta, 5 = Me gusta mucho

Atributo	A					B				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Color</b>										
<b>Aroma</b>										
<b>Sabor</b>										
<b>Textura</b>										
<b>Aceptación global</b>										

¿Qué opción le gusta más? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

## Anexo 3 de la investigación

## Formato de tabulación de datos obtenidos

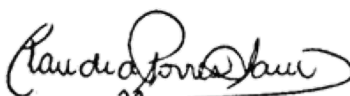
<b>Fórmula</b>	<b>Panelista</b>	<b>Color (1-5)</b>	<b>Aroma (1-5)</b>	<b>Sabor (1-5)</b>	<b>Textura (1-5)</b>	<b>Aceptación general (1-5)</b>	<b>Preferencia</b>	<b>Comentario</b>
A	P1							
B	P1							
A	P2							
B	P2							
A	P3							
B	P3							
A	P4							
B	P4							
A	P5							
B	P5							
A	P6							
B	P6							
A	P7							
B	P7							
A	P8							
B	P8							
A	P9							
B	P9							
A	P10							
B	P10							




---

Br. Andrea Lucía Carrillo Siliézar  
Estudiante EPE de Nutrición

Asesorado y aprobado por:




---

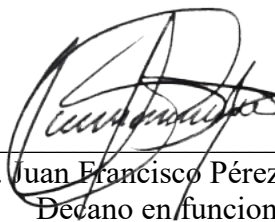
MSc. Claudia Gabriela Porres Sam  
Supervisora del Ejercicio Profesional Especializado –EPE- de Ciencias de Alimentos

Aprobado por:




---

MSc. Ruth Maholfa Rosales Medina  
Directora de Escuela de Nutrición  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia





---

Dr. Juan Francisco Pérez Sabino  
Decano en funciones  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Universidad de San Carlos de Guatemala