



Capítulo 3

La innovación en la producción de bollo de maíz en Sabanalarga (Atlántico)



Bibiana del Carmen
Ávila García

Magíster en Educación del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Especialista en Planeación para la Educación Ambiental de la Universidad Santo Tomás de Bogotá. Licenciada en Psicopedagogía de la Universidad de la Costa. Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad Biología y Química de la Universidad del Atlántico. Docente ocasional con funciones de docencia e investigación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Líder del grupo de semillero de investigación Pitanza.



Resumen

El presente capítulo aborda el proceso de innovación en la producción del bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, resaltando cómo esta tradición artesanal se transforma para responder a las nuevas exigencias del mercado sin perder su esencia cultural. A partir del análisis de unidades productivas locales se identifican prácticas tradicionales, limitaciones técnicas y oportunidades de mejora mediante la tecnificación, la capacitación y el fortalecimiento del emprendimiento. La investigación demuestra que la innovación no debe significar la pérdida de la identidad del producto, sino, por el contrario, su fortalecimiento desde el arraigo territorial y el valor agregado.

Palabras clave: bollo de maíz, innovación, tradición, tecnificación, producción artesanal.

Abstract

This document explores the innovation process in the production of corn bollo in Sabanalarga, Atlántico, emphasizing how this artisanal tradition is evolving to meet new market demands while preserving its cultural essence. Based on the analysis of local production units, it identifies traditional practices, technical limitations, and opportunities for improvement through technology adoption, training, and entrepreneurial development. The research shows that innovation should not result in the loss of the product's identity but rather strengthen it through local roots and added value.

Keywords: corn bollo, innovation, tradition, technification, artisanal production.

Introducción

El bollo de maíz es mucho más que un alimento tradicional del Caribe colombiano; constituye un símbolo de identidad, memoria colectiva y herencia cultural que ha perdurado a lo largo del tiempo. En Sabanalarga (Atlántico) esta preparación representa una de las prácticas culinarias más significativas, enraizada en la cotidianidad de sus habitantes y en la economía de muchas familias que dependen de su elaboración

y comercialización. Históricamente, el bollo ha sido producido de forma artesanal, empleando técnicas transmitidas oralmente entre generaciones, lo que ha permitido conservar su sabor, textura y autenticidad.

Sin embargo, los tiempos actuales imponen nuevos retos y exigencias para los productores. La necesidad de responder a un mercado cada vez más competitivo, cumplir con normativas sanitarias y mejorar los procesos de conservación y distribución ha significado un llamado a la innovación. Sin embargo, innovar no significa sustituir lo tradicional, sino encontrar un punto de equilibrio entre la modernización y el respeto por las raíces culturales que sostienen la producción del bollo.

Este documento surgió con el objetivo de analizar y caracterizar las unidades productivas dedicadas a la elaboración del bollo de maíz en Sabanalarga, para comprender sus dinámicas, fortalezas y desafíos. A partir de esta caracterización se busca identificar estrategias de innovación que puedan implementarse sin desvirtuar el valor simbólico y cultural del producto. Así, se plantea una reflexión crítica sobre cómo los procesos de innovación pueden integrarse en las prácticas tradicionales y promover el desarrollo económico local, la sostenibilidad de las unidades productivas y el fortalecimiento de la identidad cultural del municipio.

3.1 Contexto de la producción de bollos de maíz en Sabanalarga (Atlántico)

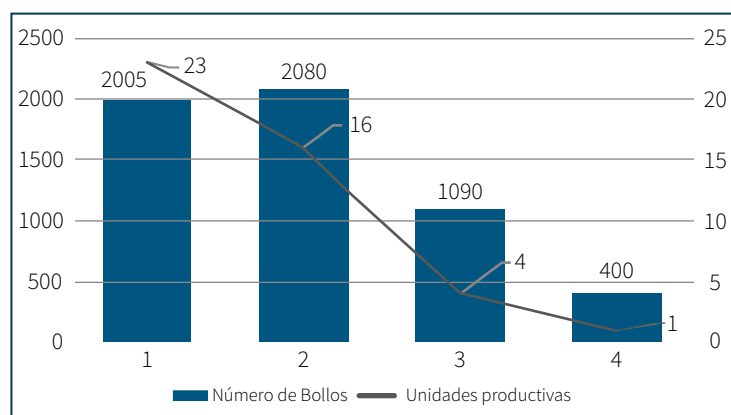
La producción de bollos en Sabanalarga es un proceso artesanal que impulsa la economía del municipio, al tener una producción significativa de unidades de bollo de maíz, 5575 según estudio de Vásquez Venegas y Rico Borre (2024), quienes revelaron que las condiciones de producción con necesidades importantes de infraestructura y estandarización —entre las cuales se destacan uniformidad en la molienda, selección de envoltorios, uniformidad en la cantidad de ingredientes y tiempos de cocción— causan variaciones en el producto final. Otro aspecto importante de la producción del bollo de maíz en Sabanalarga es el tiempo empleado para la producción, que oscila entre 10 y 12 horas, situación que ocasiona esfuerzo físico significativo de los productores. Esto es contabilizado desde la compra de insumos hasta la distribución, pues la carencia de implementos y equipos adecuados lleva a los productores a acudir a alternativas como el alquiler de utensilios y equipos para ejecutar el proceso de producción de bollo de maíz y el uso de los patios de las casas para la clasificación de la materia prima —constituida por las mazorcas, a las cuales se les retira las hojas para ser preservadas para el envoltorio— además del desgranado de la mazorca, cuyo grano es utilizado en la molienda.

La producción del bollo de maíz está a cargo de familias en las que cada miembro juega un papel importante: casi siempre los hombres se encargan de la compra de

las mazorcas, generalmente en el centro del municipio o por encargo a cultivadores del grano, de molienda y de la distribución. Las mujeres, por su parte, se encargan de retirar las hojas de la mazorca, del desgranado, la mezcla de ingredientes, el armado y la cocción del bollo, que incluye el escurrido una vez está en punto de cocción.

En el municipio, las familias que se dedican a la fabricación del bollo aprendieron de sus ancestros la tradición gastronómica, y la consideran una actividad económica importante para su sostenimiento. Para este estudio la población fue de 52 unidades productivas, que por voluntad propia participaron en el estudio de “Bollo, si hay”, realizado en alianza estratégica entre ISA Interconexiones, Fundación ZeCaribe, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en el 2023. En relación con la capacidad de producción diaria, se identificó que la mayor parte de las unidades productivas opera a pequeña escala. De las 44 unidades encuestadas, 23 elaboran menos de 100 bollos por día, 16 producen entre 110 y 200 bollos diarios, 4 registran una producción de entre 240 y 300 bollos por día y solo una unidad alcanza una producción diaria de 400 bollos. En conjunto, las unidades productivas reportan una producción aproximada de 5575 bollos al día, lo que muestra la importancia de esta actividad como fuente de sustento y como expresión de la tradición gastronómica local en el municipio de Sabanalarga.

Figura 3. Producción diaria por unidades productivas



Fuente: elaboración propia.

La cantidad de bollos elaborada por las unidades productivas objeto de estudio es considerada económicamente significativa dado que la unidad es vendida en promedio a tres mil pesos (\$3000), es decir, una venta aproximada diariamente de dieciséis millones setecientos veinticinco mil pesos (\$16 725 000).

La cantidad de bollos fabricada es vendida en su totalidad por 47 unidades productivas; cinco comercializan y se quedan entre cinco y diez bollos para el consumo de la familia.

La comercialización del bollo entonces en el municipio de Sabanalarga no solo es una tradición gastronómica, sino también la forma de sustento de estas familias.

El proceso tradicional de la fabricación del bollo está constituido por etapas identificadas por los productores de forma idónea, pues estos reconocen cuáles actividades llevan a cabo en el proceso y los utensilios y equipos que usan, así como las dificultades que afrontan y la forma de solucionar cada una.

A continuación, se describen las etapas del proceso de producción artesanal de bollo de maíz, concebidas desde la óptica de los productores.

Compra y recepción de la materia prima

Los productores de bollo de maíz compran la materia prima por bultos de 50 o 25 mazorcas. La cantidad de mazorcas que adquieren depende del recurso económico con el que cuentan. Estos bultos son almacenados en los patios de las casas y la compra puede ser a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde.

La primera actividad es retirar las mazorcas de los sacos e identificar su estado, pues pueden tener defectos como el grano separado; caso en el cual son desechadas para la producción de bollos y usadas como alimento animal. De igual manera son retiradas si contienen plagas. También son clasificadas por el color del grano: los más oscuros son granos de mayor maduración, el grano amarillo claro es el ideal para el bollo de maíz.

La segunda actividad es retirar las hojas de la mazorca, las cuales se depositan en los sacos o se dejan a la intemperie, son reservadas porque constituyen el envoltorio del bollo; enseguida, las mazorcas se colocan en recipientes plásticos para la siguiente etapa, el desgranado.

Desgranado

Esta actividad consiste en separar el grano de la mazorca, lo cual se hace con cuchillos, tenedores o desgranadores artesanales fabricados por ellos: raspan el grano hasta despegarlo y lo depositan en un recipiente plástico para la etapa de molienda. Los bolleros/as prefieren las mazorcas de 25 centímetros con granos amarillo claro, cuyo grado de maduración es óptimo para lograr una buena masa en molienda. Pueden incluir granos de mayor maduración en pequeñas cantidades sin que afecte la producción.

Los utensilios usados en esta etapa no son exclusivos de la producción de bollos, por el contrario, son elementos de su cocina que usan en labores diarias. La actividad es ejecutada en mesas de madera o en el suelo de los patios colocando los recipientes plásticos. La indumentaria para esta etapa es ropa de mucho uso.

Molienda

Esta etapa se caracteriza por el procesamiento del maíz para obtener la masa con la cual se elaboran los bollos. Ocho unidades productivas la llevan a cabo en molinos manuales, dos más usan molinos eléctricos propios y 46 pagan alquiler para hacerla en molinos eléctricos. Estas últimas requieren el transporte en motocicleta del maíz desgranado en tanques con tapa hasta el sitio de molienda.

La situación de alquiler de la molienda supone factores de riesgo, entre los que destacan el transporte en tanques sin condiciones ideales de temperatura, tanques algunas veces sin tapas, tiempo de espera para la molienda por turnos y regreso al sitio de trabajo con la masa. Estas situaciones pueden ocasionar contaminación cruzada o falta de homogeneidad de la masa. Para esto último, ellos plantean soluciones como tapar los recipientes y volver a moler la masa hasta alcanzar una condición uniforme.

Mezclado de ingredientes

En el proceso de mezclado de los ingredientes (masa, sal, azúcar y anís), este último componente es opcional, según el tipo de bollo por preparar. En cualquier caso, el mezclado se efectúa en ollas grandes, la cantidad de sal y azúcar depende de la cantidad de masa y es a ensayo y error. Los bolleros/as indican que tienen en sus manos las cantidades medidas, y que la mezcla se hace con las manos, y solo ocasionalmente, con cuchara de madera.

Envoltorio

La masa preparada es vertida en cuatro hojas de la mazorca reservadas con anticipación. Preferiblemente, se usan las interiores, más conservadas y limpias que las demás. La cantidad de masa corresponde a los 150 gramos, y aunque algunos usan recipientes de medición para calcularla, a la mayoría la experiencia ya les permite tener la medida en el pulso al verter la masa. Luego, los bollos se amarran con hilo, bien sea sintético o de fique. Las deficiencias de esta etapa están en la falta de limpieza en las hojas e hilos usados, así como en la falta de precisión de la cantidad de masa vertida en cada hoja.

Cocción

Se lleva a cabo en una olla grande, con agua, que se pone a calentar. Algunos lo hacen en leña, otros en estufa. De cualquier modo, en ella se ponen a hervir los bollos de maíz; el tiempo de cocción, en promedio de 45 minutos, depende del tipo de maduración del grano usado. La introducción de un palito es el método preferido para identificar

la terminación del proceso: cuando éste sale limpio. Esta etapa perjudica la salud del productor si este cocina todos los días en leña.

Escurrido

Se retiran del agua y se disponen en mesas de madera para retirar el exceso de agua o en recipientes con orificios; no hay un tiempo estipulado, es hasta que comprueban que ya no escurre agua de los bollos.

Distribución

La distribución es variada: algunos tienen clientes fijos que pasan por los bollos, otros los distribuyen hasta los clientes, que pueden ser vecinos, tiendas cercanas y hasta municipios aledaños; otros viajan a venderlos a otros municipios en sectores específicos, en cuyo caso son puestos en bolsa plástica y dentro de un balde para conservar el calor.

Si bien el conocimiento de las etapas y la solución que dan a los inconvenientes que se presentan les permite sacar adelante la producción, también existen aspectos que deben ser mejorados para optimizar la producción y el producto. Los más significativos son:

- Falta de tratamiento a las hojas del envoltorio desde que son retiradas de la mazorca: limpieza, clasificación y conservación.
- La falta de homogeneidad de la masa, debido a la molienda y al uso de diversas clases de maíz, que puede afectar la consistencia de la masa.
- El uso de utensilios inadecuados que podrían retrasar procesos como la limpieza de la mazorca, el retiro de las hojas, el desgranado y hasta el mezclado de los ingredientes.
- Desconocimiento de cantidades de ingredientes, cantidad de masa, tiempos de cocción y escurrido del bollo.
- Falta de recursos económicos para la inversión en los propios utensilios y equipos que disminuyan el riesgo de contaminación cruzada.
- Falta de planificación económica y desconocimiento de lo que invierten y la utilidad neta al comercializar el producto.

3.2 Cultura gastronómica del bollo de maíz

En los países latinoamericanos el maíz es un protagonista de la tradición gastronómica, y Colombia, particularmente el municipio de Sabanalarga, no es la excepción.

La gastronomía del bollo de maíz es un elemento de identidad cultural que refleja conocimientos ancestrales, y una forma de vida y sostenimiento económico por las oportunidades de emprendimiento gastronómico que representa un patrimonio cultural e inmaterial (Barra y Pérez, 2020).

En la actualidad, promover la sostenibilidad rural mediante el turismo gastronómico en torno a los productos típicos y experiencias culinarias tradicionales es una de las apuestas de los gobiernos locales trazando rutas de recreativas que permiten experiencias culinarias al público y la diversificación de los ingresos de las poblaciones al compartir su cultura gastronómica y artesanal y despertar orgullo por sus tradiciones. Con ello se busca superar limitaciones económicas, lograr cambios en los hábitos de consumo y asumir todos los desafíos de la era digital (Barra y Pérez, 2020).

Bravo (2020) considera la tradición gastronómica un elemento vital para el desarrollo de la identidad cultural de los pueblos. Su estudio resalta cómo inciden el contexto social y económico en la tradición gastronómica, en tanto esta es apenas una parte de la identidad cultural, que además engloba valores, creencias y otras prácticas heredadas distintas a la gastronomía. Considera también que cada comunidad tiene preparaciones únicas y formas de consumir alimentos, y esto hace parte de la historia y de la tradición de cada localidad. Asimismo, Bravo (2020) identifica que la conservación de los platos típicos se da gracias a la preservación en la memoria de la receta como una técnica culinaria que facilita la vivencia de la tradición. Finalmente, según el autor, el impulso del desarrollo económico local se da por la satisfacción de los turistas de experimentar recetas culinarias auténticas.

Ahora bien, la valorización de la gastronomía tradicional también supone una oportunidad de emprendimiento que genera ingresos a nivel local, mientras el reconocimiento nacional e internacional delata y cuestiona a la vez la falta de capacitación técnica y las limitaciones económicas (Forero González, 2024).

Todos los aspectos mencionados se enfrentan en el contexto del bollo de maíz: el reto de mejorar la infraestructura, los equipos y los utensilios y la necesidad de estandarizar el proceso y de capacitar a los productores. Todo ello permitirá no solo mejorar la calidad del producto, sino también lograr la sostenibilidad del proceso de producción ancestral y de implementar prácticas modernas en la producción. Así se interesará a las nuevas generaciones, y se facilitará tanto la incorporación de técnicas de producción y control de la calidad como la promoción del desarrollo económico en el municipio y la región.

3.3 Innovación en el proceso de producción del bollo de maíz en Sabanalarga (Atlántico)

Cada día cobra más sentido en el mundo empresarial, industrial, tecnológico y académico el concepto de innovación. Robayo Acuña (2016) indica que este hace referencia a introducir ideas creativas, métodos, productos o nuevos servicios que generan un nuevo valor y mejoran procesos, servicios y/o productos.

La innovación en los procesos artesanales gastronómicos es necesaria para entrelazar la tradición con las nuevas ideas y para sobresalir en los mercados, que cada día son más competitivos, así como para satisfacer a los consumidores, que buscan cada vez más la autenticidad unida al cumplimiento de estándares de salud, inocuidad y legalidad.

En el proceso artesanal del bollo de maíz la innovación tiene la prospectiva de implementaciones consideradas claves en la seguridad alimentaria: la primera, la determinación de las operaciones unitarias desde la ingeniería de alimentos; la segunda, el diseño de un flujograma como eje orientador del proceso de producción para la implementación de soluciones a los puntos críticos y la estandarización de procesos; la tercera, la consideración de la norma técnica colombiana en materia de alimentos como un eje articulador de la sostenibilidad y seguridad alimentaria.

Determinación de las operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz

Las transformaciones que sufre la materia pueden ser físicas o químicas. De las primeras pueden mencionarse la separación, la evaporación, la cristalización, la filtración, la polimerización o la isomerización; las segundas hacen referencia a las reacciones químicas. En la industria química, estas transformaciones fueron denominadas operaciones unitarias, término acuñado por Arthur Dehon Little en 1915.

Hoy en día las operaciones unitarias pueden definirse como las etapas o procesos individuales que componen la transformación de la materia prima en productos alimenticios terminados (Ibarz y Barboza, 2011). Los autores también manifiestan que las operaciones unitarias pueden llevarse a cabo de forma separada y secuencial, que cada una tiene su propia función y propósito y que cuando se observan en conjunto, estas hacen parte de un proceso de producción.

Existen varias formas de clasificar las operaciones unitarias, que se describen a continuación:

Para Ibarz y Barboza (2011) la clasificación está basada en la naturaleza de las operaciones. Los autores indican que hay operaciones físicas, como tamizado, mezcla, fluidización, sedimentación, flotación, filtración, rectificación, absorción, extracción, adsorción, intercambio de calor, evaporación y secado, entre otras. También las hay químicas, como el pelado químico o el refinado, y además, están las fisicoquímicas, como la fermentación, la pasteurización, el pelado enzimático o la esterilización.

Para Fuentes y Fernández (2021) la clasificación está fundamentada en los cambios de energía, transferencia y cambios de materiales que se llevan a cabo por medios físicos y/o fisicoquímicos. Además, señalan el flujo de fluidos, la transferencia de calor, la evaporación, el secado, la destilación, la absorción, la separación de membrana, la extracción de líquido-líquido, la adsorción, la lixiviación líquido-sólido, la cristalización o separaciones físico-mecánicas.

Los principios básicos son comunes fundamentados en la transferencia de masa y transferencia de calor.

En el contexto del bollo de maíz, las etapas identificadas tienen operaciones físicas, como el retiro de las hojas y el grano de la mazorca y la molienda; químicas, como el mezclado; y de transferencia de calor, como la cocción y el escurrido. Estos aspectos se van a tener en cuenta al diseñar el proceso de producción, concebido con etapas secuenciales que logran el producto final: el bollo de maíz.

3.5 Flujograma como eje orientador en el proceso de producción del bollo de maíz

Los flujogramas son herramientas que mejoran la comunicación, organizan la información y facilitan la comprensión de las tareas y la toma de decisiones con miras a la mejora continua, y en el caso del contexto del bollo de maíz no hay excepción.

Para Camisón et al. (2016), un flujograma tiene las siguientes ventajas:

- Facilita la identificación de las operaciones unitarias, buscando organización y gestión efectiva.
- Controla los peligros, fundamentado en el plan de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC).
- Ayuda a la mejora continua, evidenciada en la detección de deficiencias en los procesos, y facilita la implementación de mejoras que potencien la eficiencia y la calidad.

- La capacitación es un punto veraz para mejorar la comunicación entre el personal que participa en la producción.
- La verificación y actualización son una técnica para la mejora continua, que facilita la actualización de acuerdo con los cambios reales y de esta forma el flujograma sea preciso y útil.

Los resultados que se obtienen en la industria de alimentos con los flujogramas están relacionados de diversas maneras. Veamos:

Según López (2021), la calidad en la gestión es una herramienta fundamental para la calidad de los alimentos, no solo porque identifica puntos críticos, sino también porque brinda la solución, establece los controles por ejecutar y, de esa forma, logra los estándares de calidad. Así, el proceso se convierte en preventivo más que en correctivo. En otras palabras, optimiza el control en los procesos al identificar los “cuellos de botella” de los procesos, con lo cual evita reprocesos y mejora la eficiencia de la producción, lo cual, a su vez, disminuye los costos y permite que los recursos sean óptimamente usados.

Para Rivero-Riqueme y Ortiz-Clavijo (2022) estos resultados proveen una representación visual útil, pues afirman que ayudan a la estructuración y optimización de los procesos y dan a los ingenieros y diseñadores que participan en la industria alimentaria la forma de mejorarlos antes de su puesta en marcha, lo cual garantiza eficiencia y seguridad en la producción.

En el contexto del bollo de maíz se determinan los puntos críticos a partir de la descripción detallada de las operaciones individuales, con operarios, equipos, utensilios, tiempos, indumentaria y retos por enfrentar en materia de puntos críticos.

Resolución 2674 de 2013 para la sostenibilidad de la producción inocua de bollo de maíz

Garantizar la inocuidad de los alimentos es una preocupación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por este motivo, ha emprendido acciones que facilitan este propósito, como redactar una estrategia mundial en relación con la inocuidad de los alimentos y la vigilancia del cumplimiento. El mensaje puntual es emitido en alianza estratégica con Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), basado en cinco preceptos, a saber: “mantenga la limpieza, separe los alimentos crudos de los cocinados, cocine completamente, mantenga los alimentos a temperaturas seguras y use agua y materias primas seguras” (2006, p. 1).

En Colombia, la normatividad para alimentos ha ido avanzando con las políticas internacionales, aunque no al ritmo deseado; se emiten resoluciones con el fin de actualizar las políticas y medidas, pero los mecanismos de cumplimiento tienen mucho que mejorar.

El Ministerio de Salud y Protección Social ha dictado una serie de resoluciones para abarcar aspectos diversos en materia de alimentos; en la siguiente figura se describe, de forma sucinta, la norma técnica colombiana.

Para el caso de este estudio se aplica la Resolución 2674 de 2013, tomando los requisitos que deben cumplir las personas naturales y jurídicas. Su importancia radica en el aseguramiento de la calidad de los productos alimenticios, pues tiene en cuenta no solo las condiciones de las instalaciones, equipos, utensilios y procesos, sino también los programas y la documentación que se exige para el funcionamiento de lugares donde se fabrican y comercializan alimentos.

El objetivo primordial de esta resolución es la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), así mismo busca regular los estándares de higiene y sanidad protegiendo la salud pública y disminuyendo el riesgo a enfermedades.

Otro aspecto importante es la exigencia de la capacitación constante de las personas dedicadas a este oficio de manipular alimentos, con la finalidad de sensibilizar y sostener en el tiempo la aplicación de las normas de higiene en la fabricación de estos.

Figura 4. Normatividad sobre alimentos en Colombia



3.4 Innovación en el diseño de la operaciones unitarias del proceso de producción de bollo de maíz en Sabanalarga (Atlántico)

Innovar en el proceso de producción artesanal del bollo de maíz es la forma de traer progreso al municipio de Sabanalarga (Atlántico). Para ello existen diversas consideraciones, como tener en cuenta la norma técnica colombiana, en particular la Resolución 2674 de 2013, emitida por el Ministerio de Protección Social; la concepción de las operaciones unitarias como etapas individuales que hacen parte de un proceso global de producción, la transformación de los insumos empleando principios de transformación física y química y la seguridad alimentaria.

Para lo anterior se crean fichas que facilitan la identificación plena del proceso. Veamos.

Ficha 1. Operación Obtención de materia prima

Nombre de la operación unitaria	Obtención de la materia prima	
Descripción	Compra de la materia prima, sacos de 50 mazorcas que deben tener una medida de 25 a 30 cm, con transporte hasta el lugar de producción.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Vehículo de transporte exclusivo para el maíz.	
	Desinfectado antes de transportar.	
	Compartimiento exclusivo para la carga con temperatura entre 10 y 20°C.	
	Los sacos deben tener orificios para permitir ventilación natural, deben ser de polietileno, limpios y en buen estado.	
	Si se transportan en canastas deben ser de polietileno de alta densidad con tapa, pero con orificios para mantener la circulación del aire.	
	Disposición en el carro de transporte debe ser adecuada para evitar golpes y daños.	
Operarios	Con zapatos cerrados tipo botas, guantes de nitrilo, ropa limpia.	
Control documental	El registro debe incluir el origen del maíz, datos del proveedor, del lugar de campo del cultivo, hora de recolección, fecha y hora de compra y de distribución.	

Ficha 2. Operación recepción de materia prima

Nombre de la operación unitaria	Recepción de la materia prima	
Descripción	Verificación de las condiciones de calidad de los sacos con maíz, de aproximadamente 50 kilos con mazorcas entre 20 y 25 cm y estado de maduración, el área debe tener buena ventilación e iluminación, separada de la zona de producción, con control de plagas.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Área de recepción: situada en una zona separada de la de procesamiento, alejada del tránsito de público, cerca de la entrada, protegida de agentes externos y contaminación. Dimensiones 4 x 6 metros para almacenar 500 kg en bultos Debe contener estibas de 10 cm de altura que soporten el peso de 50 kg para evitar el contacto con el suelo de los bultos.	
	Condiciones ambientales: ventilación, temperatura y humedad adecuadas, que permita control del crecimiento de hongos, supervisión visual, paredes lisas para facilitar la limpieza y desinfección con productos autorizados en alimentos.	
	Equipos y utensilios: Estibas de polipropileno, mesa de clasificación, cubetas de almacenamiento de mazorcas, balanza industrial.	
Procedimiento	Recepción de bultos y verificación del peso (50 kg), registro en inventario, verificación de número de mazorcas (180 a 200 unidades) Desempaque y clasificación inicial, las mazorcas son retiradas de los sacos y se colocan en la mesa para clasificar a partir de inspección visual, desechar las que tienen hongos o plagas en contenedores. Inspección y clasificación: visualmente se verifica la maduración del grano, el color amarillo claro y la longitud, de 20 a 25 cm, y uniformidad en la cantidad de granos, que se colocan en cubetas con tapa indicando número de lote fecha y cantidad de mazorcas.	
Operarios	Dos operarios con responsabilidad de inspección y organización de mazorcas. Con zapatos cerrados, tipo bota antideslizante, guantes de nitrilo, ropa limpia y bata blanca, cofia y cubrebocas.	
Control documental	Inventario: cantidad recibida, desechada y opta para producción.	
Tiempo	90 minutos para revisión de carga de 500 kg de maíz, 10 bultos de 50 kg con promedio de 1 800 a 2 000 mazorcas.	
Punto crítico	Presencia de plagas en las mazorcas o defectos del grano Solución: inspección visual rigurosa, limpieza diaria con solución al 5 % de hipoclorito; plan semanal de control de plagas, trampas y barreras antiinsectos, fumigación.	

Ficha 3. Operación unitaria limpieza y desinfección

Nombre de la operación unitaria	Limpieza y desinfección	
Descripción	Tiene como objeto que las mazorcas estén libres de contaminantes. Remoción de fibras: se retiran las hojas de la mazorca y las fibras en forma manual o cualquier otro residuo con un cepillo de cerdas suaves para no dañar el grano. Desinfección: con máquina lavadora se desinfectan usando solución de hipoclorito al 5 % para eliminar microorganismos.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Área de lavado: situada en zona separada de la de procesamiento, alejada del tránsito de público, protegida de agentes externos y contaminación. Dimensiones 4 x 6 metros para almacenar 500 kg en bultos. Debe tener conexiones de energía 380 voltios trifásico o 220 voltios. consumo de 2.5 a 4.0 kW; agua según condiciones de la máquina 4 m x 6 m las dimensiones del espacio.	
	Condiciones ambientales: iluminada, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos.	
	Equipos y utensilios: Cepillos de cerdas suaves para lavado manual. Mesa de lavado en acero inoxidable. Cubetas para agua potable. Máquina lavadora de cepillos rotativos, en acero inoxidable con cepillos rotativos de cerdas suaves de nailon, sistema de rociadores a lo largo de la máquina para cubrir todo el producto, sistemas de aspersión, con recirculación del agua, tanque de dosificación de hipoclorito.	
Procedimiento	Limpieza: retiro manual de hojas, las cuales se conservan en canastas de polipropileno, retiro manual de fibras usando cepillo de cerdas suaves, las fibras se desechan. Desinfección: se introducen en máquina lavadora las mazorcas, se gradúa la presión del agua y suministro de solución de hipoclorito al 5 %, se mantiene en supervisión el funcionamiento de la máquina, terminado el lavado se colocan en canastas de polipropileno las mazorcas desinfectadas.	
Operarios	Un operario para lavado manual de mazorcas. Un operario supervisor de la máquina lavadora. Con zapatos cerrados, tipo bota antideslizante, guantes de nitrilo, ropa limpia y bata blanca, cofia y cubrebocas.	
Control documental	Preparación del hipoclorito, solución al 5%.	

Nombre de la operación unitaria	Limpieza y desinfección
Tiempo	Lavado manual 40 minutos para un lote de 500 kg de mazorcas Lavado en máquina, desinfección 10 minutos.
Punto crítico	Posible presencia de fibras finas o residuos en la mazorca que no se han eliminado. Solución inspección visual tras el lavado manual, usar presión adecuada de agua para eliminar residuos. Posible contaminación microbiológica, control de concentración de hipoclorito en el tanque de la máquina lavadora sin comprometer la seguridad alimentaria, mantener monitoreos.

Ficha 4. Operación unitaria desgranado

Nombre de la operación unitaria	Desgranado	
Descripción	Su objetivo es la obtención del grano de maíz al separarlo de la mazorca y dejarlos listos para la molienda, se usan desgranadoras industriales, en un área específica que permita control y calidad en la inocuidad.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Condiciones ambientales: Iluminada, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos. Temperatura de 20°C. Con energía equivalente a 1,5 kW.	
	Equipos y utensilios: Desgranadora eléctrica industrial Penagos DM-10, en acero inoxidable, con capacidad de 300-600 kg/hora. Dimensiones 63 cm x 46 cm x 115 cm. Tanques o cubetas de almacenamiento de plástico o acero inoxidable, con tapas herméticas, etiquetados con la cantidad de maíz. Tanques de desecho de la mazorca sin maíz. Mesa de trabajo en acero inoxidable.	
Procedimiento	Se van suministrando las mazorcas a la desgranadora una vez esta esté encendida. Se recoge el maíz de la máquina para almacenamiento en tanques rotulando la cantidad que cada uno contiene. Se desechan las mazorcas sin grano de la producción.	
Operarios	Un operario capacitado para operar la desgranadora y realizar el control del maíz desgranado. Un asistente para suministro de las mazorcas a la desgranadora y traslado del maíz a los tanques de almacenamiento. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante y protección contra el ruido.	

Nombre de la operación unitaria	Desgranado
Control documental	Inventario de la cantidad de maíz que sale de la desgranadora. Registro de mantenimiento de máquina desgranadora. Registro de limpieza y desinfección diario.
Tiempo	20 minutos 500 kg de maíz.
Punto crítico	Posible contaminación cruzada por riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos en la desgranadora y/o área de trabajo afectando la inocuidad. Solución: limpieza y desinfección de equipos, utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5% y timsen alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Mantenimiento mensual a la desgranadora para evitar acumulación de residuos. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza y desinfección y mantenimiento de la máquina.

Ficha 5. Operación unitaria molienda

Nombre de la operación unitaria	Molienda	
Descripción	El objetivo es obtener una masa homogénea, a partir de introducir en el molino el maíz para ser triturados.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Condiciones ambientales: iluminada, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos a temperatura de 20 °C. Con energía equivalente a 3,73 kW.	
	Equipos y utensilios: Molino triturador Farett EM-MP600 +T3A112M25, de acero inoxidable con capacidad para 200 a 600 kg / hora, motor 36 rpm. La boca de entrada es de 9 cm, y para picado, de 24 cm, con tolva de 30 cm de ancho, 30 cuchillas tipo serrucho y 48 martillos giratorios para la molienda. Tanques o cubetas de almacenamiento de plástico o acero inoxidable, con tapas herméticas, etiquetados con la cantidad de masa. Cucharones o paletas de acero inoxidable para manipular la masa durante el proceso. Mesa de trabajo en acero inoxidable.	

Nombre de la operación unitaria	Molienda
Procedimiento	Se van suministrando el maíz al molino una vez este esté encendido. Se recoge la masa de la máquina para almacenamiento en tanques rotulando la cantidad que contiene.
Operarios	Un operario capacitado para operar el molino y realizar el monitoreo del producto molido. Un asistente para recoger el producto molido, garantizar el flujo de masa y limpiar el equipo y el área de trabajo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante y protección contra el ruido.
Control documental	Inventario de la cantidad de masa que sale del molino. Registro de mantenimiento de máquina o molino. Registro de limpieza y desinfección diario.
Tiempo	60 minutos 500 kg de maíz.
Punto crítico	Posible contaminación cruzada por riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos en molino y/o área de trabajo que afectan la inocuidad. Solución: limpieza y desinfección de equipos y utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5% y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Mantenimiento mensual del molino, revisión y ajuste diario de cuchillas. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Registro diario de limpieza y desinfección y mantenimiento de la máquina. Almacenamiento adecuado de la masa en tanques con tapa.

Ficha 6. Operación unitaria mezclado

Nombre de la operación unitaria	Mezclado	
Descripción	A la masa obtenida de la operación anterior se le adicionan los ingredientes (sal, agua, aditivo requerido). Para garantizar el armado de los bollos, la masa debe quedar homogénea y con consistencia.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.

Nombre de la operación unitaria	Mezclado															
Condiciones	Condiciones ambientales: iluminada, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos temperatura de 20 °C. Con energía equivalente a 3,73 kW.															
	Equipos y utensilios: Mezcladora de paletas de doble eje modelo MSH 540. Con capacidad para 800 kg por carga, potencia 15 kW, con dimensiones de largo 2 m x ancho 1,5 m x alto 1,8 m, con gasto de energía de 10 a 12 kW/hora. De acero inoxidable, paletas para evitar grumos y lograr una mezcla consistente, permite el ajuste del tiempo y la velocidad. Tanques o cubetas de almacenamiento temporal de plástico o acero inoxidable, con tapas herméticas, etiquetados con la cantidad de masa. Cucharones o paletas de acero inoxidable para manipular la masa al almacenar. Mesa de trabajo en acero inoxidable.															
Procedimiento	Se coloca la masa en la mezcladora con los ingredientes; una vez encendida, se supervisa la homogeneidad de la masa. Se recoge la masa de la máquina para almacenamiento en tanques rotulando la cantidad que contiene cada uno.															
Operarios	Un operario capacitado para operar la mezcladora y hacer el monitoreo del producto. Un operario para supervisar la homogeneidad de la masa y recoger el producto, garantizar el flujo de masa y la limpieza del equipo y el área de trabajo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante y protección contra el ruido.															
Control documental	Inventario de cantidad de masa que sale de la mezcladora. Registro de mantenimiento de máquina o mezcladora. Registro de limpieza y desinfección diario. Formulación: <table><tr><td>Masa</td><td>500 kg</td><td>1 kg</td></tr><tr><td>Sal</td><td>5 kg</td><td>10 gramos</td></tr><tr><td>Azúcar</td><td>20 kg</td><td>40 gramos</td></tr><tr><td>Agua</td><td>250 litros</td><td>500 ml</td></tr><tr><td>Aditivo</td><td>500 gramos</td><td>1 gramo</td></tr></table>	Masa	500 kg	1 kg	Sal	5 kg	10 gramos	Azúcar	20 kg	40 gramos	Agua	250 litros	500 ml	Aditivo	500 gramos	1 gramo
Masa	500 kg	1 kg														
Sal	5 kg	10 gramos														
Azúcar	20 kg	40 gramos														
Agua	250 litros	500 ml														
Aditivo	500 gramos	1 gramo														
Tiempo	40 minutos 500 kg de maíz															

Nombre de la operación unitaria	Mezclado
Punto crítico	Posible falta de homogeneidad por la presencia de grumos. Posibles áreas con mayor o menor cantidad de ingredientes que afectan la calidad del bollo de maíz. Solución: asegurar las cantidades precisas de ingredientes, ajustar la velocidad del equipo según especificaciones del fabricante del equipo. Posible contaminación cruzada por riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos en mezcladora y/o área de trabajo que afectan la inocuidad. Solución: limpieza y desinfección de equipos, utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5% y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Mantenimiento mensual de la mezcladora, revisión y ajuste diario de paletas. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza y desinfección y mantenimiento de la máquina. Almacenamiento adecuado de la masa en tanques con tapa.

Ficha 7. Operación unitaria envoltorio

Nombre de la operación unitaria	Envoltorio	
Descripción	Consiste en envolver la masa de maíz en las hojas de la mazorca, se arma un paquete compacto y uniforme; debe ser una cantidad medida, y las hojas deben recibir un tratamiento previo de limpieza y desinfección que asegure la inocuidad para el bollo de maíz.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997	Resolución 2374 de 2013
Condiciones	Condiciones ambientales: iluminada, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos temperatura de 20 °C, espacio de 2 m2 Equipos y utensilios: Máquina dosificadora de masa, Unifiller Multistation VPD. Es una bomba dosificadora volumétrica de alta precisión para productos alimenticios a partir de masas húmedas o semilíquidas. Usarla reduce la manipulación; es de acero inoxidable, tiene un panel de control táctil para la programación de las cantidades de 20 a 250 gramos. Equipo desmontable para garantizar la limpieza. Su velocidad alcanza 2000 unidades por hora. Dimensiones: 150 cm alto x 85 cm de ancho x 120 cm de largo. Tanques o cubetas de almacenamiento temporal de plástico o acero inoxidable, con tapas herméticas, etiquetados con la cantidad de bollos cada uno. Pinzas de acero inoxidable para sacar las unidades de bollos. Mesa de trabajo en acero inoxidable.	

Nombre de la operación unitaria	Envoltorio
Procedimiento	Se coloca la masa en la dosificadora, calibrando la cantidad de masa por unidad o bollo de maíz, la cual se deposita en las hojas de mazorca previamente tratadas. Además, se calibra la velocidad de dosificación, debe evitarse el desborde de la masa en las hojas y hacer el amarre. Las unidades se colocan en tanques de almacenamiento temporal para la otra operación. Tratamiento de las hojas: se escogen las hojas internas sin daño, se les retiran las fibras o impurezas con cepillo de cerdas suaves, se colocan las hojas seleccionadas en solución de 200 ppm de cloro por cinco minutos; se enjuagan con agua potable y se dejan escurrir antes de usarlas.
Operarios	Un operario dedicado a la dosificación en la máquina. Un operario para colocar las hojas y hacer el amarre. Un operario para garantizar el flujo de masa, limpieza del equipo y del área de trabajo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante, protección contra el ruido.
Control documental	Inventario cantidad de bollos. Registro de mantenimiento de máquina o dosificadora. Registro de limpieza y desinfección diario.
Tiempo	45 minutos para 500 kg de maíz.
Punto crítico	Riesgo microbiológico por contaminación cruzada al existir manipulación de las hojas de mazorca. Solución: verificar el tratamiento de las hojas con solución de cloro, monitoreo de buenas prácticas de manufactura de los manipuladores, uso de indumentaria. Riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos en mezcladora y/o área de trabajo que afectan la inocuidad. Solución: limpieza y desinfección de equipos y utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5% y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Mantenimiento mensual de la dosificadora, revisión y ajuste diario. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza u desinfección y mantenimiento de la máquina.

Ficha 8. Operación unitaria envoltorio

Nombre de la operación unitaria	Cocción	
Descripción	Consiste en cocinar en agua caliente los bollos de maíz, hasta que su cocción sea homogénea. Este proceso modifica las características fisicoquímicas de la masa de maíz, optimiza el sabor, el olor y textura, garantizando su inocuidad.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
	Condiciones ambientales: iluminada, ventilada con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos temperatura de 25 °C; espacio de 2m2. Equipos y utensilios: Ollas industriales de cocción a vapor con capacidad de 500 a 1000 litros con sistema de control de temperatura y vapor Tanques de agua potable para la cocción de los bollos Sistema de calentamiento eléctrico o a gas con control de termostato para mantenimiento de la temperatura a 95°C Palas de madera o acero inoxidable para manipular los bollos sin causar daño al envoltorio. Pinzas de acero inoxidable para sacar las unidades de bollos. Mesa de trabajo en acero inoxidable.	
Procedimiento	Se colocan los bollos en agua caliente, manteniendo la temperatura a 95 °C con la calibración del termostato por un tiempo de 60 minutos. Las unidades se colocan en tanques de almacenamiento temporal para la siguiente operación.	
Operarios	Un operario dedicado a la ubicación de los bollos en la olla, regular la temperatura, supervisar la calidad de la cocción. Un operario para retirar los bollos de las ollas y mantener la limpieza de la olla y el sitio de trabajo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante.	
Control documental	Inventario cantidad de bollos. Registro de mantenimiento de la olla, en particular el termostato. Registro de limpieza y desinfección diario.	
Tiempo	60 minutos para 2000 bollos.	
Punto crítico	Temperatura inadecuada que puede ocasionar cocción incompleta. Solución calibrar la temperatura del termostato entre 90 y 95°C, revisar el tiempo de cocción a intervalos de cinco minutos después de los 60 minutos. Riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos que afectan la inocuidad en el área de trabajo. Solución: limpieza y desinfección de equipos, utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5 % y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza u desinfección del área de trabajo.	

Ficha 9. Operación unitaria reposo y escurrido

Nombre de la operación unitaria	Reposo y escurrido	
Descripción	Consiste en retirar el exceso de agua de los bollos una vez ha terminado la cocción, para lo cual se ponen a reposar hasta que alcancen una temperatura para empacar y distribuir. El objetivo es reducir la humedad superficial de los bollos y evitar la proliferación de microorganismos.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	Decreto 3075 de 1997.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Condiciones ambientales: iluminada, ventilada con extractores de humedad, la humedad debe estar entre 40 y 60 %, con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos temperatura de 25 °C espacio de 2m2.	
	Equipos y utensilios: Pinzas de acero inoxidable para sacar las unidades de bollos. Mesa de trabajo en acero inoxidable con un grado de inclinación para escurrir el agua, debe tener ranuras de unos 3 cm de profundidad, con recipientes colectores y bandejas de secado con capacidad de 100 bollos.	
Procedimiento	Se ubican los bollos en las mesas escurridoras hasta que estén sin exceso de humedad, el agua que escurre se recoge en recipientes, los bollos se pasan a bandejas de 100 bollos para la siguiente etapa.	
Operarios	Dos operarios para la operación de colocar los bollos en la mesa, para que estos escurran, y su posterior disposición en bandejas, retiro de recipientes con agua del escurrido y limpieza del área de trabajo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante.	
Control documental	Inventario de la cantidad de bollos. Registro de limpieza y desinfección diario.	
Tiempo	25 minutos para 2000 bollos.	
Punto crítico	Que los bollos se enfrien y no escurran. Solución: revisar los flujos de aire y ajustar la ventilación. Riesgo microbiológico si los equipos no se limpian y desinfectan. Acumulación de residuos que afectan la inocuidad en el área de trabajo. Solución: limpieza y desinfección de equipos, utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5 % y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza u desinfección del área de trabajo.	

Ficha 10. Operación unitaria Distribución

Nombre de la operación unitaria	Distribución	
Descripción	Consiste en un almacenamiento temporal y el transporte de los bollos a los sitios de venta o entrega final. Su objetivo es mantener la integridad física y microbiológica, para que se conserve fresco evitando cualquier contaminación.	
Norma Técnica Colombiana aplicable	NTC 5830 de 2019.	Resolución 2374 de 2013.
Condiciones	Condiciones ambientales: iluminada, ventilada con extractores de humedad, con humedad de 40 al 60%; con paredes y pisos lisos de fácil limpieza y resistentes a las sustancias usadas para desinfección en alimentos temperatura de 20 °C espacio de 2m². El vehículo de transporte debe ser de alimentos, con temperatura regulada.	
	Equipos y utensilios: Carros de transporte interno de acero inoxidable para organizar los bollos sin que se deterioren. Cámara de refrigeración opcional si se requiere almacenamiento. Contenedores plásticos con papel parafinado o plástico para colocar barrera ante posibles contaminantes, deben ser de fácil manipulación. Mesa de trabajo en acero inoxidable.	
Procedimiento	Se colocan los bollos en las cajas plásticas cuyo fondo tiene papel parafinado o plástico; se ordenan según su capacidad, que puede ser de 50 bollos cada una; se trasladan internamente en carros hasta la zona de distribución para colocarlos en el vehículo que los llevará a los sitios de destino.	
Operarios	Tres operarios encargados de embalar y verificar el cierre de los contenedores, organizar el producto de acuerdo con el orden de la distribución y orden de entrega, verificar las condiciones de limpieza, temperatura y humedad del vehículo. Ropa limpia u overol de poliéster en color blanco, guantes de nitrilo, gorro y cubrebocas, calzado antideslizante.	
Control documental	Inventario cantidad de bollos. Registro de limpieza y desinfección diario del vehículo y la zona de trabajo. Registro diario de temperaturas del vehículo. Mantenimiento del vehículo.	
Tiempo	Variable depende de las entregas.	
Punto crítico	Exposición a temperaturas inadecuadas y contaminantes durante el transporte y su manipulación. Riesgo microbiológico. Acumulación de residuos que afectan la inocuidad en el área de trabajo. Solución: limpieza y desinfección de área de trabajo y utensilios después de cada jornada con solución de hipoclorito de sodio 5% y timsen, alternados para evitar la resistencia de los microorganismos a los productos. Etiquetar los utensilios de uso en esta operación para que sean exclusivos. Mantener la temperatura a 15°C del transporte; debe tener controles y termómetros visibles. Plan de control de plagas, uso de trampas y atrapa-insectos. Llevar registro diario de limpieza u desinfección del área de trabajo.	

3.5 Diagrama de flujo del proceso de producción de bollo de maíz

El diagrama de flujo es una representación gráfica del proceso productivo. Visualmente es una secuencia de las operaciones unitarias, y en él se destacan las áreas de mejora y la estandarización, su objetivo es promover la inocuidad, la calidad y la consistencia del proceso de producción de forma sencilla y con el cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana en la gastronomía de Sabanalarga (Atlántico), buscando con ello obtener mejores resultados.

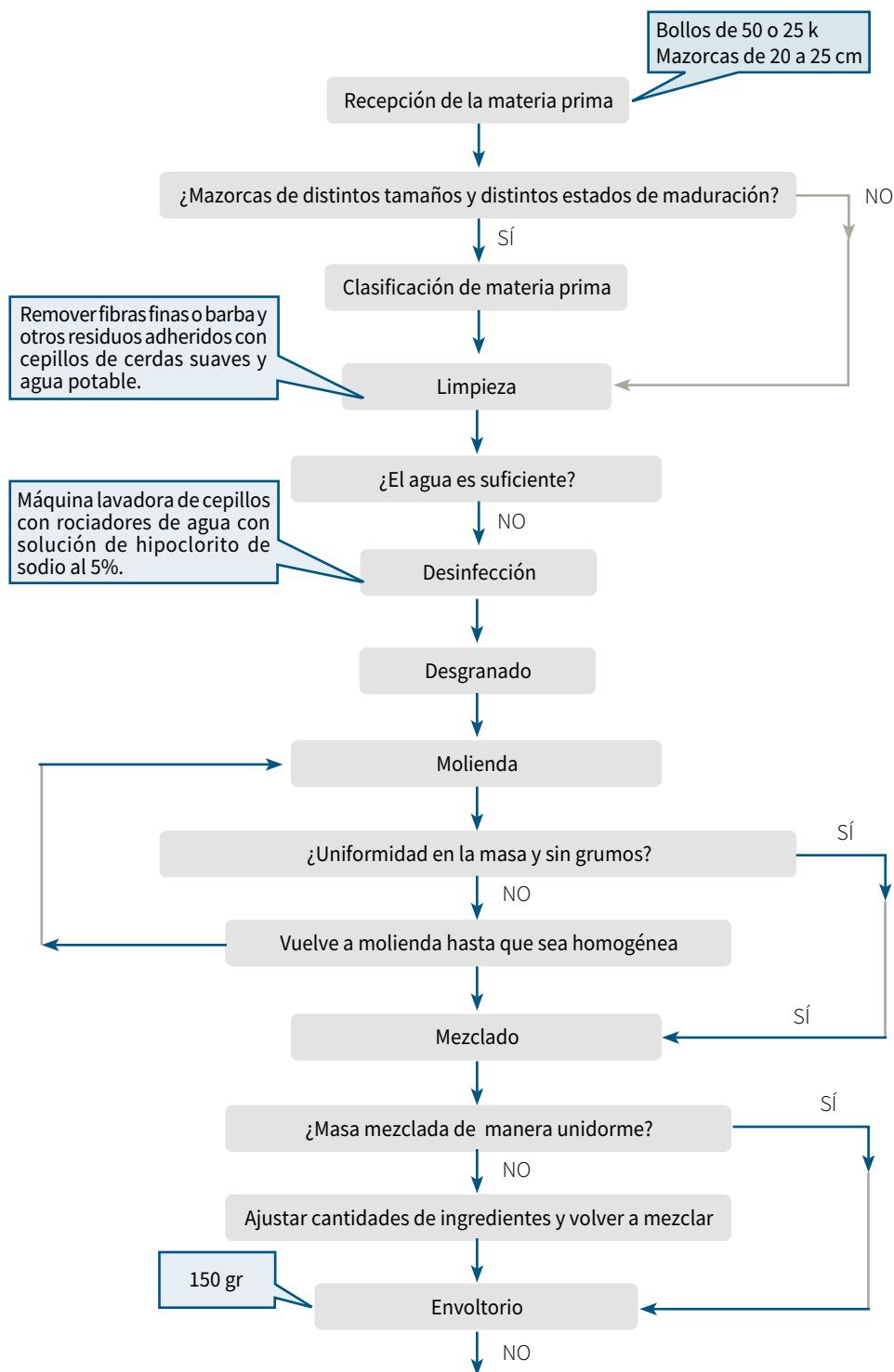
En el caso del contexto del bollo de maíz, las unidades productivas participan en la elaboración del flujograma como parte de la construcción colectiva y la comprensión de la producción, la cual facilita la adaptación a la posibilidad de incorporar equipos y ampliar la apertura a una producción eficiente, más cualificada y con menor tiempo de producción.

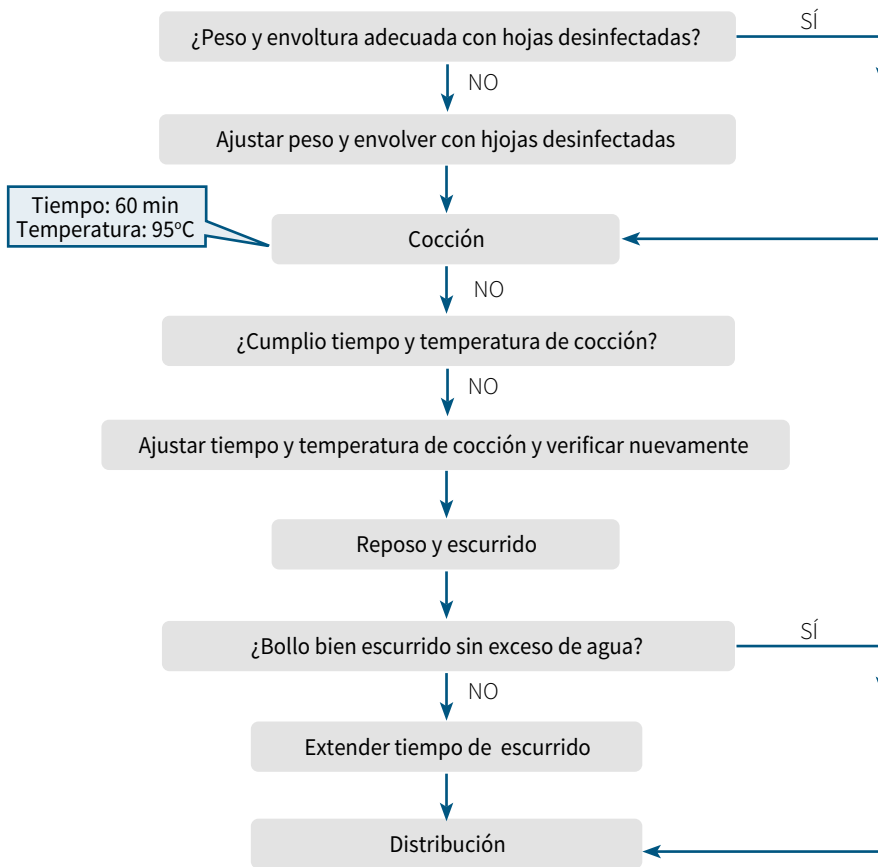
Priorizando la protección del operario y el óptimo desempeño en las operaciones unitarias, el personal se dedica a una o dos tareas específicas, pero con un conocimiento integral del proceso completo. Esto le permite adaptarse a cualquier requerimiento operativo. Así, se cumple con lo expresado por Fernández Torres et al. (2022) “la producción aumenta en forma cualificada cuando las personas dedicadas al oficio participan aportando la tradición y la calidad distintiva, las nuevas generaciones adoptan el oficio con los beneficios de la innovación” (p. 43).

Las acciones de control de peligros y los puntos críticos representan un avance significativo en la práctica de la gastronomía tradicional. Estas medidas buscan prevenir, reducir—o incluso eliminar— los riesgos que amenazan la salud, al tiempo que mejoran las condiciones de producción, las instalaciones y las creencias e imaginarios de las poblaciones dedicadas a producir alimentos tradicionales (Chang Garrido y Gálvez Rubio, 2021).

Los estudios descriptivos permiten identificar las características y propiedades de un fenómeno determinado sin manipular las variables, proporcionando una visión detallada del contexto analizado.

Figura 5. Flujograma de la producción de bollo de maíz





Fuente: elaboración propia.

Metodología

El desarrollo de este capítulo se fundamenta en un enfoque de investigación cualitativo con alcance descriptivo, orientado a comprender las dinámicas productivas, culturales e innovadoras presentes en la producción del bollo de maíz en el municipio de Sabanalarga. Este enfoque permite analizar las prácticas tradicionales de producción, así como identificar oportunidades de innovación que contribuyan a mejorar los procesos sin perder el valor cultural del producto. Según Hernández Sampieri et al. (2014), la investigación cualitativa busca comprender fenómenos sociales desde la perspectiva de los actores involucrados, considerando el contexto en el que se desarrollan sus prácticas y significados.

El estudio adopta un alcance descriptivo, ya que se centra en caracterizar las unidades productivas dedicadas a la elaboración del bollo de maíz, describiendo sus procesos,

condiciones de producción, limitaciones técnicas y oportunidades de mejora. Los estudios descriptivos permiten identificar las características y propiedades de un fenómeno determinado sin manipular las variables, proporcionando una visión detallada del contexto analizado (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para la construcción de este capítulo se utilizaron fuentes de información primarias y secundarias. Las fuentes primarias corresponden a la información obtenida a partir del estudio denominado “Bollo, sí hay”, desarrollado en el 2023 mediante una alianza estratégica entre la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), ISA Interconexiones, Fundación ZeCaribe y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). En este estudio participaron voluntariamente 52 unidades productivas dedicadas a la elaboración de bollos de maíz en Sabanalarga. La información permitió identificar las características del proceso artesanal de producción, los volúmenes de fabricación, las condiciones de trabajo y las formas de comercialización del producto.

Dentro de las técnicas de recolección de información se utilizó el análisis documental y la observación del proceso productivo descrito por los productores. El análisis documental permitió revisar investigaciones previas, artículos científicos, documentos institucionales y literatura académica relacionada con la gastronomía tradicional, la innovación en sistemas productivos artesanales y la ingeniería de alimentos. De acuerdo con Flick (2015), el análisis documental constituye una estrategia metodológica que facilita la comprensión de los fenómenos sociales mediante el estudio sistemático de información previamente registrada.

Asimismo, se empleó la observación del proceso productivo a partir de la descripción detallada de las etapas de elaboración del bollo de maíz, lo cual permitió identificar las actividades que llevan a cabo los productores, los utensilios utilizados, los tiempos de producción y las dificultades presentes en cada fase del proceso. La observación es una técnica fundamental en la investigación social, ya que permite analizar prácticas cotidianas y comprender la manera en que las personas organizan sus actividades productivas (Hammersley y Atkinson, 2007).

La información se analizó mediante un proceso de sistematización y triangulación de las diferentes fuentes consultadas. Este procedimiento permitió contrastar los datos obtenidos en el estudio de las unidades productivas con los aportes teóricos provenientes de la literatura académica sobre innovación, gastronomía tradicional e ingeniería de alimentos. La triangulación contribuye a fortalecer la validez del análisis al integrar distintas perspectivas y fuentes de información (Denzin y Lincoln, 2011).

Adicionalmente, el capítulo incorpora herramientas conceptuales propias de la ingeniería de alimentos, como la identificación de operaciones unitarias, la construcción de flujogramas de proceso y el análisis de la normatividad sanitaria aplicable a la producción de alimentos en Colombia. Estos elementos permiten proponer estrategias de innovación orientadas a mejorar la eficiencia del proceso productivo, garantizar la

inocuidad del alimento y fortalecer la sostenibilidad de las unidades productivas sin afectar el carácter artesanal del bollo de maíz.

En conjunto, la metodología empleada permitió realizar una caracterización integral del proceso de producción del bollo de maíz en Sabanalarga, identificando tanto sus fortalezas culturales como las oportunidades de innovación que pueden contribuir al fortalecimiento del emprendimiento gastronómico local y al desarrollo económico del municipio.

Conclusión

La innovación en el proceso de producción del bollo de maíz en Sabanalarga (Atlántico) representa un equilibrio entre la preservación de la tradición gastronómica y la incorporación de herramientas tecnológicas que optimizan la eficiencia y sostenibilidad del proceso. La implementación de maquinaria y equipos en las operaciones unitarias como la molienda, cocción y empaque permite reducir significativamente las horas de producción, mejorar la homogeneidad del producto y garantizar condiciones de inocuidad alimentaria.

La incorporación de soluciones de hipoclorito al 5 %, ayuda a disminuir significativamente el riesgo microbiológico si son usadas en la limpieza de áreas de trabajo, equipos, utensilios e indumentaria. Esta última ayuda a contribuir con la inocuidad y la protección no solo de la producción, sino también de los operarios mismos, así como a alcanzar la eficacia en los procesos, en materia de calidad.

Según Vásquez Venegas y Rico Borre (2024), el rediseño de las operaciones unitarias, acompañado de capacitaciones técnicas, no solo disminuyó los riesgos microbiológicos, también mejoró la calidad del producto final y la seguridad laboral de los operarios, de allí que la construcción colectiva mediante participación de las unidades productivas en la construcción del flujograma apropie a la comunidad productora de su proceso gastronómico ancestral cualificado, y le ayude a tomar decisiones en posibles puntos críticos que se puedan presentar para solucionarlos.

Además, el uso de flujogramas del proceso ha demostrado ser una herramienta pedagógica clave, que facilita el aprendizaje de nuevos operarios y la toma de decisiones estratégicas en las unidades productivas, en tanto permite una visualización clara de los puntos críticos de control y las etapas susceptibles de mejora.

Este enfoque innovador se alinea directamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente:

ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico): al profesionalizar el oficio de las bolleras y mejorar sus condiciones laborales.

ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura): mediante la modernización de procesos tradicionales con tecnología apropiada.

ODS 12 (Producción y consumo responsables): al optimizar el uso de recursos y reducir desperdicios en la cadena productiva.

Finalmente, proyectos como *Delicias de Maíz* también destacan “la importancia de fortalecer el encadenamiento productivo y comercial, promoviendo la identidad cultural y el turismo gastronómico como motores de desarrollo local” (Reid, 2024).

Así, la innovación en la producción del bollo de maíz no solo transforma procesos, también impulsa el bienestar social, económico y cultural de Sabanalarga.

Referencias

- Barra, y Pérez, S. (2020). La gastronomía como recurso turístico cultural: Una reflexión al panorama actual. En A. Nieto Mejía (ed.), *Gastronomía y turismo: Una reflexión cultural* (pp. 132-145). Fundación Universitaria. <https://books.scielo.org/id/t267z/pdf/nieto-9786289558210.pdf>
- Bravo, Y. O. (2020). *Análisis de la identidad cultural en la gastronomía* [Universidad San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7663>
- Camisón, C., Cruz, S., y González, T. (2016). *Gestión de la calidad*. Pearson. <https://porquenotecallas19.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Chang Garrido, J. M., y Gálvez Rubio, E. F. (2021). *Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en la línea de mezclas de harinas encapsuladas en una empresa de alimentos*
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research* (4.ª ed.). Sage Publications.
- Fernández Torres, R. A., Suarez González, S., y Maza Avila, F. (2022). Percepciones sobre el estado actual y el futuro de la producción y comercialización del bollo de mazorca en Arjona (Colombia). *Revista Jóvenes Investigadores Ad Valorem*, 5(1), 70-86.
- Forero González, M. A. (2024). *CSA en Colombia: Perspectivas, retos y oportunidades análisis del modelo CSA y su impacto en la soberanía alimentaria y la calidad de vida de los pequeños agricultores de la sabana de Bogotá* [Pontificia Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/66984>
- Fuentes, A., y Fernández, J. J. (2021). *Elementos de operaciones unitarias* (2.ª ed.). Fundación Editorial de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Oc-

cidentales Ezequiel. <http://libreria.unellez.edu.ve/wp-content/uploads/2021/12/ELEMENTOS-DE-OPERACIONES-UNITARIA.pdf>

- Hammersley, M., y Atkinson, P. (2007). *Ethnography: Principles in practice*. Routledge.
- Hernández Ponce, J., Aroca Araujo, A., y Salas Méndez, M. (2022). Medidas de capacidad en una práctica artesanal de Pinar del Río, Barranquilla, Atlántico. *Revista Lasallista de Investigación*, 19(1), 285-302. <https://doi.org/10.22507/rli.v19n1a17>
- Ibarz, A., y Barboza, G. V. (2011). *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos*. Mundi Prensa. <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484761631/operaciones-unitarias-en-la-ingenieria-de-alimentos>
- López, L. (2021). Uso de diagramas de flujo en la gestión de la calidad de alimentos. *Revista de Administración e Innovación en Ciencia Alimentaria*, 23(2), 81.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (WOAH). (2023). Seguridad sanitaria de los alimentos y sanidad animal. <https://www.woah.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). La inocuidad de los alimentos: un asunto de todos. FAO. <https://www.fao.org/food-safety>
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/435464>
- Reid García, Y. (2024). *Delicias de maíz: Un enfoque integral para el emprendimiento de bollos de maíz* [Corporación Universidad de la Costa]. <https://hdl.handle.net/11323/13669>
- Resolución 333. (2011). https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/R_MPS_0333_2011.pdf
- Resolución 810. (2021). https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucion%C3%B3n%20No.%20810de%202021.pdf
- Resolución 834. (2013). <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/30033911>
- Resolución 2492. (2022). <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/MinSalud-expide-Resolucion-2492-2022-sobre-etiquetado-nutricional-y-frontal.aspx>
- Resolución 2674. (2013). <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54030>

- Resolución 5109*. (2005). <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion%205109%20de%202005.pdf>
- Rivero-Riqueme, D., y Ortiz-Clavijo, L. (2022). Esquema de flujo de datos para la toma de decisiones en el sector público. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(2), 58-68. <https://doi.org/10.22507/rli.v18n2a5>
- Robayo Acuña, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: Una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7(16), 125-140. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Vásquez Venegas, B. D., y Rico Borre, G. D. C. (2024). *Diseño de las operaciones unitarias del proceso de producción de bollo de maíz, conservando la tradición gastronómica, en Sabanalarga, Atlántico*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.