

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**“REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COLORANTES Y DEL
TIEMPO EN EL PROCESO DE COLOREADO DE GRAGEAS
DE LA LÍNEA DE CONFITERÍA”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

RICARDO NAVARRO TORRES

LIMA - PERÚ

2023

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación

(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

Document Information

Analyzed document	TSP - NAVARRO TORRES RICARDO.pdf (D156379678)
Submitted	1/20/2023 1:46:00 AM
Submitted by	Beatriz Alma Hatta Sakoda
Submitter email	bhs@lamolina.edu.pe
Similarity	0%
Analysis address	bhs.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS "REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COLORANTES Y DEL TIEMPO EN EL PROCESO DE COLOREADO DE GRAGEAS DE LA LÍNEA DE CONFITERÍA" PROYECTO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS RICARDO NAVARRO TORRES LIMA - PERÚ 2021

ÍNDICE GENERAL RESUMEN I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades	3
2.1.1. Colorantes en confitería	3
2.1.2. Proceso de confitado	3
2.2. Rendimiento y capacidad de proceso	4
2.2.1. Rendimiento de producto	4
2.2.2. Capacidad de proceso	4
2.3. Análisis sensorial	5
3.1. Lugar de ejecución	5
3.2. Materiales	6
3.3. Métodos	6
3.3.1. Métodos de análisis.....	6
3.3.2. Metodología experimental	6
VIII. ANEXOS	18

RESUMEN En la actualidad se busca que los procesos productivos la reducción de costos, esto es logrado mediante el aumento en el rendimiento de producto y mejorando eficiencia en los procesos, siempre manteniendo la calidad. En la empresa de grageados y confitería, se buscó en la línea de confitería la reducción en el consumo de colorantes sintéticos y reducción en el tiempo de coloreado, se realizó mediante la reducción en el número de dosificaciones de 50 a 15. Se realizó 3 tratamientos, primero, en el uso de la misma concentración de planta (tratamiento 1 - T1); segundo, se disminuyó la concentración un 10% (tratamiento 2 -T2) y tercero, se disminuyó en un 15% (tratamiento 3- T3). Al final con el tratamiento 3 se logró incrementar el rendimiento de 96.1% a 99.2%, así como la capacidad de proceso que alcanzó 22.4 kg/h. Palabras claves: grageas rojas, coloreado, rendimiento, capacidad del proceso. ABSTRACT Currently, companies look for cost reduction in production processes, this is achieved by increasing product yield and improving process efficiency, always maintaining quality. In this confectionery and dragee company, the confectionery line wanted to reduce the consumption of synthetic dyes and the coloring time, it was done by reducing the number of dosages from 50 to 15. Three treatments were carried out; first, the same concentration used in the plant (treatment 1 – T1); second, the concentration decreased in 10% (treatment 2 –T2) and third, decreased in 15% (treatment 3-T3). At the end, with the Treatment 3 was possible to increase the yield from 96.1% to 99.2%, and the process capacity improved, as well, reaching 22.4 kg / h. Keywords: Red dragees, coloring, yield, process capacity.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**“REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COLORANTES Y DEL
TIEMPO EN EL PROCESO DE COLOREADO DE GRAGEAS DE LA
LÍNEA DE CONFITERÍA”**

Presentado por:

RICARDO NAVARRO TORRES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Mg. Sc. Walter Francisco Salas Valerio

PRESIDENTE

Dr. Luis Alberto Condezo Hoyos

MIEMBRO

Dr. Christian Encina Zelada

MIEMBRO

Mg. Sc. Beatriz Hatta Sakoda

ASESOR

Lima – Perú

2023

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. GENERALIDADES	3
2.1.1. Colorantes en confitería	3
2.1.2. Proceso de confitado	4
2.2. RENDIMIENTO Y CAPACIDAD DE PROCESO	5
2.2.1. Rendimiento de producto	5
2.2.2. Capacidad de proceso	5
2.3. ANÁLISIS SENSORIAL	5
III. METODOLOGÍA	7
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	7
3.3. MÉTODOS	8
3.3.1. Métodos de análisis.....	8
3.3.2. Metodología experimental	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4.1. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COLORANTE Y TIEMPO DE PROCESO EN EL COLOREADO.....	12
4.2. APLICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES	14
V. CONCLUSIONES.....	17
VI. RECOMENDACIONES.....	18

VII. BIBLIOGRAFÍA.....	19
VIII. ANEXOS	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de insumos para el proceso de coloreado por Bach	10
Tabla 2: Tratamientos en el proceso de coloreado de grageas rojas.....	12
Tabla 3: Evaluación estadística Chi cuadrado ajustada para grageas rojas	13
Tabla 4: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el desempeño laboral	15
Tabla 5: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el proceso de coloreado de grageado duro	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujo de operaciones para grageas duras	9
Figura 2: Gragea dura coloreada (producto final).....	11

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: RENDIMIENTO DE PRODUCTO EN LAS ÁREAS DE CONFITADO EN EL 2018.....	21
ANEXO 2: RENDIMIENTO DE PRODUCTO EN LAS ÁREAS DE CONFITADO EN EL 2021.....	22

RESUMEN

En la actualidad se busca que los procesos productivos la reducción de costos, esto es logrado mediante el aumento en el rendimiento de producto y mejorando eficiencia en los procesos, siempre manteniendo la calidad. En la empresa de grageados y confitería, se buscó en la línea de confitería la reducción en el consumo de colorantes sintéticos y reducción en el tiempo de coloreado, se realizó mediante la reducción en el número de dosificaciones de 50 a 15. Se realizó 3 tratamientos, primero, en el uso de la misma concentración de planta (tratamiento 1 - T1); segundo, se disminuyó la concentración un 10% (tratamiento 2 –T2) y tercero, se disminuyó en un 15% (tratamiento 3- T3). Al final con el tratamiento 3 se logró incrementar el rendimiento de 96.1% a 99.2%, así como la capacidad de proceso que alcanzó 22.4 kg/h.

Palabras claves: grageas rojas, coloreado, rendimiento, capacidad, proceso.

ABSTRACT

Currently, companies look for cost reduction in production processes, this is achieved by increasing product yield and improving process efficiency, always maintaining quality. In this confectionery and dragee company, the confectionery line wanted to reduce the consumption of synthetic dyes and the coloring time, it was done by reducing the number of dosages from 50 to 15. Three treatments were carried out; first, the same concentration used in the plant (treatment 1 – T1); second, the concentration decreased in 10% (treatment 2 – T2) and third, decreased in 15% (treatment 3-T3). At the end, with the Treatment 3 was possible to increase the yield from 96.1% to 99.2%, and the process capacity improved, as well, reaching 22.4 kg / h.

Keywords: Red dragees, coloring, yield, capacity, process.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria de la confitería en América Latina se ha expandido a un ritmo exponencial, pues la oportunidad de mercado en esta industria se espera alcance 46,1 mil millones de dólares en el 2023 a una tasa de crecimiento anual de 5.7 %, donde la categoría más importante es la del chocolate, seguida por el azúcar (como confitados, caramelo duro y comprimido) y gomas (Contreras, 2020).

Actualmente en el país se cuenta con una serie de empresas dedicadas al rubro de la confitería, por lo cual, como empresa requerimos ser eficientes y competitivos para permanecer en el mercado tanto a nivel nacional como en el extranjero. Además, nos impulsa a ser versátiles y a seguir innovando con el desarrollo de nuevos productos.

Una de las múltiples operaciones dentro de la línea de confitería para la elaboración de gageas duras es la del coloreado, que normalmente en la empresa implicaba un tiempo de 8 horas, aplicándose un total de 50 a 60 capas de color; y que según Hartel *et al.* (2018), típicamente solo debe constituir de 5 a 15 capas para los caramelos. Es claro que, surge allí un problema, pero también una oportunidad de mejora para el área de producción en la empresa.

La eficiencia del proceso de producción depende de la relación que existe entre la cantidad de insumos que se utiliza y la de productos que se obtiene en un período de tiempo determinado. De esta manera, la eficiencia aumenta cuando un proceso es capaz de producir un mayor volumen de producción empleando la misma cantidad de insumos; o cuando utiliza una menor cantidad de insumos para producir un mismo volumen de producción (Arze *et al.*, 2006).

Dentro de la línea de confitería en planta se presentó problemas con la cantidad de horas requeridas para el proceso de coloreado de grageas, ya que generaba acumulación de productos intermedios (base confitada).

Por tanto, el presente trabajo se planteó sobre los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Reducir la cantidad de colorante y el tiempo de proceso en el coloreado de grageas.

Objetivos específicos:

- Disminuir el tiempo de proceso de coloreado mediante la reducción del número de capas en grageas duras.
- Reducir el consumo de colorantes sintéticos en el coloreado de grageas duras.
- Asegurar que las grageas duras presenten las características de calidad establecidas por la empresa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

La confitería o tecnología de los dulces es un área de la tecnología de los alimentos. Los productos de la confitería son aquellos que tienen como componente básico un edulcorante, principalmente azúcar (Bedolla *et al.*, 2004).

2.1.1. Colorantes en confitería

Los colorantes son el grupo de aditivos que se encarga de proporcionar aquel color deseado y esperado de cada alimento, es decir, proporcionan, refuerzan u homogenizan su color para hacerlo más apetecible de cara al consumidor (Cubero *et al.*, 2002; citado por Jiménez y Yañez, 2016).

Los colorantes alimentarios sintéticos (SFCS) son potencialmente tóxicos, especialmente cuando se consumen en exceso (Clydesdale, 1990 & Ghorpade *et al.*, 1995; citados por Güler, 2004). Aunque el número de colorantes alimentarios permitidos se ha reducido por las razones de seguridad alimentaria en los últimos años, muchos tipos de colorantes alimentarios sintéticos todavía se utilizan ampliamente en todo el mundo debido a su bajo precio, eficacia y estabilidad (Clydesdale, 1990 & Ghorpade *et al.*, 1995; citados por Güler, 2004).

Según Martínez (2016), para que los colorantes sintéticos, puedan utilizarse en confitería deben reunir una serie de requisitos que garanticen su seguridad, entre ellos su procedencia: deben pertenecer a una especie química bien definida y pura; también deben proporcionar una alta capacidad de coloración, con lo que pueden emplearse en cantidades mínimas, deben ser compatibles con los productos que serán coloreados, sin aportar ni sabores ni olores

desagradables, además, de ser fáciles de incorporar; es necesario que presenten amplia estabilidad a factores como luz, calor, pH y ser económicos.

Los colorantes sintéticos están permitidos por las regulaciones gubernamentales del país, y los tipos y números de colorantes permitidos son diferentes para cada país. En Perú, estos se encuentran regulados por el JECFA/Codex Alimentario (McAvoy, 2014). Algunos colorantes alimentarios sintéticos permitidos son: indigotina (E132), amarillo de quinoleína (E104), Ponceau 4R (E124), amarillo ocaso (E110), azul brillante (E133), rojo allura (E129) y carmoisina (E122) (Hajimahmoodia *et al.*, 2013).

2.1.2. Proceso de confitado

El grajeado duro con azúcar es el proceso de aplicar una capa delgada de una solución de sacarosa a los centros de volteo individuales y luego evaporar la humedad para que el azúcar cristalice en una capa delgada, este proceso se repite hasta que se obtiene el espesor deseado de recubrimiento duro. Además, el proceso de endurecimiento consta de cinco pasos distintos: engomado, engrosamiento, suavizado, coloreado y abrillantado (Bogusz, 2004).

Según Ergun *et al.* (2010), en el proceso de confitado se aplica un jarabe de sacarosa altamente concentrado (80 – 85 % de sólidos) a los centros en un bombo. Se deja que el jarabe se extienda sobre el centro y luego se aplica aire de secado para la cristalización intensa, el control de la cristalización y el secado es de suma importancia para obtener un dulce de alta calidad. Por otro lado, Bogusz (2014) menciona que el jarabe de engrosamiento es de 70% de sólidos.

Respecto a las soluciones de color, Bogusz (2004) indica que son muy similares en formulación al jarabe de engrosamiento, pero con la adición de tintes y lacas de color, aplicando para la coloración 14 dosis o capas con un jarabe de 67 % de sólidos.

2.2. RENDIMIENTO Y CAPACIDAD DE PROCESO

2.2.1. Rendimiento de producto

Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. En este caso, el objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres, máquinas. (García, 2005; citado por Quezada, 2016).

2.2.2. Capacidad de proceso

La capacidad de producción de la línea es la cantidad de unidades que puede producir en una unidad de tiempo (Quezada, 2016).

2.3. ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial es la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Hernández, 2005 citado por Quiñones, 2019).

A su vez, Heymann y Lawless (2010), citado por Osorio (2018) explican que la evaluación sensorial está comprendida por un conjunto de técnicas que sirven para la medición precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los efectos potencialmente que pueden sesgar la identidad de la marca y otras influencias de la información sobre la percepción del consumidor.

Según Congote (2010), la Prueba Dúo – Tríó es un tipo de prueba sensorial discriminatoria, el cual consiste en presentar al juez, una muestra identificada como referencia o control y 2 muestras debidamente codificadas, de las cuales una necesariamente tiene que ser igual a la

referencia. El par de muestra debe estar dispuesto aleatoriamente, y la tarea del juez es identificar cuál de las muestras incógnitas es igual a la referencia.

III. METODOLOGÍA

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

Las pruebas se realizaron en la línea de confitería en la planta Chocolates y Confitados S.A.C, ubicada en Chorrillos como área de producción.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materia prima

La materia prima empleada en las grageas rojas son los centros blancos, que son cereales bañados con cobertura de chocolate.

3.2.2. Insumos

- Laca color rojo bandera 24774
- Solución de sacarosa 70°brix

3.2.3. Materiales

- Cucharón de acero inoxidable
- Balde de plástico de 20 kg de capacidad
- Coche porta balde

3.2.4. Equipos

- Bombo giratorio de acero inoxidable
- Soplador
- Cámara de frío
- Deshumecedores

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Métodos de análisis

a. Análisis de humedad

Se determinó la humedad por el método rápido de termobalanza (NMX-F-428-1982)

b. Evaluación del color

Se realizó la prueba sensorial discriminatoria dúo – trío con 50 panelistas para evaluar si existe diferencia de color entre la muestra patrón y la prueba. En las fabricaciones solo se comprueba sensorialmente el color acorde a patrones (muestras de producto con un determinado tono).

c. Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante el método Chi cuadrado de una cola.

3.3.2. Metodología experimental

a. Preparación de muestras

Para la elaboración de las grageas duras de color rojo, se realizó la siguiente secuencia de operaciones como se muestra en la Figura 1. Cabe señalar que, las evaluaciones se centraron en la operación de coloreado.

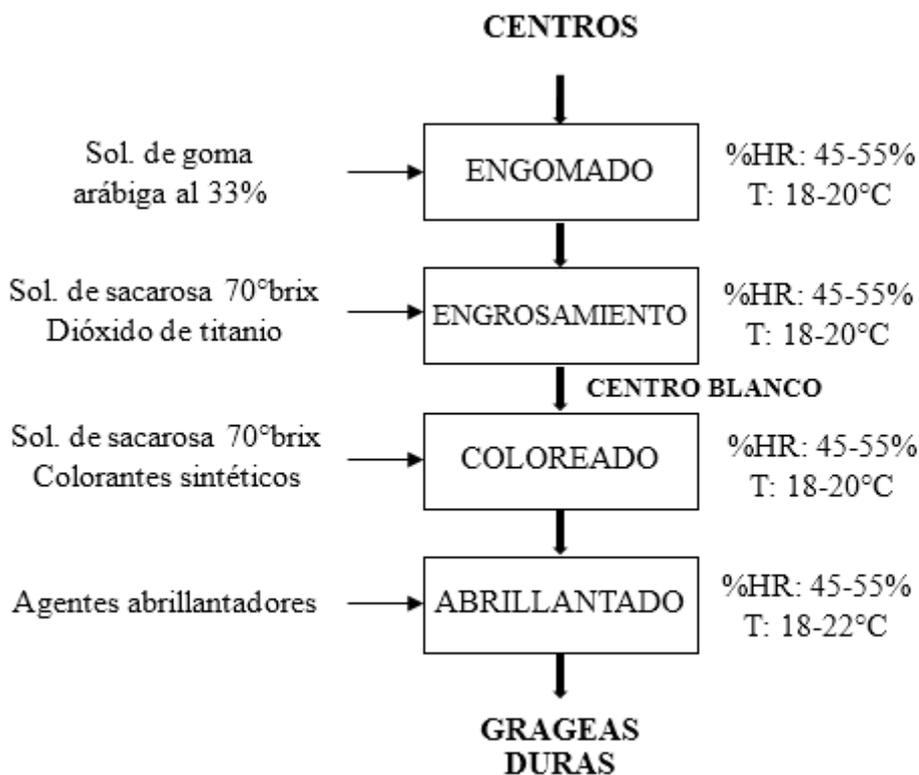


Figura 1: Flujo de operaciones para grageas duras

Durante el proceso de coloreado se empleó un bombo de acero inoxidable con capacidad de 100 kg como máximo, bajo una velocidad de 55 RPM. Este proceso es manejado por un operador de línea, el cual adiciona primero el centro blanco, que son cereales bañados con cobertura de chocolate. Luego, se adicionan la mezcla de solución de sacarosa y el colorante con un cucharón de acero inoxidable, entre cada dosificación se inyecta aire para el secado de la gragea dura. En la Tabla 1 se muestra las cantidades que se procesaron por bach, la mezcla de coloreado es aplicado en 50 dosificaciones.

Tabla 1: Cantidad de insumos para el proceso de coloreado por Bach

Insumos	Cantidad (kg)
Centros	85
Jarabe	17.85
Colorante	0.89

b. Evaluación y ajuste del proceso de coloreado

El presente trabajo siguió las etapas mencionadas a continuación para alcanzar el objetivo planteado en la línea de confitería.

b.1. Etapa 1

En primer lugar, se analizó el tiempo y rendimiento, los parámetros y la cantidad de insumos en el proceso de coloreado de grageas.

b.2. Etapa 2

Se realizaron pruebas piloto disminuyendo el número de dosificaciones y haciendo variaciones en la concentración de color. En primer lugar, se realizó la disminución del número de dosificaciones de 50 a 15.

Las pruebas realizadas consistieron; primero, en realizar el proceso de manera regular (patrón); segundo, disminuir el número de dosificaciones a 15 con la misma concentración de colorante del patrón (tratamiento 1 –T1); tercero, se disminuyó la concentración de colorante un 10% respecto al T1 (tratamiento 2 –T2) y cuarto, se disminuyó en un 15% respecto al T1 (tratamiento 3- T3).

b.3. Etapa 3

Las muestras de prueba, resultado de los tratamientos, se compararon frente al patrón de calidad (ver Figura 2) para determinar si se ajustan a lo establecido por la empresa, en función a la apariencia (coloración uniforme), tono de color y humedad. La apariencia y el tono de color fueron los factores de mayor importancia para la toma de decisión en el ajuste del proceso de coloreado.



Figura 2: Gragea dura coloreada (producto final)

c. Evaluación del rendimiento y capacidad de proceso

c.1. El rendimiento del producto

El rendimiento de producción fue calculado mediante la relación entre la cantidad producida y la suma insumos utilizados, considerando que la solución de sacarosa contiene un 70% de sólidos. Esta información será obtenida del SAP Business One (Systems, Applications, Products in Data Processing), es un software de gestión empresarial ERP, accesible y fácil de usar, pensada específicamente para las pequeñas y medianas empresas.

c.2. Capacidad de proceso

La capacidad de proceso fue evaluada mediante la cantidad de producto terminado en kilogramos por hora de trabajo en un bombo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COLORANTE Y TIEMPO DE PROCESO EN EL COLOREADO

Durante el proceso de coloreado de grageas, se observaba la formación de capas de azúcar cristalizado con colorante en las paredes del bombo, trayendo consigo una disminución en el rendimiento. Además, esto generaba mayor tiempo de parada ya que se debía lavar el bombo al finalizar cada bach producido.

En el proceso de coloreado, Bogusz (2004) recomienda la aplicación de 14 dosis con un jarabe al 67% y Hartel *et al.* (2018) señalan que es recomendable aplicar de 5 a 15 dosis para los caramelos, es por ello que se propone reducir el número de dosificaciones de 50 a 15. Para llevar a cabo las pruebas piloto se consideró tener un patrón (proceso regular) y tres tratamientos; en el primero (T1), se mantuvo la concentración de colorante del patrón; en el segundo (T2), se disminuyó 10% la concentración de colorante respecto al patrón; y en el tercero (T3), se redujo en un 15% la concentración.

En la Tabla 2, se muestra las cantidades de insumos por bach con la disminución del número de dosificaciones en el coloreado, viéndose un efecto en el tiempo de proceso.

Tabla 2: Tratamientos en el proceso de coloreado de grageas rojas

	PATRÓN	T 1	T 2	T 3
Centro (kg)	85	85	85	85
Jarabe (kg)	17.85	7.65	7.65	7.65
Colorante (kg)	0.89	0.83	0.74	0.70
Número de dosificaciones	50	15	15	15
Tiempo (min)	450	240	240	240

Como se muestra en la Tabla 2, el tiempo de coloreado se ve reducido al disminuir el número de dosificaciones de 450 min a 240 min, ello en aproximadamente 47%, logrando obtener un proceso eficiente en la etapa de coloreado. Con una menor cantidad de jarabe y colorante se consiguió una mejor formación de las capas y tono de color, ya que las grageas tenían mayor contacto con la solución.

Los resultados de humedad en promedio fueron 1.95%, 1.90%, 1.80% y 1.85% para el patrón, tratamiento 1, tratamiento 2 y tratamiento 3, respectivamente; estando todos por debajo de 2%, lo cual indica que están dentro de especificación para las grageas.

Al comparar el tono de color del Patrón versus el tratamiento 1 y tratamiento 2, se observó que ambos tratamientos tenían una mayor intensidad, corroborando esto con los códigos de color. Esto ocurrido porque la pérdida de colorante ha sido menor al disminuir el número de capas en proceso de coloreado.

Respecto al tratamiento 3, se observó que el tono era semejante al patrón. Por tanto, se decidió llevar a cabo la prueba sensorial discriminativa dúo-trío con 50 panelistas y los resultados se analizaron por medio del método estadístico de Chi cuadrado de una cola, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Evaluación estadística Chi cuadrado ajustada para grageas rojas

Número de panelistas	50
Número de aciertos	20
Número de desaciertos	30
Grados Libertad	1
Nivel significancia (p=0.05)	5 %
Chi cuadrado tabular	3,84
Chi cuadrado experimental	1,96
Interpretación	No logran discriminar

En la Tabla 3 se puede observar que el valor de Chi cuadrado experimental es 1.96, el cual es menor al Chi cuadrado tabular siendo este 3.84, por lo tanto, se puede concluir que para

un alfa de 5%, los panelistas no discriminan la diferencia del tono entre el patrón y el tratamiento 3, concluyendo así que este tratamiento sería el indicado para el proceso de coloreado de grageas rojas.

Acerca del rendimiento de las grageas, con un proceso regular de coloreado (patrón) se obtenía 96.1% en promedio, debido al excesivo número de dosificaciones (50). En el Anexo 1 y Anexo 2, se muestran los rendimientos obtenidos de las producciones en los años 2018 y 2021, respectivamente. Por tanto, con la reducción a 15 dosificaciones con una concentración respecto al producto terminado de 0.77% de colorante rojo (tratamiento 3) y manteniendo los parámetros de proceso regular (temperatura y humedad relativa) se alcanzó 99.2% de rendimiento, lo que significa un aumento de 3.1%, lo que trae consigo mayores beneficios económicos en la empresa.

Al analizar la capacidad de proceso, se obtuvo que producciones en el año 2018 eran de 12.5 kg/h., contrapuesto a lo que actualmente tenemos como capacidad de proceso que es de 22.4 kg/h., ello permite ser más versátiles y competitivos. En el 2018 se produjo 20 toneladas de lentejas medianas, representando un total de S/. 460 000, en cambio en el 2021 aumento la producción en 30 toneladas generando un ingreso total S/. 690 000, usando las mismas instalaciones y equipos.

4.2. APLICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se encuentra enmarcado dentro de las actividades que realizo como Supervisor de Producción en la línea de grageados y confitados en la empresa Chocolates y Confitados SAC. La carrera de Industrias Alimentarias ha permitido el correcto desenvolvimiento dentro de la empresa, tanto en conocimientos como en competencias adquiridas.

En la línea de grageados y confitados debo velar por el cumplimiento de los estándares de producción, para lo cual se debe hacer seguimiento y capacitación continua al personal a cargo; supervisar al personal operativo para cumplir con los objetivos productivos alineados a los estándares y parámetros de calidad del producto, coordinando y realizando el

seguimiento al programa de producción; verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura del personal en el área de trabajo; realizar el correcto ingreso de datos en el sistema SAP, así como monitorear y cerrar correctamente el proceso con el fin de mantener el orden y la trazabilidad; control de inventarios de materia prima y producto en proceso para tener solo lo necesario en el área de trabajo; participar, sugerir e implementar cambios dentro de las etapas del proceso con el fin de mejorar la calidad del producto final, la confiabilidad y seguridad de procesos y de los colaboradores; proponer ideas de mejora o proyectos en la línea de confitería para una mejor eficiencia del proceso productivo, así como en el costo del producto. Las funciones antes mencionadas se vinculan con diversos conocimientos obtenidos durante los años de estudio, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el desempeño laboral

Cursos	Conocimientos adquiridos puestos en práctica
Química de alimentos	Clasificación de colorantes
Control de Calidad	Buenas Prácticas de Manufactura
Tecnología de alimentos	Conservación y procesamiento de alimentos
Azúcares y Derivados	Procesamiento de alimentos
Administración General	Administración de recursos
Planeamiento estratégico	Planeación para el cumplimiento del programa

Asimismo, en el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se puso en práctica mejorar el proceso de coloreado en la elaboración de grageado duro, aplicando conocimientos específicos de análisis sensorial, así como la aplicación de aditivos, los cuales guardan relación con las asignaturas mostradas en la Tabla 5.

Finalmente, el desarrollo de capacidades y competencias durante la etapa de estudio, tales como trabajo en equipo, comunicación, empatía y responsabilidad en el trabajo, entre otros, me permitió como Bachiller un correcto desenvolvimiento en las actividades encomendadas.

Tabla 5: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el proceso de coloreado de grageado duro

Cursos	Conocimientos adquiridos puestos en práctica
Evaluación sensorial de Alimentos	Evaluación de color
Gestión de la Calidad de Alimentos	Normas alimentarias Nacionales
Tecnología de alimentos III	Uso de colorantes
Azúcares y Derivados	Procesamiento de alimentos

V. CONCLUSIONES

1. Se redujo el tiempo de proceso de coloreado de grageas rojas en aproximadamente 47%, aumentando así la capacidad de proceso de 12.5 kg/h a 22.4 kg/h.
2. Se alcanzó 99.2% de rendimiento con una reducción de colorante de 15% (0.77% de concentración) respecto al proceso regular (patrón), lo que significa un aumento de 3.1% en el rendimiento.
3. Las nuevas grageas rojas han mantenido la tonalidad del producto versus al producto patrón y ha alcanzado la humedad según especificación de la empresa (menor a 2%).

VI. RECOMENDACIONES

- Emplear el método oficial por estufa para la determinación de humedad.
- Adquisición de un colorímetro para la medición de colores en diversas pruebas.
- Realizar la compra de un bombo pequeño para la realizar futuros proyectos.
- Realizar pruebas para la evaluación y el ajuste del proceso de coloreado en otros productos de confitería en la empresa.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Bedolla, S; Dueñas, Cl.; Esquivel, I.; Favela, T.; Guerrero, R.; Mendoza, E.; Navarrete, A.; Olguín, L.; Ortiz, J.; Pacheco, O.; Quiroz, M.; Ramírez, A.; Trujillo, M. (2004). Introducción a la tecnología de alimentos. 2 ed., Ciudad de México, México, Limusa.
- Bogusz, J. (2004). Sucrose hard panning. 58th PMCA Production Conference, Hershey, Pennsylvania, USA. 29-36.
- Congote, P. (2010). Entrenamiento del panel sensorial de la Compañía de Galletas Noel S.A.S en pruebas discriminatorias y descriptivas. Trabajo por optar título en Ingeniería de Alimentos, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia.
- Contreras, J. (2020). Los colores de la naturaleza en la confitería. Consultado el 20 oct. 2020. Recuperado de <http://sensitivefoodcolors.com>
- Ergun, R.; Lietha, R.; Hartel, R. (2010). Moisture and Shelf Life in Sugar Confections. Critical reviews in Food Science and Nutrition. doi: 10.1080/10408390802248833
- Güler, Z. (2004). Determination of synthetic colorants in confectionary and instant drink powders consumed in Turkey using UV/VIS spectrophotometry. Journal of Food Quality. doi: 10.1111/j.1745-4557.2005.00012.x
- Hajimahmoodia, M.; Afsharimanessa, M.; Moghaddama, G. Sadeghia, N. Reza O., M.; Jannatb, B. Pirhadic, E. Zamani M., F.; Kanana, H. (2013). Determination of eight synthetic dyes in foodstuffs by green liquid chromatography. Food Additives & Contaminants: Part A. 30(5): 780–785. Doi: 10.1080/19440049.2013.774465
- Hartel, R.; Elbe, J.; Hofberger, R. (2018). Confectionery Science and Technology.
- Jiménez, M.& Yañez, A. (2016). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y control estadístico del peso de caramelos duros en la empresa Ez Business S.R.L. Trabajo por optar título de Ing. en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Martínez, M. (2016). Evaluación de la calidad para dulces duros en la compañía de productos industrializados S.A. Trabajo de graduación de Ing. Química, Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- McAvoy, S.A. (2014). Global Regulations of Food Colors. *The Manufacturing Confectioner*. September 2014: 76-86.
- Osorio, M. (2018). Técnicas modernas en el análisis sensorial de alimentos. Trabajo por optar título de Ing. en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Quezada, J. (2016). Análisis de rendimiento de una línea de producción de bebidas carbonatadas. Trabajo por optar título de Ing. Mecánico Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Quiñones, M. (2019). Influencia de las condiciones de procesos para obtener osmodeshidratado de manzana (*Malus communis* var. *delicious*). Trabajo por optar título de Ing. en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: RENDIMIENTO DE PRODUCTO EN LAS ÁREAS DE CONFITADO EN EL 2018

Fecha	Producto	Centro blanco (kg)	Peso Real (kg)	Rendimiento (%)
01/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	1020	1125.7	96.2%
02/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	850	941.5	96.5%
04/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	595	651.3	95.4%
05/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	935	1033.5	96.4%
07/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	1105	1209.3	95.4%
08/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	1190	1309.0	95.9%
10/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	850	939.6	96.4%
12/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	1020	1129.9	96.6%
14/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	1105	1218.5	96.1%
15/04/2018	Cereal Lenteja Mediana Colores	935	1026.8	95.8%

**ANEXO 2: RENDIMIENTO DE PRODUCTO EN LAS ÁREAS DE CONFITADO
EN EL 2021**

Fecha	Producto	Centro blanco (kg)	Peso Real (kg)	Rendimiento (%)
03/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	935	986.9	99.3%
04/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	850	897.8	99.4%
05/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	595	628.5	99.4%
07/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	1020	1078.1	99.4%
08/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	1190	1257.7	99.4%
09/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	595	627.9	99.3%
10/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	850	897.5	99.3%
12/04/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	1020	1078.8	99.5%
14/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	935	974.5	98.0%
16/01/2021	Cereal Lenteja Mediana Colores	595	628.7	99.4%