

Ciencias e Ingeniería

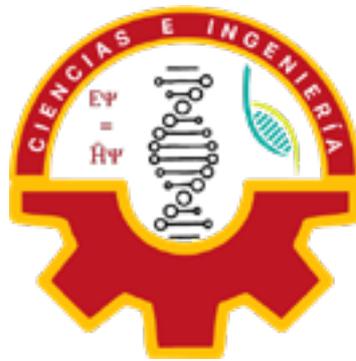
PARA CIUDADANOS

Revista de investigación científica



Lima - Perú

Ciencias e Ingeniería



Volumen I-N°2 Agosto 2025

Consejo Editorial

Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Editor, diseño y traducción

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Diagramador de texto y asistencia de diseño

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Comité Científico

Dra. Elena Rafaela Benavides Rivera
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Lima-Perú

Dra. Ysabel Zevallos Parave
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
Lima-Perú

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Lima-Perú

Aplicación de herramientas de innovación tecnológica para la mejora del control de calidad en la línea de cosméticos en el mercado

Srta. María del Carmen Pereda Quispe
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo electrónico: maria.pereda1@unmsm.edu.pe

Srta. Ibsen Ximena Condori Adco
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo electrónico: ibsen.condori@unmsm.edu.pe

Resumen: Este estudio investiga la aplicación de herramientas de innovación tecnológica en la mejora del control de calidad en la industria de cosméticos, con el objetivo de evaluar su impacto en la reducción de productos defectuosos y en la optimización de procesos. Se utilizó un enfoque de revisión sistemática de la literatura (RSL) siguiendo las directrices PRISMA, analizando estudios relevantes publicados entre 2019 y 2024 a través de una búsqueda en la base de datos SCOPUS, Scielo y ScienceDirect. Los hallazgos indican que la implementación de tecnologías como YOLOv7, dispositivos GC-MS portátiles y el método aplicado basado en QuEChERS y HPLC-Q-TOF MS dentro del control de calidad ha permitido una identificación más precisa y objetiva de productos defectuosos, mejorando así la eficiencia y la productividad en la producción de cosméticos. Este análisis resalta la necesidad de un enfoque más amplio en la investigación de herramientas innovadoras para el control de calidad, sugiriendo que la adopción de estas tecnologías puede ser clave para cumplir con las crecientes expectativas de los consumidores y las regulaciones del sector. Además, se enfatiza la importancia de la identificación de los desafíos que presenta la implementación de estas nuevas tecnologías para maximizar los beneficios de estas herramientas en la industria cosmética.

Palabras Clave: Productos cosméticos / Herramientas/ Innovación tecnológica/ Control de calidad/ Mejora continua.

Abstract: This study investigates the application of technological innovation tools in improving quality control in the cosmetics industry, with the aim of assessing their impact on reducing defective products and optimizing processes. A systematic literature review (SLR) approach was used following PRISMA guidelines, analyzing relevant studies published between 2019 and 2024 through a search in the SCOPUS, Scielo and ScienceDirect databases. The findings indicate that the implementation of technologies such as YOLOv7, portable GC-MS devices and the applied method based on QuEChERS and HPLC-Q-TOF MS within quality control has allowed a more accurate and objective identification of defective products, thus improving efficiency and productivity in cosmetics production. This analysis highlights the need for a broader approach

in the research of innovative tools for quality control, suggesting that the adoption of these technologies may be key to meet increasing consumer expectations and sector regulations. In addition, the importance of identifying the challenges presented by the implementation of these new technologies is emphasized in order to maximize the benefits of these tools in the cosmetics industry.

Keywords: Cosmetic products/ Tools/ Technological innovation /Quality control /Continuous improvement.

Résumé: Cette étude examine l'application d'outils d'innovation technologique pour améliorer le contrôle qualité dans l'industrie cosmétique, dans le but d'évaluer leur impact sur la réduction des produits défectueux et l'optimisation des processus. Une approche de revue systématique de la littérature (RSL) a été utilisée conformément aux lignes directrices PRISMA, analysant les études pertinentes publiées entre 2019 et 2024 grâce à une recherche dans les bases de données SCOPUS, Scielo et ScienceDirect. Les résultats indiquent que la mise en œuvre de technologies telles que YOLOv7, les appareils GC-MS portables et la méthode appliquée basée sur QuEChERS et HPLC-Q-TOF MS dans le cadre du contrôle qualité a permis une identification plus précise et objective des produits défectueux, améliorant ainsi l'efficacité et la productivité dans la production de cosmétiques. Cette analyse met en évidence la nécessité de se concentrer davantage sur la recherche d'outils innovants de contrôle qualité, suggérant que l'adoption de ces technologies pourrait être essentielle pour répondre aux attentes croissantes des consommateurs et aux réglementations du secteur. De plus, l'importance d'identifier les défis présentés par la mise en œuvre de ces nouvelles technologies est soulignée afin de maximiser les bénéfices de ces outils dans l'industrie cosmétique.

Mots-clés: Produits cosmétiques/ Outils/ Innovation technologique/ Contrôle qualité/ Amélioration continue.

1. Introducción

La industria de cosméticos ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsada por la creciente demanda de productos de belleza y cuidado personal. Este crecimiento ha llevado a una mayor competencia entre las empresas, lo que a su vez ha elevado la importancia del control de calidad en la producción de cosméticos. La implementación de herramientas de innovación tecnológica se ha convertido en un factor clave para garantizar la calidad y seguridad de los productos ofrecidos al consumidor.

A pesar de los avances en la tecnología, la industria de cosméticos enfrenta retos significativos en el control de calidad, lo que afecta directamente la seguridad y satisfacción de los consumidores. La falta de aplicación de herramientas de innovación tecnológica dificulta la producción de cosméticos de calidad, comprometiendo no solo la confianza del cliente, sino también la competitividad de las empresas en un mercado en constante evolución. En este escenario, las regulaciones cada vez más estrictas y las crecientes

expectativas de los consumidores por productos naturales, sostenibles y personalizados añaden complejidad al proceso de fabricación.

La necesidad de mejorar el control de calidad en la producción de cosméticos es imperativa, no solo para cumplir con las expectativas del consumidor, sino también para asegurar la sostenibilidad y competitividad de las empresas en un mercado cada vez más exigente. Este estudio busca explorar cómo la adopción de herramientas de innovación tecnológica pueden abordar estos problemas y contribuir a la mejora continua en la industria.

La incorporación de tecnologías avanzadas, como sistemas de inspección automatizada y métodos de fabricación inteligentes, se presenta como una solución clave para optimizar los procesos de producción. Estas tecnologías no solo permiten detectar defectos o inconsistencias en fases tempranas, sino que también ayudan a mejorar la eficiencia operativa, reducir desperdicios y asegurar que cada lote cumpla con los más altos estándares de calidad.

El objetivo principal de esta revisión sistemática de la literatura (RSL) es identificar y analizar las herramientas de innovación tecnológica más efectivas para mejorar el control de calidad en la producción de cosméticos. Es crucial explorar cómo la adopción de tecnologías avanzadas puede optimizar los procesos de producción y asegurar que los productos cumplen con los estándares esperados. Se evaluará el impacto de estas herramientas en la reducción de productos defectuosos y en la optimización de procesos, así como los desafíos asociados con su implementación. La investigación busca identificar las mejores prácticas y herramientas disponibles para elevar el control de calidad en esta industria, lo que permitirá a las empresas mantenerse competitivas en un entorno dinámico y globalizado.

Este artículo se organiza en varias secciones. En primer lugar, se presenta la metodología utilizada para llevar a cabo la RSL, seguida de un análisis descriptivo de los estudios seleccionados. Posteriormente, se discuten los hallazgos y su relevancia en el contexto de la industria cosmética. Finalmente, se ofrecen conclusiones y recomendaciones prácticas para las empresas del sector.

2. Metodología

Para realizar el análisis e investigación de la implementación de la innovación tecnológica en la mejora del control de calidad en la industria de cosméticos, se optó por un enfoque sistemático enfocado en el periodo 2019-2024 para examinar las mejoras dentro del control de calidad siguiendo las directrices PRISMA. La estrategia de investigación se estructuró en torno a una pregunta de investigación clara, formulada con el apoyo del marco PICOC, donde cada uno de sus componentes nos permitirá encontrar palabras claves que posteriormente servirán para construir la ecuación. La pregunta central del estudio fue: "¿Cómo pueden las herramientas de innovación tecnológica mejorar el control de calidad en la producción de los productos de belleza?". Se desarrolló una ecuación de búsqueda avanzada combinando términos clave determinados

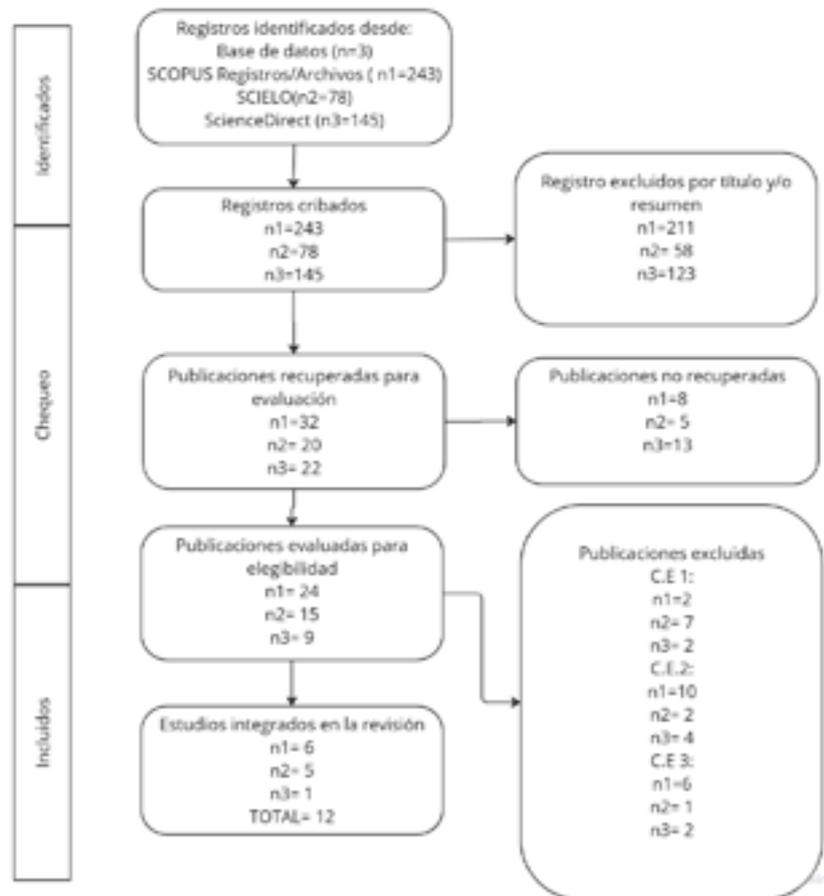
previamente relacionados con los cosméticos y la calidad y la innovación, utilizando operadores booleanos para maximizar la relevancia y precisión de los resultados: (TITLE-ABS-KEY (cosmetics) AND TITLE-ABS-KEY (quality AND control) AND TITLE-ABS-KEY (technology)) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Cosmetic") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Skin") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Quality Control") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Cosmetics") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Cosmetic Industry") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Technology")).

La búsqueda se llevó a cabo usando la base de datos en Scopus en octubre de 2024, aplicando filtros de tiempo (2019-2024), tipo de documento (artículo y ponencias de conferencias) , resultando en 243 registros iniciales. Además, se hizo uso de la base de datos Scielo y ScienceDirect siguiendo los mismos filtros y palabras clave para la búsqueda.

Para la filtración y selección se establecieron los siguientes criterios de selección:

- *Criterios de inclusión:* (1) estudios que abordan la mejora del control de calidad en la producción de cosméticos (2) reportando resultados cuantitativos y cualitativos sobre la mejora continua del control de calidad mediante su implementación en entornos reales.
- *Criterios de exclusión:* (1) trabajos referentes a otros temas (2) enfocados en otras industrias, y/o (3) artículos no relevantes para la mejora del control de calidad mediante la innovación tecnológica.

Luego de descargar de la base de datos Scopus, Scielo y ScienceDirect los datos o métricas de los estudios seleccionados, estos fueron exportados a un Excel donde se continuó con la fase de cribado por título y resumen. Se partió del análisis de los 243 artículos en la base de datos Scopus, de los cuales 211 fueron descartados por los criterios de inclusión y exclusión, quedando como artículos recuperados para su evaluación a texto completo una cantidad de 32 estudios. Cabe recalcar que 24 de ellos fueron recuperados por encontrarse con acceso restringido, debido a que se requería de una suscripción de pago monetario siendo una limitante en la investigación. En la base de datos Scielo se partió de análisis de 78 artículos de los cuales finalmente se seleccionaron 5 artículos y de Science Direct, se registraron 145 artículos de los cuales solo 1 cumplía con los criterios de inclusión.

Figura N° 1: Flujograma PRISMA de la filtración y evaluación de selección de estudios.

Fuente:Elaboración propia

Existieron ciertos limitantes dentro de la revisión y selección como los artículos disponibles sin requerimiento de paga por suscripción, donde se pudo haber exonerado investigaciones importantes dentro del tema central del artículo. Además, la limitación a la industria de cosméticos excluyó hallazgos en otras industrias relacionadas. Por último, la revisión tuvo un filtro de rango de publicación entre 2019 y 2024, omitiendo información relevante de investigaciones pasadas que dejan aprendizajes y puntos relevantes para entender los hallazgos actuales. Todas estas limitantes sugieren que los resultados obtenidos reflejan una visión parcial por lo que debe ser interpretado con prudencia.

Tabla N°1: Datos descriptivos de los estudios seleccionados

Ref	Título	Año	País
[1]	YOLOv7-Based Anomaly Detection Using Intensity and NG Types in Labeling in Cosmetic Manufacturing Processes	2023	South Korea
[2]	Development and validation of a headspace needle-trap method for rapid quantitative estimation of butylated hydroxytoluene from cosmetics by hand-portable GC-MS	2020	Canadá
[3]	Rapid screening of 297 risk substances in cream cosmetics using quechers combined with hplc-q-tof ms	2023	China
[4]	Preliminary evidence of a molecular detection method to analyze bacterial DNA as a quality indicator in cosmetics.	2020	Italia
[5]	In-line cosmetic end-point detection of batch coating processes for colored tablets using multivariate image analysis.	2021	Canadá
[6]	Isolation of some pathogenic bacteria from student's makeup as a part of biosafety in the medical laboratories.	2020	Irak
[7]	Cosmetovigilancia, ¿La última vigilancia?	2023	España
[8]	Avaliação da qualidade de produtos cosméticos contendo ácido glicólico	2021	Brasil
[9]	Potentialities of the Colombian propolis in pharmaceuticals and cosmetics: A standpoint from the quality control	2019	Colombia
[10]	Determinación de plomo en diferentes marcas de labiales vendidos en México	2023	México
[11]	Desafios da nanotecnologia na permeação cosmética com cafeína	2022	Brasil
[12]	Inteligencia artificial en dermatología: ¿amenaza u oportunidad?	2022	España

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

Para la sección de resultados se cuenta con dos componentes principales: un análisis descriptivo de los artículos, seguido de un análisis de correlación de los artículos seleccionados con los objetivos de la RSL.

A. Análisis descriptivo de los artículos

El estudio se llevó a cabo con un enfoque sistemático que abarcó el periodo de 2019 a 2024. La tabla I resume los datos descriptivos principales de las publicaciones seleccionadas, incluyendo el título del estudio, el nombre de la revista, el año de publicación y el país de publicación de cada artículo.

Las 12 publicaciones evaluadas, provienen de diferentes revistas publicadas en el rango del 2019 hasta el 2024, donde la mayoría fue publicada el año 2023(33%) junto al año 2020 con el mismo porcentaje (Fig.1) La gráfica señalada, indica que los estudios señalados presentan gran actualidad lo que refleja el prematuro inicio de varias de estas investigaciones en la innovación tecnológica en el campo.

Gráfica N°1: Distribución de los estudios seleccionados y los años de publicación.



Fuente: Elaboración propia

Nota: El gráfico representa la comparación de los artículos seleccionados con su año de publicación entre el rango del 2019 hasta el 2024.

Respecto a la afiliación de los estudios, la mayoría de los artículos provenían de Brasil(16,67%), junto a países como Canadá y España (Fig.2). Esta distribución refleja el avance y el interés en la línea de cosméticos en países desarrollados que buscan implementar mejoras en esta industria.

Gráfica N°2: Distribución de los estudios seleccionados y los países de filiación



Fuente: Elaboración propia

Nota. El gráfico representa la comparación de los artículos seleccionados con su país de origen de filiación.

Gráfica N°3: Mapa coroplético de los países de filiación de los artículos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia

Nota: El gráfico representa la ubicación de los países de origen de filiación.

B. Análisis de correlación de los artículos seleccionados

Herramientas de innovación tecnológica:

El uso de tecnologías como YOLOv7, la tecnología analítica de procesos en línea (PAT) y GC-MS portátil han mostrado ser de gran valor en este campo. Estas herramientas permiten una supervisión más precisa y una mejora continua en los procesos de elaboración de productos de belleza, donde en el contexto de los productos de belleza, Beak, S. et al. [1] YOLOv7 se puede aplicar para la inspección automática de productos durante el proceso de fabricación, permitiendo detectar defectos visuales en empaques o irregularidades en los productos con alta precisión, lo que optimiza el control de calidad y su capacidad para operar en tiempo real permite reducir el tiempo de inactividad de las líneas de producción, lo que a su vez mejora la eficiencia y asegura que los productos defectuosos se identifiquen antes de llegar al consumidor; y como lo expone Pereira, C. et al [5] la tecnología analítica de procesos en línea (PAT) permite medir variables clave como la homogeneidad de los productos, la viscosidad, o incluso la distribución de ingredientes activos en una crema o loción. Esto se realiza mientras el producto está siendo fabricado, lo que permite realizar ajustes inmediatos si se detectan desviaciones de los parámetros óptimos, además, la tecnología de análisis de procesos fomenta la reducción de desperdicios, mejora la consistencia del producto final y asegura que el proceso de producción sea más eficiente y controlado, lo cual es crítico para cumplir con las regulaciones de la industria de belleza y garantizar la satisfacción del cliente. También tenemos a la GC-MS portátil que es un nuevo método analítico de trampa de aguja para la determinación rápida de butylated hydroxytoluene en cosméticos.

Impacto de las herramientas de innovación:

Muchas de estas herramientas tienen un impacto significativo en la industria de los cosméticos como lo menciona Madurga, M. [7] la app "NotificaCS" desarrollada por la AEMPS, impactan significativamente al mejorar la cosmetovigilancia mediante la recolección de datos en tiempo real y la participación activa de usuarios y profesionales. Estas plataformas digitales optimizan la regulación, fortalecen la seguridad del consumidor y promueven la colaboración internacional, estableciendo un modelo para la vigilancia en sectores relacionados con la salud.

Otros de los ejemplos para poder evidenciar cómo es que estas herramientas tienen un buen resultado es en la investigación proporcionada por Rodríguez, V. et al. [10] donde la espectrofotometría de absorción atómica, han permitido identificar y cuantificar con precisión la presencia de plomo en lápices labiales, destacando la necesidad de desarrollar componentes alternativos más seguros y sustentables. Estas tecnologías no solo optimizan el control de calidad, sino que también impulsan la investigación de formulaciones cosméticas menos dañinas, promoviendo estándares más estrictos en la industria y mejorando la seguridad del consumidor. De la misma manera, Correa, M. et al. [9] nos refleja como el control de calidad mediante diferentes métodos innovadores pueden brindar un buen análisis a nuevas investigaciones como el uso de propóleos

colombianos para su uso en el campo cosmético logrando detectar aspectos no homogéneos con bajo porcentaje de error, con lo cual se replantea su uso en productos cosméticos y destacando su uso más como materia prima para futuros sistemas lipídicos.

Acota Martorell, A. *et al.* [12] en su artículo sobre cómo las herramientas de innovación basadas en inteligencia artificial están transformando la dermatología al mejorar el análisis de imágenes y el razonamiento diagnóstico. Aunque la IA no sustituirá al dermatólogo, su integración permite optimizar la práctica clínica, apoyar en contextos con recursos limitados y fortalecer la toma de decisiones. Sin embargo, su implementación debe ser progresiva, ética y colaborativa, impulsada por bases de datos amplias y la iniciativa de los especialistas para orientar su desarrollo hacia necesidades reales. Según los resultados de los análisis realizados por Oliveira Centurião, P *et al.* [8], donde se hicieron pruebas de control de calidad de productos cosméticos que contienen ácido glicólico, nos resalta la importancia de un buen control de calidad en productos cosméticos para poder garantizar seguridad a los clientes de esta industria y su bienestar.

Estas innovaciones han demostrado mejorar significativamente la eficiencia operativa, se ha reducido considerablemente el tiempo de inactividad, aumentando la productividad y minimizando las pérdidas, donde han sido clave para mejorar la calidad de los productos, garantizando consistencia y seguridad en la entrega al consumidor final, además hay una mejora en el rendimiento general de las líneas de producción gracias a la automatización y los sistemas de análisis en tiempo real.

Desafíos de implementación:

A pesar de los beneficios, existen barreras notables, como la costosa aplicación de estas tecnologías, falta de mano de obra especializada para manejar estas herramientas avanzadas, lo que puede limitar su adopción y el largo periodo de adaptabilidad, ya que las empresas necesitan tiempo para integrar completamente estas innovaciones y optimizar sus beneficios.

Estos desafíos se pueden evidenciar en el siguiente artículo observado donde Michelutti, L. *et al* [4] menciona en su investigación que los desafíos de implementación incluyen la variabilidad en la recuperación de ADN según el tipo de célula, lo que requiere ajustes específicos en los protocolos de extracción. Además, la detección mediante qPCR enfrenta limitaciones como inhibidores presentes en las muestras y la necesidad de equipos avanzados y personal capacitado. Optimizar estos métodos y reducir costos son retos clave para su adopción en el control de calidad de cosméticos.

También se puede ver como las necesidades vistas en el método usado en la investigación de Tagh Reid, D. *et al.* [6] requieren del uso de tecnologías avanzadas, como sistemas automatizados y aprendizaje automático, para identificar y clasificar bacterias en cosméticos. Acotando lo reportado por la investigación se necesita integrar inteligencia artificial que pueda permitir optimizar la detección y análisis de contaminantes, reduciendo tiempos y errores, aunque este pueda requerir inversión en infraestructura tecnológica y capacitación especializada.

Vogela, E. *et al.* [11] nos menciona en su artículo, que en el caso de la aplicación de la nanotecnología en la industria de cosméticos, los principales desafíos que se pueden detectar son la infraestructura productiva y la falta de capacitación de investigadores en universidades con protección intelectual. Impulsar ello, puede brindar grandes oportunidades para los cosméticos nanotecnológicos que presentan una mayor calidad buscando desarrollar, aún más mejoras para esta innovación en cosméticos.

Estas herramientas tecnológicas no solo mejoran el control de calidad, sino que también elevan los estándares de la industria, permitiendo una producción más precisa, eficiente y sostenible. A pesar de los desafíos que enfrenta su implementación, como los altos costos y la necesidad de personal capacitado, su impacto es significativo en la búsqueda de una mayor competitividad y calidad en el mercado de productos de belleza.

4. Aportes y discusión

Este artículo presenta un enfoque sistemático para identificar y analizar las herramientas de innovación más efectivas en la mejora del control de calidad en la producción de productos de belleza. Se evalúa el impacto de estas herramientas desde la percepción del consumidor y se examinan los principales desafíos en su implementación para asegurar un control de calidad óptimo.

La utilidad de esta metodología de investigación, es dar a conocer el aporte significativo de las herramientas de innovación tecnológica en la industria del rubro de productos de belleza; ya que, la falibilidad humana, introduce variabilidad en los procesos de inspección de calidad. Factores como la fatiga, distracciones, juicios subjetivos y diferencias en la experiencia individual pueden derivar en inconsistencias e imprecisiones. Estos errores humanos pueden resultar en la aceptación de productos defectuosos o el rechazo de productos sin fallas, afectando tanto el control de calidad como la satisfacción del cliente. Por ejemplo, Beak, S. *et al.* [1] definen la herramienta YOLOv7 como un algoritmo basado en redes neuronales diseñado para la detección de objetos en tiempo real usado para la detección de anomalías con un enfoque de aprendizaje supervisado, donde este método mejora enormemente la precisión y eficiencia en el proceso de producción; por lo que, reduce el tiempo de inactividad, mejora la calidad general y el rendimiento.

Así como también, Ghosh, C *et al.*[2] desarrollaron un nuevo método analítico de trampa de aguja para la determinación rápida de butylated hydroxytoluene en cosméticos mediante una tecnología que utiliza un dispositivo GC-MS portátil. El butylated hydroxytoluene es usado en productos para el cuidado de la piel donde se tiene informado que la exposición prolongada tiene efectos perjudiciales en las personas y su detección debe ser imperativa. En el artículo citado se puede demostrar la viabilidad en el uso de esta herramienta, evitando procedimientos en el proceso de preparación de muestras de laboratorio y el análisis de este, facilitando la toma de decisiones rápidas en el control de calidad de las mismas.

También podemos evidenciar en diferentes investigaciones como la tecnología ha sido un gran método innovador en diferentes empresas como el método aplicado por Wang, L *et al.* [3] basado en QuEChERS y HPLC-Q-TOF MS para la detección rápida de 297 sustancias de riesgo en cosméticos. Este enfoque optimizado mejora la precisión y eficiencia del control de calidad, proporcionando límites de detección bajos y recuperaciones consistentes. Su aplicación asegura la seguridad en productos cosméticos mediante un cribado selectivo y confirmación cuantitativa

En los estudios revisados, las herramientas de innovación tecnológica han sido aplicadas individualmente para abordar problemas específicos de control de calidad. Esto destaca un avance relevante, ya que evidencia el desarrollo de modelos dirigidos a resolver desafíos en el control de calidad dentro de la producción de cosméticos. Los resultados obtenidos reflejan mejoras en productividad y una reducción significativa en la tasa de productos defectuosos, lo que subraya el potencial de estas herramientas para optimizar los estándares de calidad en el sector.

5. Conclusiones

El análisis de la aplicación de herramientas de innovación tales como YOLOv7, el dispositivo GC-MS portátil y el método aplicado basado en QuEChERS y HPLC-Q-TOF MS dentro del control de calidad en la producción de línea de productos de belleza, refleja una mayor precisión y eficiencia dentro del proceso. La identificación de productos defectuosos de una manera más precisa y objetiva subrayan la importancia de la implementación de estas herramientas dentro de la industria de la belleza, sin embargo, aún existen más problemas específicos de control de calidad que se pueden solucionar de la mano con estas herramientas que todavía no se han puesto a prueba. Esta investigación subraya la necesidad de un análisis de implementación de herramientas innovadoras como YOLOv7 y GC-MS portátil en más procesos de productos de belleza que puedan mejorar la precisión y estandarización de esta línea de productos. En última instancia, la implementación de estas herramientas innovadoras potencia los resultados finales de producción al aumentarla productividad mediante un control de calidad más rápido y objetivo disminuyendo la tasa de productos defectuosos por lo que, es crucial evaluar los desafíos que presenta para implementar nuevas innovaciones tecnológicas dentro de la línea de cosméticos.

6. Literatura citada

- [1] **S. BEAK, Y.-H. HAN, Y. MOON, J. LEE Y J. JEONG (2023)** “YOLOv7-BASED ANOMALY DETECTION USING INTENSITY AND NG TYPES IN LABELING IN COSMETIC MANUFACTURING PROCESSES”
- [2] **C. GHOSH, V.SINGH, J. GRANDY Y J. PAWLISZYN(2020)** “DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A HEADSPACE NEEDLE-TRAP METHOD FOR RAPID QUANTITATIVE ESTIMATION OF BUTYLATED HYDROXYTOLUENE FROM COSMETICS BY HAND-PORTABLE GC-MS”
- [3] **L.WANG, G.-F.ZENG, Y.-Y.HOU, J.DONG, C.-L.CAI, K.-Y.XIAO, X.-C.ZHANG, J.-Y.LI Y J.-J. XIE (2023)**“RAPID SCREENING OF 297 RISK SUBSTANCES IN CREAM COSMETICS USING QUECHERS COMBINED WITH HPLC-Q-TOF MS”
- [4] **L. MICHELUTTI, M. BULFONI, V. BOLZON Y E. NENCIONI (2020)**“PRELIMINARY EVIDENCE OF A MOLECULAR DETECTION METHOD TO ANALYZE BACTERIAL DNA AS A QUALITY INDICATOR IN COSMETICS”
- [5] **C. PEREIRA, C. DUCHESNE, É. POULIN Y P. LAPOINTE (2021)**“IN-LINE COSMETIC END-POINT DETECTION OF BATCH COATING PROCESSES FOR COLORED TABLETS USING MULTIVARIATE IMAGE ANALYSIS”
- [6] **D. TAGHREID, A. AZIZ, H. ABDULLAH, A. HAFEDH, M. ABED Y A. SHALLAL (2020)**“ISOLATION OF SOME PATHOGENIC BACTERIA FROM STUDENTS' MAKEUP AS A PART OF BIOSAFETY IN THE MEDICAL LABORATORIES.”
- [7] **M. MADURGA (2023)**“COSMETOVIGILANCIA, ¿LA ÚLTIMA VIGILANCIA?”
- [8] **P. CENTURIÃO, P. DOS SANTOS, A. ROSA Y N. KASSAB (2021)**”AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PRODUTOS COSMÉTICOS CONTENDO ÁCIDO GLICÓLICO”
- [9] **Y. CORREA, M. ROJAS, C. MORA (2019)**“POTENTIALITIES OF THE COLOMBIAN PROPOLIS IN PHARMACEUTICS AND COSMETICS: A STANDPOINT FROM THE QUALITY CONTROL”
- [10] **V. RODRÍGUEZ, A. RÍOS, C. PAZ, J. PEÑA, S. GAMA Y M. ZAMORA(2023)**“DETERMINACIÓN DE PLOMO EN DIFERENTES MARCAS DE LABIALES VENDIDOS EN MÉXICO”
- [11] **E. M. VOGELA, M. BRONOSKI, L. L. M. MARQUES Y F. A. R. CARDOSO(2020)**“DESAFIOS DA NANOTECNOLOGIA NA PERMEAÇÃO COSMÉTICA COM CAFEÍNA”
- [12] **A.MARTORELL,A.MARTIN-GORGOJO,E.RÍOS-VÍNELA,J.M.RUEDA-CARNERO,F.ALFAGEME Y R. TABERNER (2021)**“INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN DERMATOLOGÍA: ¿AMENAZA U OPORTUNIDAD?”

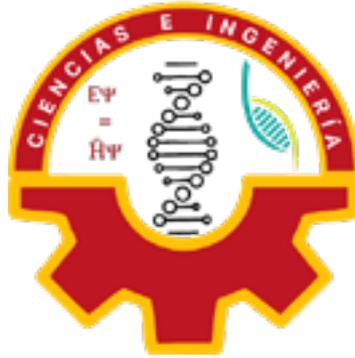
ÍNDICE DE IMÁGENES



De izquierda a derecha

1. <https://www.agroperu.pe/peru-inicio-la-campana-2025-2026-de-arandanos-con-resultados-muy-positivos/>
2. <https://agraria.pe/noticias/minagri-y-regiones-impulsaran-el-mercado-interno-de-fibra-de-21635>
3. https://stock.adobe.com/pe/images/eyeshadow-palette-and-brushes/213607157?prev_url=detail
4. https://stock.adobe.com/pe/images/warehouse-metal-blank-electroplating-plant-for-the-metal/194755542?prev_url=detail
5. https://stock.adobe.com/pe/images/a-toy-truck-carrying-fresh-feijoa-yellow-background-delivery-concept-for-large-sized-items-and-fresh-tropical-fruits-from-the-new-harvest/464837972?prev_url=detail y https://stock.adobe.com/pe/images/e-commerce-outline-icon/575813205?prev_url=de

Ciencias e Ingeniería



<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>
Volumen I- N° 2 Agosto 2025

Contáctenos en nuestro correo electrónico
cienciaseingenierias@ctscafe.pe

Página Web:
<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>