

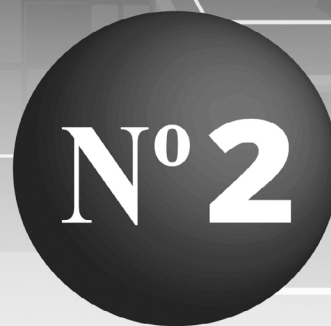
# INNOVACIÓN Y GERENCIA

REVISTA CIENTÍFICA DE INVESTIGACIÓN

ISSN 3005-5172 | Depósito legal ZU2023000012



INNOVACIÓN Y GERENCIA



**VOLUMEN X**  
NOVIEMBRE 2024



**UNIVERSIDAD  
DR. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ**

*La Universidad de los Valores*





**INNOVACIÓN Y GERENCIA**  
**Revista científica arbitrada**  
**Universidad Dr. José Gregorio Hernández**  
**Maracaibo - Venezuela**

**Vol. X. No. 2**

**Noviembre 2024**

ISSN 3005-5172

Publicación semestral

Depósito Legal: ZU2023000012

La Revista Innovación y Gerencia es una publicación semestral de la Universidad Dr. José Gregorio Hernández (UJGH), que surge con el propósito de convertirse en una importante referencia entre los órganos de difusión universitarios que existen en la actualidad. Publica artículos científicos, ensayos, críticas de libros, sobre aspectos asociados con procesos de innovación. En los cuales se presentan conocimientos novedosos, nuevas ideas y experiencias teórico-prácticas, que contribuyen con las diferentes disciplinas del conocimiento. Además, abarca temas relacionados con la gerencia, término con gran auge en los tiempos actuales, desde la perspectiva de entender nuevos retos y formular estrategias orientadas a dar respuestas a los procesos de transformación que experimenta la sociedad moderna. Las contribuciones científicas difundidas en este medio, serán el resultado de investigaciones teóricas o experimentales de carácter inédito y original. La revista está dirigida a investigadores, catedráticos, profesionales, estudiantes y el público en general, interesados en ampliar sus conocimientos sobre temas de actualidad y relevancia en las áreas primordiales del desarrollo social.

**EDITOR JEFE**

Dra. Janeth Hernandez

**COEDITOR**

Dra. Marisela Zabala

**COMITÉ EDITORIAL**

Dra. Lisette Sanchez Díaz

Dr. Edgar A. Prieto

Dr. Deivi Fuentes Doria

Dr. Romer Alvarez M

Dra. Sahilys Urdaneta

Dr. Oswaldo Vergara

Dr. William Pirela

**CONSEJO ASESOR**

Dra. Migdalia Caridad

Dra. Annherys Paz

Dr. Angel Acevedo Duque

Dr. Ronald Prieto

Dr. Faber Alzate Ortiz

Dr. Ender Carrasquero

**COMITÉ DE REDACCIÓN**

Msc. Geryk Nuñez

Dra. Branda Molina

Lcdo. Harvin Fernández



## USE OF THE GPL APP FOR THE REINFORCEMENT OF SAFETY BEHAVIORS

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the impact of a didactic strategy based on a mobile application (app) based on Good Laboratory Practices (GLP) for the strengthening of safety measures during laboratory practices in students of basic secondary education. A positivist approach was adopted according to (Vieytes) 2004, with a quantitative method, using an inductive-deductive design. The sample consisted of 20 students from the Institución Educativa Antonio Nariño in Mosquera, Cundinamarca. A pre-test and post-test design with a single group was used (Hernández et al., 2010), applying an observation instrument to answer the hypothesis: "Does the implementation of the didactic strategy based on the GLP app strengthen the learning of Good Laboratory Practices in students of elementary secondary education? I understand Good Laboratory Practices as the set of standards and procedures that seek to minimize risks, optimize processes and ensure the reliability of the data obtained (MinSalud, 2013). The instrument evaluated safety measures in laboratory practices through 27 items, and was filled out by the research teacher before and after implementing the strategy. The results indicated a significant increase in the adoption of safe practices by students after the implementation of the strategy. The results indicated a significant increase in the adoption of safe practices by students after the implementation of the strategy, evidenced by a change in the attitude and behaviors of students towards compliance with safety measures in laboratory practices.

**KEYWORDS:** Good Laboratory Practices; Didactic strategy; Laboratory safety.

### uso do aplicativo bpl para o reforço de comportamentos de segurança

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o impacto de uma estratégia didática baseada em um aplicativo móvel (app) fundamentado nas Boas Práticas de Laboratório (BPL) para o fortalecimento das medidas de segurança durante as práticas de laboratório nos estudantes de educação secundária básica. Foi adotada uma abordagem positivista de acordo com (Vieytes) 2004, com um método quantitativo, usando um design indutivo-dedutivo. A amostra consistiu em 20 alunos da Instituição Educativa Antonio Nariño em Mosquera, Cundinamarca. Foi utilizado um design de pré-teste e pós-teste com um único grupo (Hernández et al., 2010), aplicando um instrumento de observação para responder à hipótese: "A implementação da estratégia didática baseada no aplicativo BPL fortalece o aprendizado das Boas Práticas de Laboratório nos estudantes de educação secundária básica?". Entendo Boas Práticas de Laboratório como o conjunto de normas e procedimentos que buscam minimizar riscos, otimizar processos e garantir a confiabilidade dos dados obtidos (MinSalud, 2013). O instrumento avaliou medidas de segurança em práticas de laboratório através de 27 itens, e foi preenchido pelo professor pesquisador antes e depois de implementar a estratégia. Os resultados indicaram um aumento significativo na adoção de práticas seguras pelos alunos após a implementação da estratégia, evidenciado por uma mudança na atitude e comportamentos dos alunos em relação ao cumprimento das medidas de segurança nas práticas de laboratório.

**PALAVRAS-CHAVE:** Boas Práticas de Laboratório; Estratégia didática; Segurança no laboratório.

### UTILISATION DE L'APPLICATION BPL POUR LE RENFORCEMENT DES COMPORTEMENTS DE SÉCURITÉ

**RÉSUMÉ :** L'objectif de cette recherche était d'évaluer l'impact d'une stratégie didactique basée sur une application mobile (app) basée sur les Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) pour le renforcement des mesures de sécurité lors des pratiques de laboratoire chez les élèves de l'enseignement secondaire de base. Une approche positiviste a été adoptée selon (Vieytes) 2004, avec une méthode quantitative, en utilisant un design inductif-déductif. L'échantillon était composé de 20 élèves de l'Instituto Educativo Antonio Nariño à Mosquera, Cundinamarca. Un design de pré-test et de post-test avec un seul groupe a été utilisé (Hernández et al., 2010), appliquant un instrument d'observation pour répondre à l'hypothèse : « La mise en œuvre de la stratégie didactique basée sur l'application BPL renforce-t-elle l'apprentissage des Bonnes Pratiques de Laboratoire chez les élèves de l'enseignement secondaire de base ? ». Je comprends les Bonnes Pratiques de Laboratoire comme l'ensemble des normes et procédures visant à minimiser les risques, optimiser les processus et garantir la fiabilité des données obtenues (MinSalud, 2013). L'instrument a évalué les mesures de sécurité dans les pratiques de laboratoire à travers 27 items, et a été rempli par le professeur chercheur avant et après la mise en œuvre de la stratégie. Les résultats ont indiqué une augmentation significative de l'adoption de pratiques sécuritaires par les élèves après la mise en œuvre de la stratégie, mise en évidence par un changement d'attitude et de comportements des élèves envers le respect des mesures de sécurité dans les pratiques de laboratoire.

**MOTS-CLÉ:** Bonnes Pratiques de Laboratoire; Stratégie didactique; Sécurité en laboratoire.

## Uso de la app BPL para el fortalecimiento de las conductas de seguridad

### Francy Suley Pérez Ortíz

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación ambiental (Universidad Surcolombiana, 2008). Maestría en Ecología y Ecosistemas Estratégicos (Universidad Surcolombiana, 2013). Estudiante de Doctorado (Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología). Docente de aula secretaria de educación Mosquera-Cundinamarca, en la Institución Educativa Antonio Nariño.

**Correo Electrónico:** [francyperez@umecit.edu.pa](mailto:francyperez@umecit.edu.pa)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6681-104X>

**RESUMEN:** La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en una aplicación móvil (app) sobre Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) para el fortalecimiento de las medidas de seguridad durante las prácticas de laboratorio en estudiantes de educación básica secundaria. Se adoptó un enfoque positivista según (Vieytes) 2004, con un método cuantitativo, empleando un diseño inductivo-deductivo. La muestra consistió en 20 estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño en Mosquera, Cundinamarca. Se utilizó un diseño de pre-prueba y post-prueba con un único grupo (Hernández-Sampieri et al., 2014), aplicando un instrumento de observación para responder a la hipótesis: "¿La implementación de la estrategia didáctica basada en la app BPL fortalece el aprendizaje de Buenas Prácticas de Laboratorio en estudiantes de educación básica secundaria?". Entiendo como Buenas Prácticas de Laboratorio el conjunto de normas y procedimientos que buscan minimizar riesgos, optimizar procesos y asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos (MinSalud, 2013). El instrumento evaluó las medidas de seguridad en las prácticas de laboratorio a través de 27 ítems, y fue diligenciado por el docente investigador antes y después de implementar la estrategia. Los resultados indicaron un aumento significativo en la adopción de prácticas seguras por parte de los estudiantes tras la implementación de la estrategia, evidenciado por un cambio en la actitud y en los comportamientos de los estudiantes hacia el cumplimiento de medidas de seguridad en las prácticas de laboratorio.

**PALABRAS CLAVE:** Buenas Prácticas de Laboratorio; Estrategia didáctica; Seguridad en el laboratorio.

## Introducción

Las prácticas de laboratorio son el corazón de la enseñanza de las ciencias, ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje única y enriquecedora. Se erigen como una actividad central en el ámbito científico escolar, ofreciendo una invaluable oportunidad para el desarrollo cognitivo y la motivación de los estudiantes (Marín, 2021). Estas experiencias prácticas no solo facilitan la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también promueven el desarrollo de habilidades prácticas y el pensamiento crítico, fundamentales para la formación integral de los futuros ciudadanos. Asimismo, las prácticas de laboratorio no solo transmiten conocimiento, sino que también promueven su construcción activa a los estudiantes.

Por lo tanto, las prácticas de laboratorio se convierten en un espacio propicio para la implementación de enfoques pedagógicos constructivistas, donde el estudiante construye su propio conoci-

miento a través de la experiencia práctica (Espinosa-Ríos, 2016), donde la resolución de problemas, la experimentación y el análisis de resultados permiten a los estudiantes comprender la naturaleza de manera más profunda y significativa, alejándose de la concepción tradicional del “método científico” como un proceso rígido e infalible.

Por consiguiente, el laboratorio se convierte en un escenario donde los estudiantes asumen un papel protagónico, planificando y ejecutando prácticas que abarcan las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal del conocimiento (Marín, 2021), lo que fomenta la autonomía, la responsabilidad y la participación activa en el proceso de aprendizaje, aspectos fundamentales para la formación de ciudadanos críticos y autónomos.

No obstante, es crucial reconocer que estas prácticas también conllevan una serie de riesgos los cuales deben ser cuidadosamente considerados. Por ejemplo, Díaz-Vicario (2015) identifica la exposición a contaminantes químicos, sustancias nocivas o tóxicas, cáusticas o corrosivas, e incluso cancerígenas como uno de los principales peligros en los laboratorios escolares. Además, González-Díaz et al. (2021), en su estudio sobre el riesgo químico en un laboratorio de química física, confirmaron que el riesgo es alto debido a las condiciones inadecuadas del laboratorio.

Además de los peligros mencionados, existen otros factores que pueden aumentar el riesgo en las prácticas de laboratorio escolar, como la falta de experiencia de los estudiantes, la supervisión inadecuada por parte del docente y el desconocimiento de las medidas de seguridad. Por ello, es relevante destacar que una parte significativa de estos accidentes, incluyendo casos fatales, podría haberse prevenido mediante la adopción adecuada de equipo de protección personal y la implementación de procedimientos seguros en los laboratorios académicos (Banzolher et al., 2013). Se destaca, entonces, la responsabilidad del personal a cargo de los laboratorios y de los docentes en la enseñanza de actitudes seguras y una conciencia de preservación de la vida, así como en la promoción de prácticas prudentes en los laboratorios (Anza, et al., 2016).

La investigación realizada tuvo como objetivo evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en una aplicación móvil (app) sobre Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) para el fortalecimiento de las medidas de seguridad durante las prácticas de laboratorio en estudiantes de educación básica secundaria. Donde se pretende que a través de una sólida educación en seguridad se pueda reducir la probabilidad que ocurra un incidente o accidente que ponga en riesgo la vida y la salud de los estudiantes y el personal involucrado. De manera que, una vez implementada la estrategia didáctica se analizan las conductas de seguridad en las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales entre los estudiantes de educación básica secundaria.

## Fundamentación Teórica

### App BPL

La aplicación BPL es una estrategia didáctica para la enseñanza de las Buenas Prácticas de Laboratorio. La aplicación, disponible en Mobincube Store ofrece seis módulos interactivos sobre: Equipamiento de laboratorio, Pictogramas de seguridad, Técnicas de medición, Equipos de protección individual, Seguimiento de normas y Manejo de sustancias químicas.

Cada módulo incluye seis recursos: 1) ¿Qué sabemos?: Actividad interactiva para evaluar los conocimientos previos del estudiante. 2) Video explicativo: Resumen visual y conciso del tema. 3) Material digital descargable: Guía escrita para profundizar en los conceptos. 4 y 5) Dos actividades interactivas: Ejercicios prácticos para afianzar el aprendizaje. 6) Evaluación: Test para medir la comprensión del tema.

La propuesta BPL utiliza la gamificación como una herramienta poderosa para mejorar la experiencia educativa y alcanzar los objetivos de aprendizaje de manera más eficaz mediante una serie de estrategias de enseñanza especialmente diseñadas como la Innovación tecnológica al aprovechar las ventajas de los dispositivos móviles, BPL ofrece una experiencia de aprendizaje dinámica y flexible. Los estudiantes pueden acceder a la app en cualquier momento y lugar, lo que facilita la adquisición de conocimientos de manera autónoma.

Por otra parte, la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje la aplicación ofrece una amplia gama de recursos que se adaptan a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes, desde los más visuales hasta los más kinestésicos. Esto garantiza que todos los estudiantes puedan encontrar un enfoque de aprendizaje que se ajuste a sus necesidades individuales y por último, la evaluación continua debido a que BPL incorpora herramientas de evaluación que permiten a los docentes realizar un seguimiento del progreso de sus estudiantes de manera precisa y oportuna. Esto facilita la identificación de áreas de mejora y la personalización de las estrategias de enseñanza.

### Buenas Prácticas de Laboratorio

Las buenas prácticas de laboratorio son un conjunto de normas y procedimientos diseñados para garantizar la seguridad de los trabajadores y la calidad de los resultados en cualquier entorno experimental. Estas prácticas tienen como objetivo minimizar riesgos, optimizar procesos y asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos (MinSalud, 2013). Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional enfatiza que las buenas prácticas de laboratorio

son un conjunto de normas y procedimientos que se deben seguir para garantizar la seguridad de docentes, estudiantes y personal responsable durante la realización de experimentos y prácticas de laboratorio, de uso personal, estas normas incluyen equipo de protección, manejo adecuado de productos químicos y almacenamiento seguro de materiales. (MinEducación, 2015).

Por lo tanto, la implementación de buenas prácticas de laboratorio se vuelve esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los estudiantes, profesores y personal involucrado. Estas directrices y medidas preventivas no sólo reducen los posibles efectos negativos sobre la salud humana, sino que también promueven un entorno propicio para el aprendizaje significativo. Al establecer prácticas seguras en el laboratorio, fomentamos la responsabilidad, el cuidado y el respeto por el entorno laboral, brindando a los estudiantes la confianza y tranquilidad para explorar, experimentar y desarrollar habilidades prácticas fundamentales en el estudio de las ciencias naturales.

## Estrategia didáctica

La estrategia didáctica se define como un procedimiento metodológico, diseñado específicamente para promover el aprendizaje de contenidos (Castañeda et al, 2018), que constituye un enfoque estructurado, formalizado y orientado a objetivos y, cuando se ponen en marcha, requieren de mejoras por parte de los docentes (Zúñiga, 2016). En la estrategia didáctica hay un actor principal que es el estudiante y el docente que se convierte en facilitador y mediador (Rodríguez Hernández et al., 2021).

De manera que, las estrategias didácticas son herramientas fundamentales que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje. Más allá de ser métodos simples, constituyen un enfoque global que incluye al profesor, al alumno y al contenido. Al elegir e implementar estrategias adecuadas, se promueve un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes adquieren no sólo conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades, actitudes y valores.

Existe una gran variedad de estrategias didácticas para la enseñanza que son utilizadas por los docentes y apuntan a un objetivo específico, estas se evidencian cuando el estudiante las pone en acción para aprender y el docente para enseñar (Gallo, 2021). Pero saber cual es la adecuada en cada contexto es fundamental porque esto puede influir en el éxito o fracaso del aprendizaje y le brinda al estudiante la capacidad de interactuar en contextos y situaciones reales, favoreciendo la adquisición de conocimientos continuos, el desarrollo de habilidades, la formación en valores y la orientación de los estudiantes hacia la total independencia (González y Triviño, 2018).

Por eso, la variedad de estrategias disponibles permite a los docentes adaptar su práctica a las necesidades y características de cada grupo de estudiantes, promoviendo la participación, la motivación y el logro de los objetivos de aprendizaje. En este sentido, las estrategias educativas no sólo facilitan la transmisión de conocimientos, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades esenciales en la vida cotidiana, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad.

## Seguridad en el laboratorio

La seguridad en el laboratorio de ciencias naturales es un conjunto de medidas preventivas diseñadas para proteger la salud y el bienestar de los estudiantes y docentes durante la realización de experimentos. Al minimizar los riesgos asociados a la manipulación de sustancias químicas, equipos y materiales biológicos, se crea un entorno de aprendizaje seguro donde los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades científicas de manera responsable y efectiva.

Reina y Reina (2021) y Seguel (2022) coinciden en que la seguridad en el laboratorio se basa en la implementación de medidas preventivas, como el uso adecuado del equipo de protección personal y el seguimiento de protocolos específicos. Estas medidas son fundamentales para reducir los riesgos asociados a las actividades experimentales, tales como el contacto con sustancias químicas peligrosas, la exposición a equipos eléctricos y la manipulación de materiales biológicos.

Por lo tanto, para garantizar la seguridad en el laboratorio, es fundamental seguir las instrucciones del docente, evitar improvisaciones y notificar cualquier incidente de inmediato. Fernández García, R. (2019) señalan que en este entorno se pueden presentar diversos peligros, como cortes, incendios, electrocuciones, intoxicaciones o quemaduras químicas y térmicas. Es crucial estar alerta ante lo desconocido, comprender los procesos a realizar antes de comenzar una práctica y evitar prácticas como utilizar frascos de reactivos sin etiqueta, sustituir sustancias químicas o utilizar equipos sin la debida capacitación. Cumplir con estas normas es esencial para asegurar un entorno de laboratorio seguro y prevenir riesgos para la salud y la integridad de todos los participantes.

## Metodología

Este estudio cuantitativo que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis y establecer patrones de comportamiento (Hernández-Sampieri et al., 2014), enmarcado en el paradigma positivista donde se copia bien una realidad sin deformarla (Vieytes, 2004), tuvo como objeti-

vo evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en una aplicación móvil (app) sobre Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) para el fortalecimiento de las medidas de seguridad durante las prácticas de laboratorio en estudiantes de educación básica secundaria.

Se empleó un diseño preexperimental de un solo grupo con preprueba y postprueba. Los datos se recolectaron a través de una escala de observación de 27 ítems, enfocada en las medidas de seguridad. El análisis de los datos permitió determinar si la intervención produjo cambios significativos en los comportamientos de los estudiantes. a. La muestra conformada por 20 estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Antonio Nariño entre los 13 y 17 años de edad.

## Resultados

Durante una sesión de laboratorio, se evaluaron un total de 27 comportamientos en los estudiantes, utilizando una escala donde el valor 1 representaba un comportamiento adecuado y el valor 0 indicaba un comportamiento inadecuado. Estos comportamientos se dividieron en tres categorías, como se especifica en la Tabla 1. El primer conjunto de comportamientos, designado como “Equipamiento de laboratorio”, incluyó las observaciones desde la 1 hasta la 5. El segundo conjunto, enfocado en el “Cumplimiento de normas”, abarcó las observaciones desde la 6 hasta la 20. Por último, el tercer conjunto, relacionado con el “Manejo de sustancias químicas”, comprendió las observaciones desde la 21 hasta la 27. En la tabla 1, se asigna el valor de uno (1) a cada conducta correcta durante la ejecución de una práctica de laboratorio.

**Tabla N° 1.** Conductas apropiadas e inapropiadas en el laboratorio.

		SI	NO
<b>Equipos de protección individual</b>	1	Usó bata de mangas largas, de largo hasta la rodilla y siempre bien abrochada.	1
	2	Usó accesorios colgantes (aretes, pulseras, collares).	1
	3	Usó bufanda, pañoletas, sacos o prendas u objetos que dificulten la movilidad.	1
	4	Usó tapabocas.	1
	5	El cabello lo mantuvo recogido si este es largo.	1
<b>Seguimiento de normas de seguridad</b>	6	Consumió alimentos o bebidas dentro del laboratorio.	1
	7	Se maquilló o se peinó cuando estuvo en el laboratorio.	1
	8	Mantuvo el orden sobre el mesón.	1
	9	Limpió el material y aparatos de laboratorio después de su uso.	1
	10	Mantuvo el diálogo con el profesor ante cualquier tipo de duda.	1
	11	Mantuvo el silencio y la concentración en el trabajo que se está realizando.	1
	12	Realizó bromas en el laboratorio.	1
	13	Corrió, jugó o empujó en el laboratorio.	1
	14	Realizó trabajos diferentes a los autorizados por el docente.	1
	15	Entró al almacén de productos químicos sin autorización.	1
	16	Luego de usados los materiales o equipos los ubicó donde los encontró	1
	17	Permaneció de pie en el laboratorio durante la práctica.	1
	18	Hizo uso de equipos en el momento indicado por el profesor.	1
	19	Usó equipo de vidrio que esté en mal estado, agrietado o roto.	1
	20	El material de vidrio roto lo depositó en un contenedor exclusivo para vidrio.	1

<b>Manejo de sustancias químicas</b>	21	Los aparatos y reactivos, los mantuvo lejos del borde del mesón.	1
	22	Mantuvo las sustancias inflamables lejos de las llamas de los mecheros.	1
	23	Miró por la boca de los tubos de ensayo o matraces	1
	24	Al mezclar productos, lo hizo en pequeñas cantidades y despacio.	1
	25	Revisó la etiqueta de los productos químicos (Fecha de vencimiento, peligrosidad, nombre).	1
	26	Cerró la llave del mechero y la de paso de gas cuando no se estaba usando.	1
	27	Acercó los recipientes de los reactivos al cuerpo durante su manipulación o transporte.	1

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS (2024).

**Tabla N° 2.** Estadística descriptiva.

		Error Estadístico	Error estándar
Antes_App	Media	13,10	0,718
	Desv. Estándar	3,210	
	Mínimo	8	
	Máximo	22	
	Rango	14	
Después_App	Media	23,60	0,328
	Desv. Estándar	1,314	
	Mínimo	21	
	Máximo	26	
	Rango	5	

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS (2024).

La Tabla 2 proporciona un análisis estadístico descriptivo para ambas observaciones, antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica.

Los resultados indican que previo a la implementación, la media de comportamientos adecuados en el laboratorio fue de 13.10, mientras que, tras la implementación, aumentó significativamente a 23.60. Esto representa una diferencia de 10.5 puntos, sugiriendo que la estrategia tuvo un impacto positivo en la adopción de comportamientos apropiados. Respecto a la desviación estándar, antes de la aplicación fue de 3.210, indicando una dispersión relativamente alta de los datos alrededor de la media. Después

de la aplicación, la desviación estándar disminuyó a 1.134, lo que significa una menor variabilidad en los comportamientos observados. Además, el rango, que es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo, fue de 14 antes de la aplicación y disminuyó a 5. Esto significa que, antes de utilizar la app BPL, el estudiante con menos comportamientos adecuados registró 8 de 27, mientras que, tras la estrategia, el estudiante con menos comportamientos adecuados registró 21.

En la Tabla 3 presenta los porcentajes de conductas apropiadas para cada estudiante antes y después de la implementación de la estrategia. Al analizar los datos,

se observa una tendencia general hacia un aumento en el porcentaje de conductas apropiadas después de la aplicación de la app BPL.

**Tabla N° 3. Conductas apropiadas, antes y después de la implementación de la estrategia.**

# Observación	Antes		Después	
	Conducta apropiada		Conducta apropiada	
	n	%	n	%
Equipos de protección individual	1	10 -50	16 -80	
	2	7 -35	18 -90	
	3	5 -25	20 -100	
	4	2 -10	20 -100	
	5	8 -40	15 -75	
Seguimiento de normas de seguridad	6	4 -20	20 -100	
	7	4 -20	20 -100	
	8	16 -80	16 -80	
	9	16 -80	15 -75	
	10	15 -75	14 -70	
	11	12 -60	20 -100	
	12	9 -45	16 -80	
	13	2 -10	17 -85	
	14	7 -35	20 -100	
	15	17 -85	20 -100	
	16	3 -15	18 -90	
	17	16 -80	18 -90	
	18	14 -70	20 -100	
	19	4 -20	17 -85	
	20	11 -55	20 -100	
Manejo de sustancias químicas	21	17 -85	17 -85	
	22	12 -60	14 -70	
	23	6 -30	14 -70	
	24	16 -80	18 -90	
	25	4 -20	19 -95	
	26	16 -80	15 -75	
	27	9 -45	17 -85	

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS (2024)

Para el indicador de equipos de protección individual se observa un cambio en todas las mediciones realizadas. Por ejemplo, para la conducta número 1, que implica el uso correcto de la bata de laboratorio (mangas largas, longitud hasta la rodilla y siempre bien abrochada), el porcentaje de comportamientos adecuados aumentó del 50% al 80% después de la implementación de la estrategia.

De manera similar, la conducta número 2 experimentó un aumento del 35% al 90%. En cuanto a la conducta número 3, relacionada con el uso de bufandas, pañoletas, sacos u otras prendas que puedan obstaculizar la movilidad, el porcentaje aumentó del 25% al 100%. Destaca el cambio excepcional en la conducta 4, que señala una mejora significativa en el uso del tapabocas durante la práctica, donde inicialmente solo un pequeño porcentaje de estudiantes cumplía con esta medida, pero tras la implementación de la estrategia, todos los participantes adoptaron el uso del tapabocas. Por último, en la conducta 5 se observó un cambio del 40% al 75%.

En cuanto al segundo indicador sobre el cumplimiento de normas de seguridad, se enfatizarán aquellas que experimentaron un cambio en todos los participantes observados, siendo estas las conductas 6, 7, 11, 14, 15, 18 y 20. Por ejemplo, en las conductas 6 y 7, se observó un cambio del 20% al 100%, lo que significa que ningún estudiante fue visto consumiendo o bebiendo alimentos, ni maquillándose o peinándose mientras se realizaba la práctica de laboratorio. Respecto a la conducta 11, aunque inicialmente el 60% de los estudiantes mantenían el silencio, este porcentaje aumentó al 100%.

Es importante destacar que los estudiantes estuvieron atentos durante la realización de la práctica y la entrega de informes, ya que el 100% de los estudiantes no realizaron trabajos distintos a los asignados (conducta 14). Además, respetaron los límites del espacio donde se puede realizar la práctica de laboratorio, sin que se observara el ingreso de ningún estudiante al almacén donde se ubican los químicos (conducta 15). Asimismo, todos siguieron las instrucciones y esperaron el momento indicado por el docente para hacer uso de los aparatos dispuestos para la práctica (conducta 18). Finalmente, el material de vidrio que resultó roto al terminar la práctica fue depositado en el contenedor exclusivo para este fin (conducta 20).

Por otra parte, en relación con el tercer indicador sobre el manejo de sustancias químicas, se destacan aquellos comportamientos cuyo porcentaje de cumplimiento antes de la implementación de la estrategia era inferior al 50%, específicamente las conductas 23, 25 y 27. Por ejemplo, en la conducta 23, que consiste en mirar por la boca de los tubos de ensayo para observar la reacción que ocurre, se observó un aumento del cumplimiento del 30% al 70%, lo que significa que el 70% de los estudiantes dejaron de realizar esta acción peligrosa. Asimismo, en la conducta 25,



que implica la revisión de las etiquetas de los productos químicos, el nivel de adopción aumentó del 20% al 95%. Finalmente, en la conducta 27, donde se trata de concienciar a los estudiantes sobre el peligro de acercarse a los reactivos al cuerpo durante su transporte, se registró un aumento del 45% al 85% en el nivel de conciencia de los estudiantes sobre esta práctica riesgosa.

## Discusión

Los resultados de este estudio corroboran hallazgos previos que demuestran la efectividad de las intervenciones pedagógicas en la mejora de resultados educativos. Al igual que en la investigación de Jiménez Bezares (2022), donde se evidenció un impacto positivo de la tutoría entre pares en el aprendizaje de las matemáticas, nuestros resultados muestran un incremento significativo en las conductas apropiadas en el laboratorio tras la implementación de la app BPL. Estos hallazgos coinciden con la literatura existente que señala la importancia de estrategias didácticas innovadoras para mejorar la seguridad en el laboratorio.

Los resultados obtenidos subrayan la necesidad de implementar estrategias pedagógicas efectivas para fomentar conductas seguras en el laboratorio. Al igual que en estudios previos (García Fernández et al., 2020), se identificaron conductas de riesgo significativas antes de la intervención. La implementación de la app BPL ha demostrado ser una herramienta valiosa para mitigar estos riesgos, respaldando las recomendaciones de Furman (2018) sobre la importancia de mejorar las metodologías pedagógicas y crear comunidades de aprendizaje colaborativo.

## Conclusiones

El análisis de las medidas de seguridad implementadas en las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales para estudiantes de educación básica secundaria revela que la implementación de la estrategia didáctica, apoyada por el uso de la aplicación BPL, ha tenido un impacto positivo significativo. Los resultados evidencian que los estudiantes han adoptado conductas de seguridad apropiadas, contribuyendo efectivamente a la disminución de los riesgos de accidentes dentro del laboratorio.

Los hallazgos sugieren que existe una correlación entre la aplicación de la estrategia didáctica y el cambio en las conductas observadas en el laboratorio. Aunque los cambios no son extremadamente grandes, son lo suficientemente significativos como para indicar que la estrategia tuvo un efecto positivo en la mejora de la seguridad durante las prácticas de laboratorio.

Estos resultados resaltan la importancia de implementar enfoques pedagógicos adecuados para fortalecer el aprendizaje de Buenas Prácticas de Laboratorio en los estudiantes de educación básica secundaria. Además, subrayan la necesidad de promover una cultura de seguridad en los laboratorios escolares y brindar una adecuada capacitación a los estudiantes para fomentar la adhesión a las normas y protocolos de seguridad.

Los resultados obtenidos evidencian una mayor mejora en las conductas relacionadas con el uso de Equipos de Protección Individual (EPI) en comparación con el seguimiento de normas de seguridad. Estos hallazgos sugieren la necesidad de intensificar las intervenciones educativas dirigidas al cumplimiento de las normas de seguridad durante la realización de prácticas de laboratorio.

## Referencias Bibliográficas

- Anza, M., Bibiso, M., Kuma, B., y Osuman, K. (2016). Investigation of Laboratory and Chemical Safety in Wolaita Sodo University, Ethiopia. *Chemistry and Materials Research*, 8(11),23-33. [https://www.researchgate.net/publication/311397374\\_Investigation\\_of\\_Laboratory\\_and\\_Chemical\\_Safety\\_in\\_Wolaita\\_Sodo\\_University\\_Ethiopia](https://www.researchgate.net/publication/311397374_Investigation_of_Laboratory_and_Chemical_Safety_in_Wolaita_Sodo_University_Ethiopia)
- Banzolher, W. F., Calabrese, G. S., y Confalone, P. (2013). The Importance of Teaching Safety. *Chemical & Engineering News*, 91(18). <https://cen.acs.org/magazine/91/09118.html>
- Castañeda-Peña, H., Calderón, D. I., Borja, M., Quitián, S. P., y Suárez, A. Y. (2018). Pre-service teachers' appreciations of teacher-educators' strategies when learning about narratives. *International Journal of Educational Research*, 94, 90-99. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.10.009>
- Díaz-Vicario, A. (2015). La gestión de la seguridad integral en centros educativos: facilitadores y obstaculizadores [Universidad Autónoma de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/308315/adv1de1.pdf?sequence=1>

- Espinosa-Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Praxis*, 12, 90. <https://doi.org/10.21676/23897856.1850>
- Fernández García, R. (2019). Los equipos de protección individual (EPI) velan por su seguridad y salud. *Dialnet*, 168, 33–61. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7119820>
- Furman, M. (2018). La Educación Científica en las aulas de América Latina, pp-47-72 en RICYT-OEI, El estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos. Altuna Impresores. [https://www.researchgate.net/publication/330183645\\_La\\_educacion\\_cientifica\\_en\\_las\\_aulas\\_de\\_America\\_Latina](https://www.researchgate.net/publication/330183645_La_educacion_cientifica_en_las_aulas_de_America_Latina)
- Gallo, C. (2021). Estrategias didácticas y el rendimiento académico en los estudiantes de la escuela de ingeniería. *Revista Peruana de Educación*. 37-48. 3(5). <https://revistarepe.org/index.php/repe/article/view/275/818>
- García Fernández, M., González-García, I., y Fernández-García, A. (2020). Conductas de riesgo en estudiantes de secundaria: Un estudio exploratorio en Castilla y León. *Revista de Psicología de la Infancia y la Adolescencia*, 29(2), 183-192.
- González Losada, S., y Triviño García, M. Á. (2018). Las estrategias didácticas en la práctica docente universitaria. *Profesorado (Granada), Revista De Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 371–388. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7728>
- González-Díaz, Y., Martínez-Barbán, I., y Marin-Sánchez, D. (2021). Evaluación de riesgos químicos en un laboratorio de Química Física. *Scielo*, 41(3), 561–579. <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v41n3/2224-6185-rtq-41-03-561.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed). McGraw-Hill. <https://acortar.link/I03so>
- Jiménez Bezares, R. M. (2022). Diseño, implementación y evaluación de una estrategia didáctica basada en la evaluación entre iguales para el desarrollo de la competencia matemática en Bachillerato. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. <https://www.tdx.cat/handle/10803/687967#page=140>
- Marín, Q, M. (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *TED*, 163-182
- MinEducación. (2015). Directiva Ministerial N° 67. <https://onx.la/e2253>
- MinSalud. (17 de septiembre de 2013). Resolución N 003619 de 2013. <https://www.minsalud.gov.co/NormatividadNuevo/Resoluci%C3%B3n%203619%20de%202013.pdf>
- Reina, M., y Reina, A. (2021). Seguridad en el laboratorio: una aproximación práctica. *Educación química*, 32(5), 45. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78772>
- Rodríguez Hernández, C., Yoel, B., Giraud, J., Carlos. (2021). Implementación de una estrategia didáctica para la interactividad en ambientes virtuales para el posgrado en la Educación Superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 307-316. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n1/2218-3620-rus-13-01-307.pdf>
- Seguel, V. (2022). Manual de Autoinstrucción Seguridad en Laboratorios. <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/02/Manual-Seguridad-en-Laboratorios-UC.pdf>

Vieytes, R. A. (2004). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN ORGANIZACIONES, MERCADO Y SOCIEDAD: EPIS-TEMIOLOGIA Y TECNICAS. Editorial De Las Ciencias. [https://books.google.com.co/books/about/METODOLOGIA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACION\\_EN\\_ORGAN.html?id=suCbOwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_EN_ORGAN.html?id=suCbOwAACAAJ&redir_esc=y)

Zúñiga-Escobar, M. (2016). La estrategia didáctica: Una combinación de técnicas didácticas para desarrollar un plan de gestión de riesgos en la clase. Revista Educación, 41(1), 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v41i1.17786>



**INNOVACIÓN Y GERENCIA**  
**Revista científica arbitrada**  
**Universidad Dr. José Gregorio Hernández**  
**Maracaibo - Venezuela**

**Vol. X. No. 2**

**Noviembre 2024**

ISSN 3005-5172

Publicación semestral

Depósito Legal: ZU2023000012

La Revista Innovación y Gerencia es una publicación semestral de la Universidad Dr. José Gregorio Hernández (UJGH), que surge con el propósito de convertirse en una importante referencia entre los órganos de difusión universitarios que existen en la actualidad. Publica artículos científicos, ensayos, críticas de libros, sobre aspectos asociados con procesos de innovación. En los cuales se presentan conocimientos novedosos, nuevas ideas y experiencias teórico-prácticas, que contribuyen con las diferentes disciplinas del conocimiento. Además, abarca temas relacionados con la gerencia, término con gran auge en los tiempos actuales, desde la perspectiva de entender nuevos retos y formular estrategias orientadas a dar respuestas a los procesos de transformación que experimenta la sociedad moderna. Las contribuciones científicas difundidas en este medio, serán el resultado de investigaciones teóricas o experimentales de carácter inédito y original. La revista está dirigida a investigadores, catedráticos, profesionales, estudiantes y el público en general, interesados en ampliar sus conocimientos sobre temas de actualidad y relevancia en las áreas primordiales del desarrollo social.

Tiene como misión contribuir con la difusión y promoción permanente de la producción intelectual, desde la perspectiva de presentar nuevos aportes dentro de los procesos de investigación y divulgación académica. Su visión está orientada a proyectarse como un órgano de divulgación de reconocido prestigio en la comunidad académico-científica, capaz de afianzar el desarrollo y ejecución de importantes retos en materia de generación de conocimientos.

**Objetivos:**

- Dar a conocer la producción intelectual, mediante la publicación de trabajos de calidad y adaptados a una nueva visión de la ciencia, orientada a la búsqueda de nuevos conceptos y paradigmas.
- Fomentar la investigación científico - técnica.
- Incentivar a los docentes e investigadores a desarrollar diversas líneas de investigación mediante las cuales se ejecuten proyectos viables.
- Propiciar un medio editorial en el cual puedan confrontarse ideas y criterios vanguardistas vinculados con las diversas áreas del saber.
- Promover el intercambio de información con otras instituciones dedicadas a impulsar el progreso científico de la región y el país.

**Esta publicación se cuenta indizada en:**

Latindex (América Latina, el Caribe, España y Portugal)  
Advanced Science Index  
Mir@bel "(RE) CUEILLIR LES SAVOIRS"

INNOVACIÓN Y GERENCIA  
Universidad Dr. José Gregorio Hernández.  
Decanato de Investigación y Postgrado. Dirección del Fondo Editorial.  
Calle 89B entre Av. 15 Delicias y Av. 14C. Maracaibo, estado Zulia Venezuela.  
Correo electrónico: fondoeditorial@ujgh.edu.ve.



**INNOVACIÓN Y GERENCIA**  
**Revista científica arbitrada**  
**Universidad Dr. José Gregorio Hernández**  
**Maracaibo - Venezuela**

Vol. X. No. 2

Noviembre 2024

ISSN 3005-5172

Publicación semestral

Depósito Legal: ZU2023000012

**Tabla de Contenido**

**Editorial**

**Artículos**

- **Dolarización de facto: nueva realidad venezolana** 8  
*De facto dollarization: new venezuelan reality*  
Lenin Navas
- **M-Learning como recurso didáctico en la educación superior** 14  
*M-learning as a didactic resource in higher education*  
Adriana Patricia Tovar Hernandez, Hernán Joaquín Carrillo Hernandez, Keila Sofia Silva Gonzalez
- **Lineamientos de gestión social para atender la enfermedad de Huntington** 20  
*Social management guidelines to address Huntington's Disease*  
Argenis Gotera, Carlota Pulgar
- **Tecnología educativa, entornos virtuales como soporte en la formación de profesionales** 27  
*Educational technology, virtual environments as support in the training of professionals*  
Liz Vilchez, Orly Linares, Jean Ferrer
- **Auto creatividad para recrear, soñar y elevar la imaginación: una propuesta educativa** 36  
*Self-creativity to recreate, dream, and elevate imagination: an educational proposal*  
Máryury Salazar Leyva
- **Elementos asociados al imaginario social del proceso de aprendizaje de la matemática** 45  
*Elements Associated with the Social Imaginary of the Mathematics Learning Process*  
Milady Pérez Sandoval
- **Uso de la app BPL para el fortalecimiento de las conductas de seguridad** 51  
*Use of the GLP app for the reinforcement of safety behaviors*  
Francy Suley Pérez Ortiz
- **Inteligencia artificial: nuevas tendencias de aprendizaje en el sistema universitario** 58  
*Artificial Intelligence: New Learning Trends in the University System*  
Dr. Francisco Romero, Dra. Milagros Villasmil
- **Capacidad contributiva y su incidencia en las contribuciones de imposición directa o indirecta en Venezuela** 69  
*Tax capacity and its impact on direct or indirect taxation contributions in venezuela*  
Arends, José, Roa, Yesenia
- **Educación & otredad: Idealización de la escuela inclusiva para todos** 76  
*Education & Otherness: Idealization of Inclusive School for All*  
Miriam Peña, Yajaira Chacín