



La estrategia de laboratorio como fundamento epistemológico y práctico en la enseñanza de Química Básica

The laboratory strategy as an epistemological and practical foundation in the teaching of basic chemistry

A estratégia laboratorial como base epistemológica e prática no ensino da química básica

Judith Marcela Martínez-Alonzo ¹
judithalonzom@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8313-3356>

Correspondencia: judithalonzom@gmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

***Recibido:** 15 de enero de 2022 ***Aceptado:** 31 de enero de 2022 * **Publicado:** 07 de febrero de 2022

- I. Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales, con Énfasis en Química, Master Advance University, Certificación Internacional en Educación Virtual, Universidad Benito Juárez, Maestría Química para Docentes, UASD, Especialidad en Ciencias de la Naturaleza aplicada a la Educación, PUCMM, Licenciatura en Educación Mención Biología y Química, Cum Laude, UASD, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Recinto San Francisco de Macorís.

Resumen

La aplicación de herramientas pedagógicas en las ciencias experimentales es una posibilidad heurística que se debe considerar en las diferentes universidades. El propósito fundamental del presente estudio fue la estrategia de laboratorio como fundamento epistemológico y práctico en la enseñanza de la Química Básica, el cual se ejecutó en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Recinto San Francisco de Macorís, durante el Semestre 2021-10. La investigación estuvo asociada a los estudios de campo, específicamente con estudiantes en la asignatura Química Básica. El diseño fue descriptivo, de acuerdo a las dimensiones: Conceptual, Práctica, Motivacional y Cognoscitiva. Se realizó una conceptualización de los aprendizajes de la asignatura. Dentro de los resultados relevantes se indican que las dimensiones de mayor valoración en las clases de laboratorio de Química Básica son la conceptual y la empatía, sin minusvalorar la correspondiente a la motivación que es un elemento vital en los entornos escolares. Las ciencias experimentales deben desarrollarse en las instituciones educativas, para dotar de herramientas concretas a los estudiantes, escudriñando y comprendiendo sus procesos internos. Como conclusiones, se tiene que los estudiantes asumen de forma opinática que las dimensiones estudiadas, permiten explorar las posibilidades pedagógicas de la asignatura química básica.

Palabras clave: Educación; Estrategia de laboratorio en química; Formación; Instituciones educativas.

Abstract

The application of pedagogical tools in experimental sciences is a heuristic possibility that should be considered in different universities. The fundamental purpose of the present study was the laboratory strategy as an epistemological and practical foundation in the teaching of Basic Chemistry, which was carried out at the Universidad Autónoma de Santo Domingo, San Francisco de Macorís Campus, during Semester 2021-10. The research was associated with field studies, specifically with students in the subject Basic Chemistry. The design was descriptive, according to the dimensions: Conceptual, Practical, Motivational and Cognitive. A conceptualization of the learning of the subject was carried out. Relevant results indicate that the most highly valued dimensions in Basic Chemistry laboratory classes are conceptual and empathy, without undervaluing that corresponding to motivation, which is a vital element in school environments. Experimental sciences should be developed in educational institutions, in order to provide students

with concrete tools, scrutinizing and understanding their internal processes. As conclusions, the students assume in an opinionated way that the studied dimensions allow exploring the pedagogical possibilities of the basic chemistry subject.

Keywords: Education; Laboratory strategy in chemistry; Training; Educational institutions.

Resumo

A aplicação de ferramentas pedagógicas nas ciências experimentais é uma possibilidade heurística que deve ser considerada em diferentes universidades. O objetivo principal deste estudo foi a estratégia de laboratório como base epistemológica e prática no ensino da química básica, que foi realizado na Universidade Autônoma de Santo Domingo, Campus de São Francisco de Macorís, durante o semestre de 2021-10. A pesquisa foi associada a estudos de campo, especificamente com estudantes da disciplina de Química Básica. O desenho foi descritivo, de acordo com as dimensões: Conceptual, Prático, Motivacional e Cognitivo. Foi realizada uma conceitualização da aprendizagem no assunto. Os resultados relevantes indicam que as dimensões mais valorizadas nas aulas de laboratório de química básica são conceituais e de empatia, sem subestimar a dimensão correspondente à motivação, que é um elemento vital nos ambientes escolares. As ciências experimentais devem ser desenvolvidas em instituições educacionais a fim de fornecer aos estudantes ferramentas concretas, escrutinando e compreendendo seus processos internos. Como conclusões, pode-se ver que os estudantes assumem de forma opiniosa que as dimensões estudadas permitem explorar as possibilidades pedagógicas do tema básico da química.

Palavras-chave: Educação; Estratégia laboratorial em química; Treinamento; Instituições educacionais.

Introducción

El contexto pandémico que caracterizan los procesos sociales y educativos en la actualidad, han orientado las posibilidades formativas a la creación de espacios de intercambio de saberes consustanciado con una realidad que impacta los procesos y posibilidades de enseñanza en todas las áreas.

Es por ello que las instituciones educativas deben establecer políticas de acercamiento y de intercambios de posibilidades para que los estudiantes en cada una de las universidades puedan

recorrer las distintas especialidades de forma activa, asumiendo con responsabilidad histórica la realidad contemporánea y las posibilidades de desarrollo de las capacidades cognitivas y afectivas, que posibiliten aprendizajes significativos e identificados con la academia y las potencialidades individuales.

Teniendo en cuenta el papel trascendental de la educación para la sociedad y la complejidad de los procesos subyacentes de los fenómenos educativos; toda nación debe procurar el diseño de sus sistemas educativos basados en entidades multidisciplinarias organizadas con base en lineamientos normativos y referentes teóricos propios de las diversas disciplinas que lo sustentan, de carácter pedagógico, curricular, legal normativo (pedagogía, didáctica, psicología, sociología, entre otras), amparadas en el consenso institucional nacional e internacional producto de la investigación y actualización didáctica y pedagógica (Blanchar, 2020, p. 32).

En el caso de las ciencias experimentales, específicamente en Química, las competencias que se practican establecen vínculos con el área cognitiva de forma correlacional. En lo atinente a las actividades de laboratorio, se trata de una orientación didáctica de usos múltiples y de variadas aplicaciones, que benefician a los estudiantes porque permite observar de manera versátil los resultados que se obtienen de las prácticas y que fijan los aprendizajes (Lorduy-Flórez & Naranjo-Zuluaga, 2020).

... si el debate sobre el bien de la educación se centra únicamente en la naturaleza del «bien» –la cuestión de para qué sirve la educación–, pero olvida preguntar sobre la «parte educativa», por así decir, hay una posibilidad real de que, incluso con las mejores intenciones, la educación siga siendo el juguete de lo que «otros» quieren de ella. Esto sugiere como mínimo que, además de la cuestión del bien de la buena educación, hay también una necesidad de explorar la parte educativa de la buena educación (Biesta, 2022, p. 16).

Es por ello que en el caso de Química básica en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Recinto San Francisco de Macorís, durante el Semestre 2021-10, se hizo un esquema de prácticas de laboratorio orientadas a capacitar a los estudiantes en esta disciplina, a comprender sus procesos y a conocer su estructura epistémica de una forma proactiva y sencilla, incentivando y proponiendo guías de estudios que sirvieron de hilo conductor entre lo teórico y lo experimental.

Los procesos de formación en los sistemas educativos existe una tendencia profesional que debe cubrirse para que los conocimientos que se obtengan en las asignaturas prácticas sean significativos y los sujetos de aprendizaje puedan aplicarlos de forma adecuada.

En la enseñanza formal de aula, en especial de la química, los estudiantes se enfrentan constantemente a nuevos lenguajes, concepciones abstractas y procedimientos matemáticos que podrían resultarles confusos, requiriendo un gran esfuerzo cognitivo para lograr una comprensión de esos contenidos. Aunado a ello, traerlos al escenario académico desde la instrucción (o exposición) parece ya no ser suficiente (Ordaz & Mostue, 2018, p. 2).

El presente trabajo tuvo como propósito principal estudiar la estrategia de laboratorio como fundamento epistemológico y práctico en la enseñanza de Química Básica, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Recinto San Francisco de Macorís, República Dominicana, inserto en los estudios de campo, ya que las informaciones fueron directamente del escenario educativo, con la aplicación de una encuesta de 13 ítems, abordando las dimensiones seleccionadas para tal fin. El diseño aplicado fue el descriptivo que permitió realizar las caracterizaciones en cada una de las dimensiones estudiadas.

Dentro de los resultados más resaltantes se pueden mencionar que la mayoría de los estudiantes considero adecuado para los aprendizajes de la Química, el uso del laboratorio como estrategia de enseñanza, además el trabajo en equipo abrió un espacio para que los estudiantes se sintiesen motivados, lo que generó una participación interesante de cada uno de los integrantes de la sección de química básica.

Materiales y Métodos

La investigación que se realizó estuvo asociada a los estudios de campo en el sentido de que la aplicación del instrumento de recolección de informaciones se realizó en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Recinto San Francisco de Macorís, República Dominicana, durante el Semestre 2021-10, específicamente con estudiantes en la asignatura Química Básica.

Cuando se hace referencia a los estudios de campo, se interpreta que la recogida de datos se efectúa en fuentes primarias de acuerdo a los preceptos metodológicos indicados, procurando la no intervención ni la manipulación de los hallazgos para garantizar su veracidad y justeza científica (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En los estudios de campo las informaciones que se

obtienen deben provenir del escenario poblacional seleccionado de acuerdo a la estrategia que se haya seleccionado para tal fin.

El diseño de la investigación es descriptiva pues se trata de hacer una caracterización de acuerdo a las dimensiones que se estudiaron, a saber: Conceptual, Práctica, Motivacional y Cognoscitiva. Las cuales permitieron realizar una conceptualización de los aprendizajes de la asignatura química básica desde estas perspectivas indagatorias.

La población estuvo conformada por 46 estudiantes que cursaron la asignatura Química Básica y como no hubo necesidad de realizar procesos de muestreo, la muestra es la misma población. El instrumento de recolección de informaciones fue la encuesta con 13 ítems tipo Likert con cuatro alternativas de respuesta: Total acuerdo (TA); De acuerdo (DA), En desacuerdo (ED) y Total desacuerdo (TD). En este sentido, los estudiantes consultados emitieron sus respuestas de acuerdo a sus criterios personales en función de las dimensiones que se indagaron. Este instrumento es de carácter sistémico e indaga las dimensiones de forma general dando un espectro importante para los análisis, interpretaciones o caracterizaciones (Schleicher, 2019).

La validez del instrumento se calculó con la aplicación del criterio de juicio de expertos y la confiabilidad se determinó con el Coeficiente de Cronbach, que en este caso fue de 0,791 que indica poseer una consistencia adecuada para el estudio que se realizó.

Para los efectos de la descripción de la encuesta, se distribuyeron las dimensiones a indagar de la siguiente manera:

1. Conceptual. Ítems: 1-4, total: 4.
2. Práctica. Ítems: 5-7, total: 3.
3. Motivacional. Ítems: 8-10, total: 3.
4. Cognoscitiva Ítems: 11-13, total: 3.

Tabla N°1: Encuesta aplicada a los 46 estudiantes

Ítems	Alternativas
1. El H ₂ O es el solvente universal.	a) TA b)DA c) ED d) TD
2. La mezcla homogénea es la combinación del soluto y el solvente.	a) TA b)DA c) ED d) TD
3. Todos los elementos químicos están asociados a una fórmula.	a) TA b)DA c) ED d) TD
4. Un principio básico de la química es “nada se pierde, todo se transforma”.	a) TA b)DA c) ED d) TD
5. Los utensilios de laboratorio pertenecen a la experimentación con sustancias peligrosas.	a) TA b)DA c) ED d) TD

6. Para el uso de tubos de ensayos es recomendable la colocación de soluciones con la pipeta. a) TA b)DA c) ED d) TD
7. Las actividades de laboratorio facilitan la comprensión de los procedimientos químicos. a) TA b)DA c) ED d) TD
8. La actividad de laboratorio es una estrategia motivacional adecuada en las clases de química. a) TA b)DA c) ED d) TD
9. Los resultados en las experiencias de laboratorio complementan de forma proactiva los aprendizajes. a) TA b)DA c) ED d) TD
10. La participación conjunta Docentes-Estudiantes en el laboratorio fortalece la autoestima de los participantes. a) TA b)DA c) ED d) TD
11. Los aprendizajes se fortalecen con las actividades prácticas de laboratorio. a) TA b)DA c) ED d) TD
12. La motivación que se genera por el docente en el laboratorio, crea condiciones adecuadas para el aprendizaje significativo. a) TA b)DA c) ED d) TD
13. Los intercambios que se practican en el laboratorio, optimizan la socialización y los aprendizajes. a) TA b)DA c) ED d) TD

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los análisis y las discusiones se realizaron a partir de la construcción de cuadros con cifras absolutas y porcentuales, a partir de los cuales se expusieron los análisis respectivos que facilitaron establecer los elementos conclusorios.

Resultados y Discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos, producto de la aplicación de la encuesta a la muestra seleccionada:

Tabla N° 2. Conocimiento del solvente universal

Ítems	Opción	Frecuencia	%
El H ₂ O es el solvente universal.	a. TA	12	26
	b. DA	23	50
	c. ED	10	21
	d. TD	01	03
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La Química como disciplina está inmersa en la cotidianidad humana, al realizar cualquier acción o cuando utilizamos elementos que necesitan su tratamiento y transformación para el beneficio colectivo. Su aprehensión en las actividades de laboratorio se pueden apreciar como “... herramientas determinantes e indispensables...” (Reyes y Prado, 2020, p. 16). Las actividades de laboratorio en química básica se utilizan diferentes solventes para estudiar las diferentes composiciones de los solutos tratados, sin embargo el agua es ideal y contiene características que la hacen imprescindible. En este sentido las respuestas emitidas por los estudiantes acerca de su consideración como sustancia universal el 26% manifestó estar en Total acuerdo y la mitad están de acuerdo en esta apreciación. No obstante a ello, un porcentaje (21) importante de ellos opinan estar En desacuerdo, lo que significa que no se conoce a fondo esta propiedad que caracteriza esta sustancia. En este orden un 3% de los consultados sostienen estar en Total desacuerdo con esta teoría.

Tabla N° 3. Definición de mezcla homogénea

Ítems	Opción	Frecuencia	%
2. La mezcla homogénea es la combinación del soluto y el solvente.	a. TA	09	19
	b. DA	27	58
	c. ED	07	15
	d. TD	03	08
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Un procedimiento elemental en las clases de química es el establecimiento de mezclas, que son combinaciones que permiten extraer principios activos o reacciones de acuerdo a los componentes y estructura de los ingredientes. Sobre la conceptualización de la muestra homogénea el 58% de los estudiantes consultados manifestaron estar De acuerdo en que resulta de la combinación del soluto y el solvente, así mismo el 19% afirmo estar en Total acuerdo en esta apreciación, lo que indica que existe un conocimiento óptimo de esta experimentación que es propia de las actividades de laboratorio. La experiencia escolar y lo teórico y práctico, dan una referencia de las posibilidades de la aprehensión del conocimiento de forma verificable (Porrás et al, 2020 y Roldán-Blay et al, 2018). Y esta apreciación puede expresarse en el nivel de conocimientos demostrado en cada una de las sesiones de laboratorio como pauta de saberes.

Tabla N° 4. Formula asociada a un elemento químico

Ítems	Opción	Frecuencia	%
3. Todos los elementos químicos están asociados a unaa. TA formula.	a. TA	14	30
	b. DA	17	36
	c. ED	10	21
	d. TD	06	13
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El área conceptual tiene diferentes ángulos desde donde se pueden apreciar los elementos que describen los fenómenos experimentales, para así describirlos y apreciarlos de forma adecuada. Esta orientación en la coyuntura actual tienen varias dimensiones en lo tecnológico y en lo científico, que han servido de estructura cognitiva en el proceso formativo escolar (Roldán-Blay, 2018 y Fuentes, 2020). Los resultados que se han incluido en la dimensión conceptual en el presente estudio, destaca de manera particular la importancia del conocimiento que los estudiantes deben poseer sobre los diferentes elementos d la tabla periódica y sus fórmulas asociadas. En este sentido, el 30% de los consultados está en Total acuerdo en que los elementos químicos que se conocen están asociados a una fórmula que lo caracteriza y describe. El 36% está De acuerdo marcando una tendencia positiva en este renglón de un porcentaje total de 66%. Contrariamente, el 21% de ellos manifestó estar En desacuerdo, al igual que el 13% cuya opinión es en Total desacuerdo. Estas opiniones contrarias a la realidad deben ser discutidas con la seriedad del caso para informar a los estudiantes en su conjunto sobre principios que son fundamentales en la Química, incluso, en otras disciplinas. “Se apropian de las ciencias y las tecnologías una vez aprenden determinados saberes o contenidos...” (Quevedo-Pinzon y Franco-Avellaneda, 2022, p. 17).

Tabla N° 5. Principio de la química

Ítems	Opción	Frecuencia	%
4. Un principio básico de la química es “nada sea. TA pierde, todo se transforma”.	a. TA	04	08
	b. DA	13	28
	c. ED	27	58
	d. TD	02	06
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Las diferentes disciplinas tienen fundamentos que las caracterizan de forma transversal, en el caso de la química sus postulados son referentes que la caracterizan y distinguen de forma determinante. El elemento que distinguen las disciplinas experimentales es la comprobación de los hechos de forma práctica (Macedo y Ortiz, 2020). En cuanto a los resultados que se expresan en la Tabla N° 5, el 8% está en Total acuerdo con el principio que caracteriza a la Química. En este orden, el 28% está De acuerdo, mientras que el complemento tiene una opinión opuesta a ellos. El conocimiento siempre tiene una concepción que permite explicar las realidades (Blanco-Arana et al., 2020). Por eso es importante que las experiencias escolares y en lo particular, las de laboratorio, produzcan las posibilidades de conocimiento de los estudiantes.

Tabla N° 6. Utensilios de laboratorio

Ítems	Opción	Frecuencia	%
5. Los utensilios de laboratorio permiten experimentación con sustancias peligrosas.	laa. TA	22	47
	b. DA	20	43
	c. ED	03	06
	d. TD	01	04
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El manejo de herramientas didácticas es una señal importante en el desarrollo de las diferentes actividades escolares, similarmente en el laboratorio existen parámetros que los estudiantes deben conocer para ejercer un desempeño adecuado y ajustado a la experiencia que se realiza. Se trata de construir un escenario adecuado para que los aprendizajes se puedan apreciar de forma trascendente (García et al., 2020). En virtud de los resultados que se muestran en la Tabla N° 6, el 47% está en Total acuerdo, en que el uso de los utensilios de laboratorio permite la experimentación con sustancias peligrosas y muchas de las experiencias de laboratorio recurren a este tipo de material. En este orden de ideas, el 43% está De acuerdo con esta opinión, que si se conjugan ambas tendencias se obtiene un resultado total de 90% que da contundencia a las respuestas que se emiten. Evidentemente que existen opiniones contrarias que es manifestada por el 6% que está En desacuerdo y el 4% en Total desacuerdo, que aun que son muy pocos, deben considerarse con la seriedad científica que ameritan.

Tabla N° 7. Uso de soluciones

Ítems	Opción	Frecuencia	%
6. Para el uso de tubos de ensayos es recomendable laa. TA colocación de soluciones con la pipeta.	b. DA	07	15
	c. ED	05	10
	d. TD	13	28
		21	57
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Al consultar a los estudiantes sobre el uso de tubos de ensayos auxiliados por la pipeta como herramienta de laboratorio, el 15% afirma estar en Total acuerdo la colocación en estos instrumentos. Asimismo, el 10% está De acuerdo en esta apreciación. Educar para realizar los desempeños de manera adecuada es un principio educativo básico (Corrales Serrano et al., 2021). En contraste a esta tendencia opinática, el 28% está En desacuerdo, así como el 57% se expresa en Total desacuerdo. Es posible que en sus actividades hayan utilizado otras herramientas para la manipulación de sustancias o realización de actividades de laboratorio con resultados positivos, considerando el que se trata en este cuadro como opcional.

Tabla N° 8. Comprensión de procedimientos químicos

Ítems	Opción	Frecuencia	%
7. Las actividades de laboratorio facilitan laa. TA comprensión de los procedimientos químicos.	b. DA	14	30
	c. ED	17	36
	d. TD	10	21
		06	13
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En muchas ocasiones es conveniente que los conocimientos se presenten de manera tangibles, que puedan ser manipulados o comprobados por los estudiantes. La adolescencia es una etapa característica de los estudiantes cuando inician sus estudios universitarios, de allí que es recomendable la aplicación de estrategias prácticas en los procesos de enseñanza (Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2018).

El 30% de los estudiantes consultados están en Total acuerdo en que las actividades de laboratorio facilitan la comprensión de los procedimientos químicos. Similarmente, el 36% de ellos están De acuerdo con dicha apreciación, significa que existe un consenso importante en este particular. En otro orden de ideas, el 21% está En desacuerdo en que las actividades que se realizan en el laboratorio facilitan los aprendizajes, al igual que el 13% cuya opinión es en Total desacuerdo.

Tabla N° 9. Estrategia motivacional en el laboratorio

Ítems	Opción	Frecuencia	%
8. La actividad de laboratorio es una estrategia motivacional adecuada en las clases de química.	a. TA	29	63
	b. DA	03	06
	c. ED	13	28
	d. TD	01	05
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En las clases rutinarias, cualquiera sea la asignatura el aspecto motivacional es de primer orden para que los participantes se conecten de manera positiva con la temática que se desarrolla (García-Peñalvo, 2019). Las respuestas emitidas por los estudiantes en el presente cuadro expresan que el 63% está en Total acuerdo en que la actividad de laboratorio es una estrategia motivacional adecuada en las clases de química, asimismo el 6% está De acuerdo en este renglón. Quiere decir que la gran mayoría de los estudiantes consideran esta herramienta como de mucha utilidad para la enseñanza de la Química. En contraste con esta apreciación el 28% de los consultados opinan estar en desacuerdo de que la estrategia de laboratorio motive a los estudiantes al aprendizaje de la química, al igual que el 5% que se manifiesta en total desacuerdo.

Tabla N° 10. Experiencias de laboratorio

Ítems	Opción	Frecuencia	%
9. Los resultados de las experiencias de laboratorio complementan de forma proactiva los aprendizajes.	a. TA	09	19
	b. DA	27	58
	c. ED	07	15
	d. TD	03	08
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La actitud positiva hacia los temas que se planifican para los aprendizajes escolares, es un mecanismo útil para que los contenidos sean captados de forma significativa (González, 2018 y Paz y Macías, 2019). De acuerdo a los resultados obtenidos, el 19% está en Total acuerdo en que los resultados de las experiencias de laboratorio complementan de forma proactiva los aprendizajes y en esta misma dirección, el 58% de ellos opinan estar De acuerdo. Lo que significa que la mayoría de os estudiantes considera que las experiencias son un vehículo importante para el aprendizaje de la química. El 15% opina estar En desacuerdo con esta postura al igual que 8% considera un Total desacuerdo. A pesar de que son opiniones contrarias a las iniciales es importante considerarlas.

Tabla N° 11. Autoestima de los participantes

Ítems	Opción	Frecuencia	%
10. La participación conjunta Docentes-Estudiantes en el laboratorio fortalece la autoestima de los participantes.	a. TA	12	26
	b. DA	13	28
	c. ED	10	21
	d. TD	11	25
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La cultura educativa y científica que se practica en las instituciones marca un sendero formativo que distinguen las herramientas y los procedimientos educativos (Rojas et al., 2018). Con relación a la participación conjunta Docentes-Estudiantes en el laboratorio como mecanismo para fortalecer la autoestima de los participantes, el 26% manifestó estar en Total acuerdo, al igual que el 28% está De acuerdo, lo cual indica que más de la mitad de los consultados tiene una visión positiva a este respecto. Por otra parte, el 21% manifestó estar En desacuerdo así como el 25% en Total desacuerdo. Es posible que su aprendizaje sea más efectivo si lo realizan de manera individual o grupal sin la inclusión de los profesores.

Tabla N° 12. Principio de aprendizaje en el laboratorio

Ítems	Opción	Frecuencia	%
11. Los aprendizajes se fortalecen con las actividades prácticas de laboratorio.	a. TA	01	04
	b. DA	21	45
	c. ED	10	21

	d. TD	14	30
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los principios y fundamentos de una buena educación son que los aprendizajes sean lo suficientemente significativos y que puedan ser relacionados (López-Vélez, 2018). En los resultados que se presentan en la Tabla N° 12, el 4% opina estar en Total acuerdo que los aprendizajes se fortalecen con las actividades prácticas de laboratorio. Asimismo, el 45% está De acuerdo con esta aseveración, lo que significa, que esta herramienta es una alternativa válida en los intercambios de aprendizajes. Por otro lado, el 21% manifiesta estar En desacuerdo y el 30% en Total desacuerdo, lo que implica que existe un rechazo en cuanto a esta afirmación.

Tabla N° 13. Aprendizaje y motivación

Ítems	Opción	Frecuencia	%
12. La motivación que se genera por el docente en el laboratorio, crea condiciones adecuadas para el aprendizaje significativo.	TA	31	68
	DA	10	21
	c. ED	03	06
	d. TD	02	05
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Un factor que se aplica en la generalidad de los espacios formativos es la motivación, estadísticamente se responde de forma proactiva si se cuenta con un grupo dispuesto a aprender (Herreros y Sanz, 2020). De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla N° 13, el 68% está en Total acuerdo que la motivación que se genera por el docente en el laboratorio, crea condiciones adecuadas para el aprendizaje significativo. Asimismo, el 21% es de opinión afirmativa, es decir, está De acuerdo, haciendo de este resultado una orientación muy positiva con respecto al rasgo que se describe. No obstante a ello, el 6% está En desacuerdo y el 5% en Total desacuerdo, que como distinción al respecto a la opinión tales vínculos deben considerarse. La motivación es además de

una herramienta, un estado de ánimo para tener una actitud positiva ante los estímulos de enseñanza. (Báez Serrano, 2019).

Tabla N° 14. Optimización del Aprendizaje

Ítems	Opción	Frecuencia	%
13. Los intercambios que se practican en el laboratorio, optimizan la socialización y los aprendizajes.	a. TA	12	26
	b. DA	13	28
	c. ED	10	21
	d. TD	11	25
Total		46	100

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Una característica importante de las actividades de laboratorio es el trabajo en grupo en equipo, cuando se realizan experimentos y se describen los fenómenos observados. En este sentido, el 26% de los estudiantes consultados están en Total acuerdo en que los intercambios que se practican en el laboratorio, optimizan la socialización y los aprendizajes. De igual manera, el 28% está De acuerdo en lo relativo a esta opinión. Lo que permite apreciar una tendencia importante que caracteriza este proceso. Por otro lado el 21% está En desacuerdo y el 25% en Total desacuerdo, con el hecho de que los intercambios son propicios en las actividades de laboratorio.

Dentro de la discusión, se evidencia que de los resultados expuestos se pueden apreciar que las dimensiones de mayor valoración en las clases de laboratorio de Química Básica son la conceptual y la empatía, sin minusvalorar la correspondiente a la motivación que es un elemento vital en los entornos escolares. Las dimensiones que permiten un acercamiento epistémico sobre un acontecer en particular, es una estrategia cuyo valor pedagógico es innegable (Carmona-Toro y Ospina-Alvarado, 2022).

Las ciencias experimentales deben desarrollarse en las instituciones educativas, para dotar de herramientas concretas a los estudiantes, escudriñando y comprendiendo sus procesos internos (Ípek et al, 2020). Es por ello que las apreciaciones que se observan conciben las estrategias que se aplican como ejes orientadores.

En el cuadro la Tabla N° 13, se observa que el 68% está en Total acuerdo que la motivación, indicando que as labores de los docentes en los escenarios escolares de las ciencias experimentales

como la química, dan la oportunidad a los estudiantes a procurar una formación adecuada e identificada con las exigencias actuales.

La formación de los educadores es uno de los temas más importantes que se deben abordar para poder tener personal capacitado en áreas de ciencia y tecnología, capaz de transmitir su conocimiento de manera atractiva y de fácil entendimiento a sus estudiantes (Camacho-Elizondo et al, 2022, p. 11).

Esto orienta que los hallazgos producto de la aplicación de la encuesta muestran la realidad de las percepciones de los estudiantes en cuanto a la utilidad de la estrategia de laboratorio en la asignatura Química Básica como una forma de comprender los procesos inherentes a esta disciplina.

Los estudiantes pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Química perciben de forma adecuada los procedimientos de las prácticas de laboratorio y valorar de manera positiva las estrategias pedagógicas que se aplican en las clases que se realizan (Casali et al, 2020). Lo que se constituye en una alternativa que se puede explorar de forma sistemática en las instituciones universitarias.

Conclusiones

Los estudiantes que participaron en el presente estudio asumen de forma opinática que las dimensiones estudiadas permiten explorar las posibilidades pedagógicas de la asignatura Química Básica, en el que la tendencia de las indagaciones de campo que se realizaron, muestran en un alto porcentaje la adecuabilidad de la práctica de laboratorio para el intercambio de saberes en esta área tan importante de las ciencias experimentales.

En cuanto a las estrategias motivacionales, los estudiantes consultados consideran que las estrategias de laboratorios pueden ser utilizadas para afianzar los conocimientos de manera significativa, porque se pueden transmitir los conocimientos y observar en las prácticas tales aseveraciones.

Los intercambios de experiencias en los laboratorios posibilitan un conocimiento asertivo dentro del contexto de la experimentación, auspiciando espacios para la socialización y discusión de los resultados obtenidos, sistematizando los procedimientos para posteriores actividades.

La relación docente-estudiante en el laboratorio faculta a los participantes a la realización de experiencias significativas que pueden ser observados de forma conjunto, esto evidencia una

posibilidad pedagógica que imprime confianza en los procedimientos y facilita la obtención de información que fundamenten los aspectos cognoscitivos de los alumnos.

Referencias

1. Báez Serrano, R. (2019). Hacia la consolidación de la constitucionalidad de la educación diferenciada. *Revista de Derecho Político*, 105, 251-278. <https://doi.org/10.5944/rdp.105.2019.25274>
2. Balladares-Burgos, J. (2018). Competencias para una inclusión digital educativa. *Revista PUCE*, (107), 191-211. Recuperado de <http://www.revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/view/179/261>
3. Biesta, G. (2022). Porqué la forma de la enseñanza importa: una defensa de la integridad de La educación y del trabajo de los Profesores más allá de Programas y buenas intenciones. *Revista de Educación*, 395, 13-34. En: <https://recyt.fecyt.es/index.php/Redu/article/view/90795/67365>
4. Blanchar, F. (2020). Características de la práctica pedagógica en el área de Química. *Revista Científica*, 1(37), 30-57. En: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/14855/15427>
5. Blanco-Arana, M., Salazar-Picó, F. y Salguero-Caparrós, F. (2020). El Papel de la Innovación Educativa en el Contexto Universitario: Una Experiencia Pedagógica a través de la Gamificación. *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, p.p. 369-378 Las Palmas de Gran Canaria, 19 y 20. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/76564/2/the_role_of_educational.pdf
6. Camacho-Elizondo, M., Batista-Menezes, D., Mora-Bolaños, R., Vega-Baudrit, J., & Montes de Oca-Vásquez, G. (2022). Nanotechnology diffusion strategy: interdisciplinary teaching to primary school teachers. *Uniciencia*, 36(1), 1-13. <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.3>
7. Carmona-Toro, P. y Ospina-Alvarado, M. (2022). La escuela: construcción de paz, potencial de memoria y socialización política con primera Infancia. *Revista Colombiana de Educación*. 1(84), 1-17. En: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/10708/10488>

8. Casali, A., Deco, C., Viale, P., Bender, C., Zanarini, D. y Monjelat, N. (2020). Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional y la Programación en los distintos Niveles Educativos. Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas (CIFASIS: CONICET-UNR). En: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104106/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Corrales Serrano, M., Sánchez Martín, J., Moreno Losada, J. y Zamora Polo, F. (2021). Educar en el interés social de las ciencias sociales: una intervención didáctica. *Revista Prisma Social*, (35), 249–276. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4357>
10. Fernández-Cruz, F.J., & Fernández-Díaz, M.J. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XXI*, 21(2), 395-416. En: <https://doi.org/10.5944/educxx1.17907>
11. Fuentes, J. (2020). La supervisión transformadora en el Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista (INCES) en el Estado Delta Amacuro. *Revista Multidisciplinaria Saber Universitario*, 3, 69-78. Recuperado de: https://saber755.webnode.com.ve/_files/200000012-d44eed44f0/Saber%20Universitario%203%20-%202020-4.pdf
12. García-Peñalvo, F. J. (2019). Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Kick-off de la Edición 2019-2020. *Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (21 de octubre de 2019)*, Salamanca, España. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1741/1/Presentation%20Kick-off-PhD-2019-2020.pdf>
13. García, P., Solano, I. y Sánchez, M. (2020). Análisis de una Escape Room educativa en clase de matemáticas de educación primaria: *REDIMAT*. 9(3), 273-297. <file:///D:/Users/barretot/AppData/Local/Temp/4437-22205-1-PB.pdf>
14. González, C. (2018). Contribuciones de los usos didácticos de las TIC para la formación literaria de jóvenes lectores. *Aula de Encuentro*, 2(20), 21-34. DOI: <https://dx.doi.org/10.17561/ae.v20i2.2>
15. Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. En: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

16. Herreros, D. y Sanz, M. T. (2020). Estadística en educación primaria a través del aprendizaje basado en juegos. *Matemáticas, educación y sociedad*, 3(1), 33-47. <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/mes/article/view/12702/11612>
17. İpek, Z., Atik, A. D., Tan, S. & Erkoç, F. (2020). Awareness, exposure, and knowledge levels of science teachers about nanoscience and nanotechnology. *Issues in Educational Research*, 30(1), 134-155. En: <https://www.iier.org.au/iier30/ipek.pdf>
18. López-Vélez, A. L. (2018) La escuela inclusiva. *El derecho a la equidad y a la excelencia educativa. Universidad del País Vasco*. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/26837/USPDF188427.pdf?sequence=1>
19. Lorduy-Flórez, D. J., & Naranjo-Zuluaga, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 3(39). <https://doi.org/10.14483/23448350.16427>
20. Luévano, K., López, A., Orrante, M. (2020). Diagnóstico para nueva oferta educativa a distancia: estudio de caso basado en expectativas educativas. *Revista Educación*, 44(2). En: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.39330>
21. Macedo, S. y Ortiz, D. (2020). Diseño de un manual práctico de laboratorio para la enseñanza y aprendizaje de la genética molecular. *EDUCAM*, 11, 37-52. En: <file:///D:/Users/barretot/AppData/Local/Temp/483-120-PB.pdf>
22. Ordaz, G. J., & Mostue, M. B. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(2). En: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/33164/32693>
23. Paz, J. y Macías, S. (2019). Precariedad laboral en la educación básica de México. Pensamiento al margen. *Revista digital*, (11). <http://www.pensamientoalmargen.com>
24. Porras Carmona, S., Pérez Dueñas, C., Checa Fernández, P. & Luque Salas, B. (2020). Competencias emocionales de las futuras personas docentes: un estudio sobre los niveles de inteligencia emocional y empatía *Revista Educación*, 44(2). En: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38438>
25. Quevedo-Pinzon, E. y Franco-Avellaneda, M. (2022). Creencias de docentes de preescolar sobre ciencia y tecnología: desafíos para la apropiación social del conocimiento en la infancia. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84), 1-21. En: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/11365/10484>

26. Roldán-Blay, C., Escrivá-Escrivá, G., Fuster-Roig, V., Segura-Heras, I. y Roldán-Porta, C. (2018). Utilización de vídeos screencast para la mejora del aprendizaje de teoría de circuitos en grados de ingeniería. *XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa En las Enseñanzas Técnicas*, Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. Universidad de Oviedo. Recuperado de: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/190730>
27. Reyes Chávez, R., Prado Rodríguez, A. (2020). Las Tecnologías de Información y Comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva *Revista Educación*, 44(2). En: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38781>
28. Rojas, I., Benítez, H. y González, H. (2018). Cultura científica y cultura científico investigativa. *Centro de desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud*, 8-19. <http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v18n1/hmc03118.pdf>
29. Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. OECD 2019. Recuperado el 11 de ENERO de 2022 de: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>