



Estudio comparativo de las competencias cognoscitivas de estudiantes de la licenciatura en química

Comparative study of the cognitive competencies of students of the degree in biology and chemistry

Judith Marcela Martínez Alonzo¹

Recepción: 01/03/22

Aceptación: 31/05/22

Resumen

La presente investigación que se desarrolló en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Recinto San Francisco de Macorís, tuvo como propósito principal realizar un estudio comparativo de las competencias cognoscitivas de estudiantes de la Licenciatura en Biología y Química, específicamente en los Semestres 2020-10 y 2020-20, de las asignaturas Química Básica y General, respectivamente. Para ello se hizo un análisis estadístico con el programa SPSS de las dimensiones: 1) Actitud en el proceso de enseñanza, 2) Manifestación de emociones, 3) Empatía y 4) Condiciones de aprendizajes. El diseño que se aplicó en función del paradigma cuantitativo no experimental y transversal, cuyo instrumento para la obtención de información fue el cuestionario y como técnica la encuesta. Se trata de un informe de investigación cuantitativa. Los resultados indican que los estudiantes fortalecieron sus competencias cognoscitivas y motivacionales producto de las prácticas de laboratorio. Como conclusiones, se percibió un aumento de los promedios entre el primero y tercer cuatrimestre.

Palabras clave

Aprendizaje a través de la experiencia; Educación; Química experimental.

Abstract

The main purpose of this research, which was carried out at the Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), San Francisco de Macorís Campus, was to carry out a comparative study of the cognitive competencies of students of the Bachelor's Degree in Biology and Chemistry, specifically in Semesters 2020-10 and 2020-20, of the subjects Basic and General Chemistry, respectively. For this purpose, a statistical analysis was made with the SPSS program of the following dimensions: 1) Attitude in the teaching process, 2) Manifestation of emotions, 3) Empathy, and 4) Learning conditions. The design applied was based on the non-experimental and transversal quantitative paradigm, whose instrument for obtaining information was the survey. This is a quantitative research report. The results indicate that the students strengthened their cognitive and motivational competences as a result of the laboratory practices. As conclusions, there was an increase in the averages between the first and third quarters.

Keywords

Learning through experience; Education; experimental chemistry.

¹ Universidad Nacional Experimental de Yaracuy, Cumana estado Sucre, Venezuela. * jmartinez86@uasd.edu.do

Introducción

Los procesos transformacionales que se suscitan en las instituciones universitarias dan cuenta de una fenomenología que explica lo vertiginoso de los cambios que caracterizan la época moderna. La educación en este escenario como actividad familiar y social debe orientarse a configurar estrategias que faciliten la asunción de responsabilidades en el horizonte formativo y académico. "A la labor educativa de la familia se unirán las enseñanzas escolares..." (Sonllea-Velasco y Sanz-Simón, 2022, p. 20).

La educación se ha constituido de forma sistemática en la fuerza que impulsa los cambios mediante los procesos formativos materializados en la organización de los programas que combinan las estrategias de enseñanza con las atinentes al aprendizaje. "... la escuela es un escenario que necesariamente debe convocar a la transformación y no solo a la transmisión" (Carmona-Toro y Ospina-Alvarado, 2022, p. 15).

Se trata de realizar acciones que involucren a los estudiantes en los planes y programas para valorar los avances curriculares en las diferentes áreas del saber, en especial en las ciencias experimentales, pues se derivan como corolario que las prácticas educativas considere como centro principal a los estudiantes, pues "... durante el proceso de enseñanza-aprendizaje es clave para ayudar al estudiante a enfocarse,..." (Puig, 2022, p. 38), transformando los espacios, integrando las condiciones y herramientas de enseñanza y desarrollando las competencias cognoscitivas, dentro del perfil integrador de este proceso.

En relación con la integración de tecnología digital en el currículo, la única certeza es que esta continuará su incremento exponencial y que el profesorado se verá obligado a experimentar nuevas tecnologías digitales y estrategias metodológicas más cooperativas. Es importante comprender que parte del personal docente estudiado se mostró más abierto al cambio y que, otro sector, dada sus creencias pedagógicas, actuó con mayor precaución o resistencia a la innovación tecnológica (Vera y García-Martínez, 2022, p. 13).

La química como ciencia experimental en sus procesos pedagógicos debe cubrir contenidos teórico-prácticos que ameritan un tratamiento didáctico ajustado a cada una de sus particularidades, accediendo a escenarios escolares que permitan su enseñanza de forma que en la evolución de los diferentes lapsos académicos se pueden estudiar los cambios experienciales y cognoscitivos de los estudiantes, y de esta manera escudriñar sus potencialidades pedagógicas en base a criterios tangibles, es decir, "... las prácticas pedagógicas se vuelvan a afirmar como praxis..." (Jaramillo-Marín y Amaya-Sierra, 2021, p. 31)

Así, son desafíos, desde la enseñanza de la química: (1) generar procesos que permitan al estudiante motivarse más por su aprendizaje, a través de la enseñanza de contenidos contextualizados, próximos a sus intereses y cotidianidad; (2) generar comprensión en su evolución histórica, naturaleza, aplicabilidad, utilidad, beneficios del conocimiento, desarrollos tecnológicos y comprensión de problemas sociales-ambientales, en integración con los contenidos disciplinares; (3) que los docentes e instituciones educativas, integren a los planos curriculares y contenidos de enseñanza, modelos y propuestas didácticas pertinentes (Parga y Piñeros-Carranza, 2018, p. 56).

Es por ello que al realizar los estudios comparativos, permite al investigador indagar sobre los posibles cambios que se han suscitado en el trayecto académico escogido para tal fin. Por ello "...es fundamental medir la condición actual del conocimiento en Química con el cual ingresan los estudiantes..." (Villalobos-González y Villalobos-Forbes, 2018, p. 273), este procedimiento legitimaria de forma coherente las apreciaciones que se formulen en función de los ascensos en la obtención de conocimiento en esta disciplina.

El establecimiento de condiciones que escenifiquen condiciones de aprendizajes puede significar para las instituciones educativas, un establecimiento de condiciones idóneas (Gómez González et al, 2018 y Quiroga et al, 2021). A la par deben estar consustanciados con las capacidades cognoscitivas de los estudiantes, el entorno social y las condiciones de aprendizajes que son elementos coadyuvantes de los procesos de enseñanza (Car y Ander, 2021 y García-Monge et al., 2021).

En la presente investigación se consideró como propósito fundamental realizar un estudio comparativo de las competencias cognoscitivas de estudiantes de la Licenciatura en Química, considerando los lapsos académicos del Semestre 1 y el curso de Química Básica (Qui-0140), y el semestre III, Química General (Qui-1430) como parte del recorrido curricular que realizaron los estudiantes de la Licenciatura en Biología y Química en la UASD, San Francisco de Macorís, República Dominicana. "Es indispensable la búsqueda activa del significado del conocimiento y la comprensión e interpretación personal de la realidad" (Gamboa, 2019, p. 197).

Contextualización del estudio

El presente estudio trato de un análisis comparativo en los semestres 2020-10 y 2020-20, con una distancia académica de tres lapsos en las asignaturas química básica, del primer semestre y general del tercero, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Recinto San Francisco de Macorís.

Los estudios universitarios brindan a los estudiantes experiencias que se van consolidando con el tiempo, pues la madurez y los aprendizajes, conjugan un aporte cognoscitivo que es parte de la formación que recibe. "... la "escolarización" es el procedimiento sistemático y sistémico que la sociedad construye para transmitir a las nuevas generaciones los aprendizajes básicos... (Peralta, 2018, p. 19). es decir, que en los estudios formales se exponen los contenidos a través de las experiencias pedagógicas interpretando los cimientos epistemológicos del saber.

Las ciencias experimentales como la química amerita de la realización de experiencias prácticas para generar aprendizajes que complementen los elementos teóricos que la integran, es porque los "... aprendizajes en la experiencia de aula y donde se aplican los principios disciplinares y didácticos impartidos en la formación inicial..." (Ramírez-Achoy y Pagès-Blanch 2022, p. 6). Esta es una de las razones que contextualizan el desarrollo del presente estudio, desde los contenidos iniciales que se exponen en las diversas actividades de enseñanza hasta alcanzar niveles altos de formación, es imprescindible precisar lo significativo de tales procesos, de allí el interés particular que se expone.

La particularidad de la Química y su interés en su enseñanza surge, entre otras motivaciones porque se utiliza en las actividades cotidianas de las personas hasta las

complejidades expresadas en formulas o medicamentos. En este sentido, en la UASD, la autora de la investigación como docente de esta asignatura expone los acontecimientos que ocurren en los aprendizajes y en la adquisición de experiencias en Química Básica, que es cursada por los estudiantes que ingresan a esta institución en el primer semestre y Química General, del programa de Licenciatura en Biología y Química. Las apreciaciones son consecuencias de la prosecución de los programas y de los avances cognoscitivos que son asimilados en ambos cursos.

El objetivo principal de la investigación fue realizar un estudio comparativo en los aspectos cognoscitivos de los estudiantes que cursaron las asignaturas Química Básica y Química General en los periodos académicos 2020-10 y 2020-20. Esto permitió a partir de la aplicación de las estrategias utilizadas para la enseñanza de la química valorar los logros de los aprendizajes en los periodos 1-2020 y 1-2021 en Química Básica y General.

Argumentación teórica

Las asignaturas prácticas siempre han generado expectativas positivas en los estudiantes cuando se generan actividades prácticas y demostrativas. En el caso de la Química, la realización de experimentos invita a un estilo de aprendizaje particular: enseñar haciendo y esto la hace singular (Ordaz y Britt, 2018).

Los procesos educativos tienen una fortaleza que se expresa en la consecución y aplicación de estrategias que acercan a los estudiantes a los diversos saberes. “... el conocimiento significativo se materializa en la forma en que leemos el mundo y la palabra simultáneamente en nuestras acciones contra y junto a otros seres humanos (McLaren, 2021, p. 30). Es por ello que dentro de los basamentos teóricos que se exploran, permiten el ascenso a espacios de debates creativos, donde los integrantes de cada aula o sección tienen la oportunidad de exponer sus criterios y opiniones de manera abierta y libre (Reibstein 2017).

En el caso de las ciencias experimentales, a raíz de los acontecimientos producidos por la pandemia, los argumentos pedagógicos han devenido en la necesaria actualización tecnológica que imponen la virtualización y el uso de plataformas para el desarrollo de las actividades cotidianas de enseñanza.

Vivimos en la época del imperativo de innovación, de cambio, de transformación para los colegios y sus profesores. Efectivamente, los profesores ayudan a otros a prepararse para el futuro, un futuro que es incierto en el mejor de los casos y por tanto, impulsa a la actividad educativa a estar en constante movimiento atendiendo a ese futuro desconocido... (Thoilliez, 2022, p. 63).

Esta particularidad educativa contemporánea involucra a todos los integrantes de del hecho educativo, propugnando una nueva forma de concebir los estudios, la formación y los recursos didácticos en asignaturas prácticas que requieren de la prueba y la demostración, como artificios para su comprensión adecuada. De allí que los docentes en este contexto deben establecer mecanismos de enseñanza “... como la de alcanzar unas metas particulares... (Biesta, 2022, p. 15), que no son otras que el logro de la formación de recursos capacitados para su desempeño profesional.

La enseñanza de la química trae consigo el compromiso experimental que desde su naturaleza se expresan los saberes (Álvarez et al., 2010). Es una posibilidad para formar a los estudiantes en esta importante ciencia experimental, cuyas consideraciones se han debatido en el presente estudio.

Materiales y métodos

El paradigma de investigación asumida es el cuantitativo en el sentido de que se harán cálculos y comparaciones numéricas que faciliten los análisis estadísticos para una interpretación adecuada de los datos obtenidos.

En el marco del paradigma cuantitativo prepondera la comprobación de hipótesis y la validez de las verdades está sujeta al grado de significación estadística, pues esto asegura que los experimentos sean replicables bajo condiciones similares. Las investigaciones cuantitativas son aquellas donde se recogen y analizan datos cuantitativos o cualitativos, pero el procesamiento e interpretación que se hacen son mayoritariamente estadísticos (Jaramillo, 2020, p.p. 2-3).

La población que se consideró en el presente estudio está conformada por los estudiantes que cursaron las asignatura química básica y química general en los semestres 2020-10, en total 76 estudiantes y 2020-20, en total 67 estudiantes de la UASD, San Francisco de Macorís.

En ambos periodos académicos se realizó un muestreo simple aleatorio y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Semestre 2020-10: 23 estudiantes
- Semestre 2020-20: 18 estudiantes

Diseño de la investigación

El diseño que se utilizó de acuerdo a la naturaleza del paradigma cuantitativo y de los elementos constitutivos que expresan sobre sus posibilidades interpretativas, fue el esquema no experimental y transversal, cuyo instrumento para la obtención de información fue el cuestionario y la técnica que se aplicó fue la encuesta.

La orientación metodológica asumida es una vía versátil para abordar hechos y circunstancias problemáticas y dar una explicación a su ocurrencia, relacionando las variables o dimensiones, caracterizando los acontecimientos mediante descripciones o aproximaciones explicativas, siempre que los datos o las informaciones se hayan realizado de forma organizada, sistematizando los procesos, sin manipular los hallazgos y evitando contaminarlos emitiendo juicios de valor previos (Bernal, 2016).

El instrumento de recolección de informaciones que se aplicó fue el cuestionario y como técnica la encuesta, la cual fue consignada a los estudiantes de Química Básica y Química General, para que de acuerdo a sus apreciaciones, emitieran sus opiniones. La encuesta como técnica tiene la capacidad de realizar indagaciones a un número no limitado de variables (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), en este caso se consideraron cuatro

(4), a saber: 1) Actitud en el proceso de enseñanza, 2) Manifestación de emociones, 3) Empatía, y 4) Condiciones de aprendizajes.

El referido instrumento que se expresa en la tabla 1, es una encuesta tipo Likert con cinco (5) posibles respuesta: Total acuerdo (TA), De acuerdo (DA), Ni de acuerdo Ni en desacuerdo, En desacuerdo (ED) y Total desacuerdo (TD), la cual recogió las opiniones emitidas en función de sus criterios y perspectivas.

Ítems	Alternativas
1. Los estudiantes deben ser agentes activos en los encuentros académicos.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
2. Las diversas opiniones sobre las clases de química básica son consideradas con la misma seriedad por los docentes.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
3. En las clases de química siempre existen posibilidades para que los estudiantes expresen sus puntos de vista.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
4. Las clases se desarrollan de manera óptima si los estudiantes participan de ella”.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
5. El comportamiento emocional de los estudiantes debe ser el adecuado en los espacios escolares.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
6. Cuando la estrategia de enseñanza utilizada en a clase de química básica no es la adecuado, emocionalmente me hace sentir desmotivado.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
7. La motivación es un estado de ánimo que debe ser estimulado en conjunto docentes y estudiantes.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
8. Los estudiantes en las clases de química básica tienen la capacidad de ubicarse de forma proactiva.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
9. En situaciones problemáticas, los estudiantes participan de forma comprensiva y solidaria.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
10. Es importante prestar atención a los comentarios que realizan los compañeros de clases de conformidad o no con la clase de química básica.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
11. La participación conjunta Docentes-Estudiantes en el laboratorio facilita la concentración y estimulan el aprendizaje en las clases de química básica.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
12. Los docentes de química básica proporcionan herramientas adecuadas en las clases rutinarias.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
13. Los aprendizajes se fortalecen con las actividades y prácticas que se implementan en cada clase.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD
14. Es común que los docentes de química, crear condiciones adecuadas para el aprendizaje significativo.	a) TA b)DA c) NAND d) ED e) TD

TABLA 1. Instrumento de recolección de informaciones.

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

La validez del instrumento se determinó aplicando el criterio de juicio de expertos, que permitió la revisión exhaustiva de los ítems y su concordancia con las dimensiones estudiadas, certificando su adecuabilidad. La revisión de expertos es una estrategia muy utilizada en los estudios cuantitativos, que se expresa en el veredicto de los jueces en función de la orientación del instrumento considerado (Herreros y Sanz, 2020).

A tales efectos el instrumento fue consignado a tres (3) expertos quienes emitieron sus veredictos y se siguieron las recomendaciones de Hurtado de Barrera (2021), donde dos o más coincidencia se le agrega (1) y en caso contrario (0). En este sentido el índice en cuestión que se obtuvo fue de 0,90 lo que permitió asegurar que se trató de un instrumento válido para el estudio que se ejecutó.

El procedimiento seguido para la aplicación de los estadísticos y cálculo de las apreciaciones de las dimensiones consideradas, fue el siguiente:

- 1) Se notificó a los directivos de la institución sobre la realización del presente estudio, solicitando su autorización.
- 2) Posteriormente se informó a los docentes y estudiantes de las asignaturas de Química Básica y Química General, sobre las condiciones y propósitos de la investigación, dándole las indicaciones pertinentes, así como el carácter confidencial en el manejo de las informaciones suministradas.
- 3) Para la aplicación de la encuesta se seleccionó un día donde ambas asignaturas se impartían, informando a los estudiantes sobre los objetivos y el porqué del estudio. El tiempo máximo para la emisión de las respuestas fue de 30 minutos para los grupos.

Para la obtención de los resultados estadísticos, tanto de la confiabilidad del instrumento y las estadísticas descriptivas de las variables o dimensiones que constituyeron la base de análisis, se aplicó el programa SPSS en su versión 23. La aplicación de métodos o programas en los estudios educativos implica una aproximación fenomenológica que considera los aspectos que la describen (Andrés-Jiménez & Vega-Li, 2018).

Las estadísticas que se utilizaron para los análisis respectivos fueron los puntajes máximos y mínimos, la media aritmética, la desviación típica y el valor del coeficiente Cronbach, en las dimensiones descritas. El valor de este coeficiente oscila entre 0 y 1, ambos inclusive y de acuerdo a los resultados obtenidos, su interpretación se realiza de acuerdo a los siguientes preceptos:

- Entre 0,90 y 0,99 se considera excelente.
- Entre 0,80 y 0,89 expresa una consistencia buena.
- Entre 0,70 y 0,79 es un resultado aceptable.
- Entre 0,60 y 0,69 se considera bajo pero con posibilidades de reparación.
- Menor de 0,60 no consistente.

Para la confiabilidad de la encuesta aplicada, mediante la aplicación del programa SPSS, se procedió a la sistematización de los resultados y se obtuvo lo siguiente:

Variables	Alpha Cronbach	No. De preguntas
Actitud en el proceso de enseñanza. (Ítems: 1-4)	0,831	4
Manifestación de emociones. (Ítems: 5-7)	0,631	3
Empatía. (Ítems:8-10)	0,712	3
Condiciones de aprendizajes. (Ítems: 11-14)	0,677	4
Total	2,851/4= 0,713	14

TABLA 2. Cálculo de la confiabilidad del instrumento de recolección de datos.

Fuente: Elaboración Propia, 2022,

En virtud de los resultados de la Tabla 2 que expresa la confiabilidad del instrumento aplicado, es importante destacar, que a pesar de que en las dimensiones Manifestación de emociones y condiciones de aprendizaje los resultados están por debajo de 0,70 colocándolos en una posición cuestionable, este requerimiento es subsanado por el resultado global del coeficiente del Alpha Cronbach, en virtud de que la suma total de las apreciaciones fue de 2,851 que dividido entre el número total de dimensiones (4) resultó una media de 0,713 que para los efectos de los requisitos que se exigen para la realización del presente estudio, es aceptable. Por lo tanto la consistencia del instrumento posee las condiciones de validez y confiabilidad necesarias para considerar válido su aplicación.

Resultados y análisis

Una vez realizado el ejercicio de revisión del instrumento de recolección de datos y tamizada su adecuabilidad para su aplicación en el presente estudio a la muestra seleccionada, se procedió expresar y analizar los resultados con respecto a la edad de los estudiantes en los cuatrimestres considerados, el nivel socioeconómico y el sexo. Estas informaciones complementaron el análisis comparativo que se realiza para establecer las posibles similitudes y semejanzas en función de las dimensiones consideradas.

Con respecto a la edad, la muestra quedó distribuida de la siguiente manera:

TABLA 3. Edades de los estudiantes de la muestra

Fuente: Elaboración Propia, 2022,

Semestre	2020-10	2020-20
Menos de 20 años:	17,3 %	15,7 %
Entre 20 y 25 años:	70,4%	67,3%
Mayores de 25 años	12,4%	17,0%
Total	100%	100%

En función de los resultados de la Tabla 3, se puede observar que en ambos semestres las edades con mayor número de estudiantes se encuentran entre 20 y 25 años de edad, es decir, se encuentran en pleno ascenso hacia la adultez, lo que les permite un desarrollo armónico de sus capacidades y unas condiciones adecuadas para los aprendizajes de las asignaturas Química Básica y General.

Los que se encuentran en edades menores a los 20 años, en ambos grupos distan de apenas del 1,6% considerándose en líneas generales como muy parecidos. Para los mayores de 25 años la diferencia es más notoria por la lógica del crecimiento y el avance del tiempo, sin embargo esto no afecta en modo alguno las apreciaciones en cuanto a las dimensiones que se indagaron y las evaluaciones emitidas por los integrantes de la muestra.

Cuando se indagó sobre el estrato socioeconómico, el resultado fue el siguiente:

TABLA 4. Nivel socioeconómico de los estudiantes

Fuente: Elaboración Propia, 2022,

Semestre	2020-10	2020-20
Estrato A	11,2 %	12,4 %
Estrato B	64,1%	63,3%
Estrato C	24,7%	24,5%
Total	100%	100%

El estrato A se considera de personas pudientes con ingresos que cubren todas sus necesidades y les permiten hacer inversiones o poseer negocios. En los semestres

considerados los estudiantes que se identificaron con este nivel en promedio es el 11%, es decir, una cantidad relativamente pequeña.

Con relación al estrato B son los clasificados en el nivel de clase media, que de acuerdo a los resultados es más de la mitad de los estudiantes que componen la muestra, en promedio un 63% aproximadamente, significa que dentro de la universidad existe un grupo importante de estudiantes que se están preparando en la Licenciatura en Biología y Química como posibilidad formativa. Asimismo el estrato C que es el nivel menos pudiente pero que tiene acceso a ciertas posibilidades, entre ellas la educación universitaria. Como se observa, se percibe a nivel socioeconómico cierta homogeneidad en su distribución, lo que significa una característica y un resultado que distingue a la muestra seleccionada.

En la Tabla 5 se expresan los resultados de la distribución de la muestra clasificados por sexo. Como se observa en ambos cuatrimestres los pertenecientes al sexo femenino son numéricamente similares y con prevalencia. Sin embargo el género no es una variable que discrimine el rendimiento o no en las asignaturas consideradas. Lo que sí se puede destacar es que el sexo femenino es en número superior a los del masculino.

Semestre	Varones	%	Hembras	%
2020-10	11	48	12	52
2020-20	7	38	11	62

TABLA 5. Distribución por sexo de la muestra.
Fuente: Elaboración Propia, 2022,

Con relación a la evaluación de las dimensiones consideradas en la investigación los resultados se expresan en las Tablas 6 y 7, en donde surgen resultados que permiten caracterizar los desempeños en las asignaturas Química Básica y General en los Semestres 2020-10 y 2020-20.

Descriptor	No. de sujetos	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación típica
Actitud en el proceso de enseñanza.	23	3,21	3,82	3,52	0,77
Manifestación de emociones.	23	4,19	4,93	4,56	0,63
Empatía.	23	3,73	4,32	4,03	0,69
Condiciones de aprendizajes.	23	3,01	3,98	3,50	0,85
Total de datos válidos	23				

TABLA 6. Estadísticas descriptivas de las variables Semestre 2020-10.
Fuente: Elaboración Propia, 2022,

De acuerdo con los resultados de la Tabla 6, producto de la aplicación del instrumento de recolección de datos se puede observar lo siguiente de acuerdo a las dimensiones consideradas:

- Dimensión Actitud: En el proceso de enseñanza, el promedio fue de 3,52 que se aproxima a un resultado aceptable o de acuerdo (DA) cuya dispersión es muy pequeña en virtud de que la desviación típica fue de 0,77. Esto significa que la mayoría de las apreciaciones con respecto al proceso de enseñanza estuvieron muy cerca de la media aritmética indicando cierta homogeneidad en lo expresado por los integrantes de la muestra en el semestre 1-2020.
- Dimensión Manifestación de emociones: En este caso, el promedio fue un poco más alto, pues se obtuvo 4,56 con tendencia a un Total acuerdo (TA), un resultado

que indica una proximidad al máximo posible de 5. La desviación típica fue de 0,63 que es un resultado cuya tendencia es homogénea con respecto a las apreciaciones que la muestra tuvo en relación con esta dimensión.

- **Dimensión Empatía:** El resultado de la media aritmética en este caso fue de 4,03 que a pesar que sobre pasa mínimamente el límite del valor 4, es un resultado que indica una orientación positiva y muestran el que los estudiantes están De acuerdo (DA), hacia el rasgo que se indaga. En cuanto a la desviación típica se obtuvo un valor de 0,69 que también expresa lo cercano de las apreciaciones totales en función de su promedio.
- **Dimensión Condiciones de aprendizajes:** Es un indicador importante dentro del análisis que se realiza, indica un resultado en cuanto al promedio de las apreciaciones de 3,50 que es el más bajo en el contexto de las opiniones de los integrantes de la muestra, que muestra opiniones que están entre las opciones De acuerdo (DA) y su desviación típica fue de 0,85.

Al hacer referencias de los resultados emitidos por los integrantes de la muestra del Semestre 1-2021, en la Tabla 7 se recogen los mismos y que permiten establecer los vínculos analíticos respectivos.

Descriptor	No. de sujetos	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación típica
Actitud en el proceso de enseñanza.	18	3,34	3,77	3,56	0,62
Manifestación de emociones.	18	3,90	4,82	4,36	0,71
Empatía.	18	3,66	4,19	3,93	0,78
Condiciones de aprendizajes.	18	3,28	4,06	3,67	0,66
Total de datos validos	18				

TABLA 7. Estadísticas descriptivas de las variables Semestre 2020-20.

Fuente: Elaboración Propia, 2022,

De acuerdo con los resultados de la Tabla 7, producto de la aplicación del instrumento de recolección de datos se puede observar lo siguiente de acuerdo a las dimensiones consideradas:

- **Dimensión Actitud:** En el proceso de enseñanza, la media aritmética obtenida fue de 3,56 cuya apreciación muestra Estar de acuerdo (DA), que expresa una diferencia de 0,04 con la emitida por los consultados del Semestre 1-2021, considerado como aceptable. La desviación típica obtenida fue de 0,62 que indica la proximidad de las opiniones con respecto a la media aritmética.
- **Dimensión Manifestación de emociones:** La media aritmética que se obtuvo en este caso fue de 4,36 que es una opinión tendiente a Total acuerdo (TA), el cual está considerado como muy bueno y su desviación típica fue de 0,71, guardando la tendencia que expresa una apreciación homogénea.
- **Dimensión Empatía:** El promedio obtenido en este caso es de 3,93 muy próximo al valor 4, que expresan estar De acuerdo (DA) en la escala de apreciaciones que se

establecieron. El resultado de la desviación típica fue de 0,78 que también indica proximidad de los resultados en torno a la media aritmética.

- Dimensión Condiciones de aprendizajes: Con respecto a esta variable el promedio que se obtuvo fue de 3,67 que a pesar de que manifiestan estar De acuerdo (DE) se percibe que la afirmación es endeble, que en este semestre también es considerado bajo y su desviación típica fue de 0,66.

Los promedios generales o totales de los resultados obtenidos en las cuatro dimensiones que se estudiaron fueron, para el primer semestre 3,9 y para el segundo 4,0 indicando un crecimiento aunque leve, de los niveles cognoscitivos en el tránsito de química básica a química analítica.

Discusión de la estadística observada

Los resultados mostrados indican de forma numérica que los estudiantes de la Licenciatura de Química en los Semestres 2020-10 y 2020-20, específicamente en las asignaturas Química Básica y General, en cuanto a los resultados de la desviación típica se obtuvieron resultados menores que 1, indicando que los resultados en las apreciaciones de las cuatro dimensiones sometidas a investigación.

En el caso de los estudiantes de la muestra del Semestre 2020-10 el promedio de las desviaciones típicas fue de 0,735 que en comparación con la del Semestre 2020-20 que fue de 0,693 es un poco mayor, sin embargo, en ambos periodos la cercanía de los resultados a su media aritmética es muy uniforme indicando una tendencia homogénea en las apreciaciones que es un indicativo de una visión compartida en cuanto a las áreas indagadas.

Las desviaciones típicas disminuyeron y aumentaron de forma intercalada en los semestres analizados, produciendo un resultado interesante que expresa dentro del contexto estudiantil, una pequeña diferencia no significativa en las respuestas.

Con respecto a la dimensión condiciones del aprendizaje, hubo una mejora en el promedio obtenido en el primer cuatrimestre (3,50) con respecto al segundo (3,67) lo que permite realizar una comparación sobre las competencias cognoscitivas de los estudiantes de la Licenciatura en biología y química. Más precisamente hubo un avance importante, aunque con resultados bajos, positivo.

Con respecto a la empatía en el Semestre 2020-10 se obtuvo una media aritmética de 4,03 y en el 2020-20 fue de 3,93. Es decir los elementos de sensibilidad e identificación con los compañeros desmejoraron entre ambos periodos, es posible que la cotidianidad y las responsabilidades a medida que se avanza en la carrera pudieran haber afectado esta dimensión.

En lo atinente a la manifestación de las emociones, también se observó un ligero retroceso, pues el promedio en el Semestre 2020-10 fue de 4,56 y en el 2020-20 se obtuvo 4,36. Esto también puede atribuirse no solo a la cotidianidad sino a las diversas responsabilidades que cumplen los estudiantes en cada periodo y en la medida que se avanza, se hace más complejo los temas a estudiar.

Cuando observamos los resultados de la dimensión actitud hacia la enseñanza, en el primer Semestre fue de 3,52 y en el tercero se obtuvo 3,56. Aunque hubo un leve aumento se trata de un resultado no tan positivo por lo distante que se encuentra del máximo posible que es 5.

Las estrategias de aprendizajes que se aplican de forma pedagógica en la universidad pueden significar un punto de inflexión para la asunción de responsabilidades por parte de los estudiantes en todas las áreas del saber. “Si se quiere desarrollar el pensamiento, entonces hay que explorar patrones, no memorizar fórmulas. Formular conjeturas, no solo hacer ejercicios” (Gamboa Graus, 2022, p. 11). Se trata de la apertura de posibilidades de conocimientos que se deben explorar para que los estudios, como el que se realizó orientado hacia la comparación en el área cognoscitiva de los estudiantes en dos periodos académicos, tengan pertinencia. (Froment et al, 2021).

... lo que exige la promoción de una formación humana en todos los niveles, pedagógicamente mediada, que potencie una evolución en la formas de inteligencia capaz de utilizar el dato, la información, el saber no solo para crear nuevos modos de relacionarnos armónicamente ser humano-naturaleza reconfigurando el sentido la vida misma, sino que sea posible inter-mediador entre la visión global y el hacer local de la educación para co-construir una visión educadora planetaria que soporte el proyecto de llegar a ser una sociedad culturalmente más evolucionada y sostenible (Alzate & Castañeda, 2020, p. 3).

De acuerdo a los resultados mostrados las tendencias descritas por las desviaciones típicas en cada dimensión y periodo considerados, permiten establecer criterios comparativos, que en este caso son por lo general coincidentes.

Por ello es pertinente que los programas y acciones consideren “... la planificación y aplicación de actividades escolares a partir de una postura crítica y reflexiva desde el docente” (Martínez-Rojas, 2021, p. 2).

Conclusiones

Una primera aproximación en cuanto a las comparaciones de los periodos académicos considerados y el desarrollo de las capacidades cognoscitivas observadas, lo expresan los resultados de la media de las medias, que en el Semestre 2020-10 fue de 3,9 y en el 2020-20 4,0. Este resultado indicativo arrojó que hubo un crecimiento en el fortalecimiento de los aprendizajes, por lo que se puede considerar como importante, aunque el hecho de la diferencia sea de 0,1 amerita sin lugar a dudas de estudios posteriores para determinar su significancia.

En este orden de ideas, los resultados permitieron concluir que los estudios sobre los procesos de adquisición de habilidades de estudios, constituyen en una herramienta de utilidad para los estudiantes de la universidad, en el sentido de que pueden proporcionar elementos e insumos que conformarían un estado ideal para que los conocimientos sean aprehendidos con madurez y significancia académica. Elementos que se evidenciaron en los resultados obtenidos y que se deben considerar para procurar encuentros de enseñanza versátiles y proactivos.

Con respecto a la dimensión empatía los resultados indicaron que existe un desarrollo que impone una conducta solidaria y humana entre los estudiantes de la carrera de la Licenciatura en biología y química en la UASD, San Francisco de Macorís, en República Dominicana. Esta posibilidad que se evidenció en el recorrido analítico realizado complementa de forma resaltante las apreciaciones mostradas por los estudiantes en función de la dimensión Condiciones de aprendizajes que se creció de 3,50 en el primer semestre a 3,6 en el tercero indicando que se experimentó una mejoría importante en este sentido.

La posibilidad de incluir estrategias que maximicen el aprendizaje de los estudiantes, se puede constituir en una vía para que los aprendizajes y conceptos sean aprendidos de forma coherente y sistematizada, procurando que los mismos sean esencialmente significativos (Báez Serrano, 2019).

Recomendaciones

Los estudios que analizan los avances cognoscitivos de los estudiantes en las distintas disciplinas, procuran establecer parámetros que se utilizan para valorar los alcances, es por ello que sería recomendable seguir estudiando estas referencias en los semestres subsiguientes, que permitan realizar una aproximación epistemológica de acuerdo a los acontecimientos desde el punto de vista fenomenológico.

De acuerdo con los hallazgos se pueden realizar estudios comparativos en lo referente al rendimiento académico, tomando como referencia los promedios de calificaciones y aplicar como método el diseño experimental o cuasiexperimental y como estadístico de prueba la t-student. Con ello se precisaría sobre estos particulares de manera más clara precisa.

Este tipo de estudio se puede realizar en la UASD en otras asignaturas prácticas como Física, Biología, Educación Física, entre otras, para ir complementando las apreciaciones en las diferentes disciplinas o cursos que forman parte del curriculum de cada una de las licenciaturas. Y con ello establecer elementos de valor para mejorar las estrategias pedagógicas así como las formas diversas de evaluar los conocimientos de los estudiantes.

Reflexiones finales

El interés de las universidades en el contexto latinoamericano, y en especial en República Dominicana, debe ser la procura de una educación de calidad, donde los docentes y estudiantes aporten ideas o proyectos que consoliden los diferentes niveles o semestres para mejorar la enseñanza y las estrategias pedagógicas.

Hoy en día desde las condiciones que ha impuesto la pandemia producto del covid-19, ha despertado un interés especial por adaptación a esta nueva realidad y por crear posibilidades que permitan el avance y la prosecución de estudios de los estudiantes, en consecuencia la realizar estudios que permitan un acercamiento a las realidades de los acontecimientos internos de las instituciones de formación, es una posibilidad extraordinaria que se debe explorar, para ello es importante que las autoridades universitarias apoyen las iniciativas investigativas, los proyectos y propuestas que se generan desde los espacios académicos.

Cambiar la actitud hacia las problemáticas para que puedan serpreciadas como oportunidades es una visión que amerita madurez profesional y en la República Dominicana, en las distintas universidades se cuenta con un personal altamente calificado, preocupado y dispuesto a atender las diferentes demandas que se susciten, para mejorar los procesos y procurar una formación de los estudiantes en atención a las demandas actuales.

Sin duda alguna, el futuro se construya con el trabajo que se realiza en el presente, por eso las tareas que se ejecutan con la intención de aproximarnos a saberes constituidos y a la exploración de posibilidades de diversas naturalezas, es la excusa perfecta para atender nuevas experiencias académicas e investigativas.

Referencias

- Álvarez Muña, Constantino, López Prada, María Elena, Neira González, Mercedes y Pazos Alfonso, Mariano. (2010). Química en contexto: un accidente químico y la reacción del sodio con el agua. *Educació Química*, 6(1), 37-42. [10.2436/20.2003.02.46](https://doi.org/10.2436/20.2003.02.46)
- Alzate, F., & Castañeda, J. (2020). Mediación pedagógica: Clave de una educación humanizante y transformadora. Una mirada desde la estética y la comunicación. *Revista Electrónica Educare*. 24(1), 1-14. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v24n1/1409-4258-ree-24-01-411.pdf>
- Andrés-Jiménez, C., & Vega-Li, S. (2018). Diagnóstico del estado actual de las propuestas evaluativas en una asignatura según el marco teórico-metodológico del evaluar para aprender. Sistematización de experiencia. *Revista Electrónica Calidad En La Educación Superior*, 9(2), 276 - 298.
- 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>
- Bernal C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Editorial Pearson. <https://anyflip.com/vede/ohla/basic>
- 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>
- Car, V. y Ander, N. (2021). Re-pensando el andamiaje teórico de los consumos culturales y las mediaciones tecnológicas en el fin del mundo. Cuadernos del ICic, *Revista del Instituto de Cultura, Identidad y Comunicación*. 4, 1-14. file:///D:/Users/barretot/AppData/Local/Temp/Art%C3%ADculo_RevistaICIC_ValeriaCar_NataliaAder_vf.pdf
- 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. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/10708/10488>

- Froment, F., Bohórquez, M. R. y García González, A. J. (2021). El impacto de la credibilidad docente y la motivación del estudiante en la evaluación de la docencia | *The impact of teacher credibility and student motivation on teaching evaluations. Revista Española de Pedagogía*, 79 (280), 413-435. <https://doi.org/10.22550/REP79-3-2021-03>
- Gamboa Graus, M. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2(1), 1-26. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3038/3035>
- Gamboa, M.E. (2019). Axiología en los contenidos como organizador de la Pedagogía Desarrolladora. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 10(6), 195-211. <http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1092/1082>
- García-Monge, A., González-Calvo, G. y Bores-García, D. (2021). Posibilidades y limitaciones de la indagación inductiva con métodos mixtos en el análisis de la dinámica de diálogo en una comunidad de práctica profesional on-line. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24400. <https://doi.org/10.14201/eks.24400>
- Gómez González, F., Lacasta Reoyo, J., Martínez-Tur, V. y Rodríguez Sumaza, C. (2018). Avances en el liderazgo: marco de competencias de los líderes profesionales. *Siglo Cero*, 49(4), 7-34. <https://doi:10.14201/scero2018494734>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- 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>
- Hurtado de Barrera, J. (2021). La validez por juicio de expertos en investigación. La Investigación holística: Blog sobre metodología de la investigación, la epistemología y la didáctica desde una comprensión sintagmática de la ciencia. En: <http://investigacionholistica.blogspot.com/2021/08/la-validez-por-juicio-de-expertos-en.html>
- Jaramillo-Marín, J. y Amaya-Sierra, A. (2021). La reorientación afectiva de la nación en tiempos de la seguridad democrática (2002-2010) y sus efectos de verdad sobre la escuela. *Revista Colombiana de Educación*, 1(81), 13-34. <https://doi.org/10.17227/rce.num81-10415>
- Jaramillo Puebla, B. (2020). *Paradigma cualitativo vs cuantitativo*. Researchgate, 1-8.
- Martínez-Rojas, F. (2021). Convergencia Digital en la Educación. *RTED*, 11(1), 183-188. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/211/582>
- McLaren, P. (2021). Paulo Freire, un hombre atemporal Reflexiones sobre la verdad y el sentido. *Perfiles Educativos*, vol. XLIII, número especial, p.p. 22-35. http://perfileseducativos.unam.mx/iissue_pe/index.php/perfiles/article/view/61018/52797

- Ordaz González, G. y Britt Mostue, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032018000200559
- Parga, D.L y Piñeros-Carranza, G. (2018). Enseñanza de la Química desde contenidos contextualizados. *Revistas UNAM*, 29(1). <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63683/55940>
- Peralta, M. (2018). *Programas no-formales en la educación parvularia [aportes y proyecciones]*. Ediciones Junji. <https://www.junji.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Cuaderno-educaci%C3%B3n-inicial-9.pdf>
- Puig Cordoví, C. (2022). Fundamentos teórico-metodológicos para la enseñanza-aprendizaje de la escritura del Chino Simplificado en niños anglohablantes de edad preescolar de 4 a 6 años. Caracterización para el contexto australiano. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2(3), 1-45. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3040/3038>
- Quiroga Salomón, G., Sanchez, V. y Eines, M. (2021). El recurso educativo abierto como facilitador de derechos humanos: Avance de investigación. *DC*. 4(7), 1-14. <https://www.evirtual.unsl.edu.ar/revistas/index.php/dc/article/view/151/125>
- Ramírez-Achoy, J. y Pagès-Blanch, J. (2022). Prácticas docentes en la formación inicial para la enseñanza de la historia. Un estudio de caso en Costa Rica. *Revista Colombiana de Educación*. 1(84), 1-17. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/11395/10530>
- Reibstein, R. (2017). A more ethical chemistry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 8(12), 36-44. <https://www.bu.edu/earth/files/2018/07/A-More-Ethical-Chemistry-in-Current-Opinion-in-Green-and-Sustainable-Chemistry.pdf>
- Sonlleve-Velasco, M. y Sanz-Simón, C. (2022). Construyendo al hombre del mañana. La educación de la masculinidad en el periodo de la guerra civil española (1936-1939). *Revista Colombiana de Educación*. 1(84), 1-23. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/11506/10482>
- Thoilliez, B. (2022). Conservar, legar, desear. Prácticas docentes edificantes Para Restaurar el Carácter Público de la educación. *Revista de Educación*, 395, 61-83. <https://recyt.fecyt.es/index.php/Redu/article/view/92332/67373>
- Vera, F. y García-Martínez, S. (2022). Creencias y prácticas de docentes universitarios respecto a la integración de tecnología digital para el desarrollo de competencias genéricas. *Revista Colombiana de Educación*. 1(84), 1-16. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/11582/10481>
- Villalobos-González, W. y Villalobos-Forbes, M. (2018). Estudio comparativo del éxito académico en la asignatura de Química I de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la formación del estudiante en educación secundaria costarricense. *Revista electrónica calidad en la educación superior*, 9(2), 257-275.