LEARNING MICROBIOLOGY THROUGH THE APPLICATION OF EXPERIMENTAL STRATEGIES

APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGIA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES





Urquizo, Elena

Varguillas, Carmen

RESUMEN
El objetivo del estudio fue describir el aprendizaje de la microbiología mediante la aplicación de estrategias experimentales. Se utilizaron los aportes de García, Fonseca y Concha (2015), Rivera (2016), Patrick (2018), Luciano, Notario, Telma y Aita (2019). La investigación fue descriptiva con diseño experimental. Se aplicó un cuestionario de 15 ítems a 53 estudiantes cursantes de la asignatura microbiología y laboratorio I. Los resultados apuntan a establecer que las estrategias de aprendizaje están vinculadas con las dimensiones conceptuales, actitudinales y procedimental aplicadas durante la formación del estudiante a través del uso de estrategias de aprendizaje significativo, individual y de interacción social.
Palabras Clave: Aprendizaje de la Microbiología, Estrategias Experimentales.

ABSTRACT
The objective of the study was to describe the learning of microbiology through the application of experimental strategies. The contributions of García, Fonseca and Concha (2015), Rivera (2016), Patrick (2018), Luciano, Notario, Telma and Aita (2019) were used. The research was descriptive with an experimental design. A 15-item questionnaire was applied to 53 students of the Microbiology and Laboratory subject. The results aim to establish that the learning strategies are linked with the conceptual, attitudinal and procedural dimensions applied during the student's training through the use of meaningful, individual and social interaction learning strategies.
Key words: Microbiology Learning, Experimental Strategies.

Fecha de recepción: mayo 2020
Fecha de aprobación: julio 2020

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.8404626

[1]Professor and Research of Universidad Nacional de Chimborazo UNACH- Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, Universidad Nacional de Chimborazo Ecuador. ORCID https://orcid.org/0000-0001-6081-1997 Email: eurquizo@unach.edu.ec
[2] PhD. En Educación. Professor and Research of Universidad Nacional de Chimborazo UNACH- Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Ecuador. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3834-2474. Email: cvarguillas@unach.edu.ec

INTRODUCCIÓN

Una estrategia metodológica didáctica, son los aquellos procedimientos que se activan para adquirir una destreza, por ello el docente debe organizarlas para que el estudiante aprenda significativamente. De igual forma, en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar con el fin de favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Los objetivos particulares de una estrategia de aprendizaje consisten en establecer la forma como se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento o, incluso, la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que este aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. (Stover, Uriel, De La Iglesia, Freiberg y Fernández, 2014)

En este orden de ideas, la Universidad Nacional de Chimborazo en las estructuras curriculares de la Carrera de Biología Química y Laboratorio las cuales contempla las asignaturas de Microbiología y Laboratorio I, donde se presentan un conjunto de contenidos para el estudio de los microorganismos benéficos indispensables para la vida del ser humano. En este caso, con particular atención a lo expresado respecto a la asignatura de Microbiología y Laboratorio I, se destaca la relevancia que tiene la Metodología Experimental Didáctica, entendida como una metodología de aprendizaje activo que motiva al estudiante a fortalecer y construir su conocimiento desde la interacción producida en el aula y en el laboratorio para el aprendizaje significativo de las ciencias experimentales como son la Química, la Física y la Biología (Espinosa, González y Hernández, 2016).

Sin embargo, las dificultades en el proceso de aprendizaje como el caso específico de la asignatura microbiología y laboratorio I permiten reflexionar sobre los mecanismos adecuados que permitan abordar debilidades en el mencionado proceso mediante estrategias centradas en el estudiante, como sujeto activo en la construcción de su conocimiento.

A tenor de lo expuesto en todo trabajo vinculado con laboratorios, se concibe la esencia de las ciencias experimentales, la observación y la interpretación de los principios físicos y químicos, los mismos que son vitales para el desarrollo de la ciencia, y en donde siempre tiene cabida el razonamiento lógico e imaginativo, así como el ingenio y el uso común para la realización de los experimentos.

Así entonces, la actividad experimental plantea varias técnicas para la ejecución de las mismas, dentro del aula de clase siendo uno de los más importantes el trabajo investigativo y de laboratorio, permitiendo así una multiplicidad de objetivos que se identifican con la familiarización, observación e interpretación de los fenómenos y sucesos que son objeto de estudio desarrollado en una clase de tipo experimental.

Por tanto, los experimentos por simples o sencillos que sean, permiten profundizar el conocimiento en los estudiantes a través de estrategias de aprendizajes efectivas en el campo de la microbiología, dichas estrategias de aprendizaje apuntan hacia la valoración de la teoría y la experimentación generando las habilidades y las actitudes propias de los estudiantes en virtud de los procesos inherentes al desarrollo de las competencias en la asignatura. Las prácticas de aprendizaje están diseñadas para lograr que los estudiantes aborden los problemas que ellos mismos se planteen y aprendan a resolverlos para fortalecer la capacidad de interpretar, argumentar y reflexionar sobre lo que aprenden cada día y los resultados que obtienen, en función de poder trasladar estas habilidades científicas a otros campos; reflexionando y accionando su función en la sociedad, en pro de contribuir a solventar las dificultades y necesidades que se presentan en su entorno (Lecumberry, Astudillo y Silvia, 2019).

En este sentido este estudio, refuerza la importancia de las prácticas experimentales aplicadas en los laboratorios, con el fin de promover el desarrollo de informes en los que se motive al estudiante a especificar el problema, las hipótesis, las variables que identifican al estudio, el desarrollo del diseño experimental y además consensuar la teoría con la práctica a través de los resultados obtenidos, por lo que se formula la siguiente pregunta ¿cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje en la asignatura de microbiología a través de estrategias experimentales? Por lo que el objetivo de esta investigación es describir el aprendizaje de la microbiología mediante la aplicación de estrategias experimentales.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA

Este estudio parte de los fundamentos de la teoría del aprendizaje definido como algo que puede ser observado y documentado, es decir, hay aprendizaje cuando hay un cambio conductual; en tanto conducta observable e identificable, teniendo en consideración que este cambio puede ser relativamente permanente en el comportamiento, el cual refleja adquisición de conocimientos o habilidades y como tal, objetivos potencialmente medibles. García, Fonseca y Concha (2015).

Para Luciano, Notario, Telma y Aita (2019) el aprendizaje de la microbiología en el desarrollo de la educación superior se consideran aristas teóricas, practicas e integrativas, además de promoción y prevención, teniéndose en todo momento acuerdos de tipo epistemológicos y didácticos permitiendo con ello, contar con la integración de otras asignaturas asociadas al componente curricular de forma horizontal y vertical, esta última con mayor vinculación de la asignatura básica de química, por lo tanto, el aprendizaje de la microbiología se concibe como aquel proceso didáctico que permite el estudio científico de los microorganismo,

abarcando unidades de bacteriología, micología, parasitología entre otros.

En virtud del interés de establecer la relevancia del aprendizaje en microbiología, en esta investigación se define como el proceso que determina la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en el proceso formativo del estudiantado a través de la ciencia de la microbiología, atendiendo, así nuevas formas de aprender, o de adopción de estrategias de aprendizajes idóneas para el proceso de formación en la Carrera de Biología Química y Laboratorio.

ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES

Teniendo en cuenta que la existencia o manejo de un determinado repertorio de estrategias de aprendizaje queda circunscrito a su existencia o inexistencia y en menor medida a determinar si un proceso formativo logra incrementarlas a lo largo de este. Sin embargo, la restructuración que se produzca requiere de una instrucción formalmente establecida, que presente de modo organizado y preciso la información que debe desequilibrar las estructuras existentes.

A tal efecto, las estrategias experimentales son concebidas a través de una serie de métodos tales como: La identificación del lugar que ocupa el diagnostico de acuerdo al estudio que se realiza., la identificación de los distintos materiales biológicos en el laboratorio microbiológico, el reconocimiento de agentes infecciosos que identifiquen los hallazgos de materiales, la clasificación de componentes micro y macroscópicos. La exploración de técnicas que permitan realizar el diagnostico, la observación de organismos microscópicos, la determinación de situación, y finalmente el análisis y comprensión del estudio que se realiza Patrick (2018); Rivera (2016); Luciano, et al (2019).

Se destaca igualmente entre los aportes alcanzados que el aprendizaje significativo en el campo de la microbiología subyace en el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal, teniendo en cuenta que esta interacción con la estructura cognitiva no se produce como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje. Por lo cual, para que se produzca un aprendizaje significativo a través de las estrategias experimentales en el marco de la microbiología se hace preciso que tanto el material que debe aprenderse como el sujeto que debe aprenderlo cumplan ciertas condiciones.

En todo caso las estrategias experimentales, implican la utilización de un diseño experimental ajustado a la utilización de materiales prácticos, en cuanto al material, se requiere que posea significado en sí mismo, es decir, que sus elementos están organizados en una estructura, pero, no siempre los materiales estructurados con lógica se aprenden significativamente, para ello, es necesario además que se cumplan otras condiciones en la persona que debe aprenderlos.

Entre las condiciones que prevalecen esta en primer lugar, que sea necesaria una predisposición para el aprendizaje significativo, por lo que la persona debe tener algún motivo para aprender. En un segundo lugar que el material con significado y la predisposición por parte del sujeto, sea necesario que la estructura cognitiva del alumno contenga ideas innovadoras, es decir, ideas con las que pueda ser relacionado el nuevo material.

Entre tanto, se hará necesario evidenciar el aprendizaje de la microbiología y las estrategias experimentales teniendo en cuenta la estructura cognitiva sobre el área del conocimiento que servirá de anclaje para la información derivada del proceso cognitivo en el área especializada, siendo este caso en particular la microbiología. El nivel de inclusión de los conceptos subsumidores viene a ser el grado de conceptualización necesario para que el estudiante realice una tarea de aprendizaje concreta. Por eso, la variable más importante para que se produzca aprendizaje significativo es la estructura cognitiva del individuo.

Los estilos de aprendizaje de esta manera, implican la necesidad de favorecer la construcción de conocimientos convirtiéndose en elementos de gran importancia para favorecer una enseñanza de calidad López, Benedito, y León (2016). Para las corrientes cognitivas, el docente es un facilitador de conocimientos, actúa como nexo entre este y el estudiante por medio de un proceso de interacción. Por lo tanto, el alumno se compromete con su aprendizaje y toma la iniciativa en la búsqueda del saber. En este sentido el aprendizaje y sus estrategias se consolidan a través de interacción de los docentes, estudiantes y el objeto de conocimiento en la realización de trabajos experimentales dentro de los laboratorios.

Tomando en cuenta lo mencionado, las estrategias experimentales se definen para efectos de este estudio como aquellas aplicaciones prácticas que identifican en la experimentación los distintos niveles de bioseguridad en microbiología, así como los procesos formativos asociados a los requerimientos de protección personal, medio ambiente y muestras que se obtienen para estudiar un determinado microorganismo.

MATERIALES Y METODOS

Para lograr el objetivo de la investigación planteado: describir la importancia del aprendizaje de la microbiología mediante la aplicación de estrategias experimentales.
Se aplicó una metodología de tipo descriptiva con diseño experimental, siendo el mismo aquel que particularmente es útil para el abordaje de problemas en los cuales no se puede tener el control absoluto de las situaciones que se estudian, pero que pretenden de una u otra forma obtener el mayor control posible, aun cuando se adecuen grupos ya formalizados, también se utiliza este tipo de diseño

cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos que son objeto de estudio Vieytes (2004).

Se aplicó el diseño experimental según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es aquel que hace referencia a la manipulación intencional de una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador, en este sentido se administró un cuestionario tipo escala Likert con 15 ítems en 53 estudiantes de la asignatura microbiología y laboratorio I de la carrera de Biología Química y Laboratorio. Para medir las variables: *aprendizaje de la microbiología y estrategias de aprendizaje,* en relación con esta variable se midieron las dimensiones (Aprendizaje significativo, Aprendizaje como proceso individual y aprendizaje enmarcado en la Interacción Social: Docente-Estudiante y Estudiante-Estudiantes) las cuales se mencionan en la tabla 1.

Tabla 1: Variables: aprendizaje de la microbiología y estrategias de aprendizaje

DIMENSIÓN	ESTRATEGIAS APLICADAS
Aprendizaje significativo	✓ Planificación y desarrollo de la actividad experimental. ✓ Aplicar un conversatorio sobre los microorganismos en el entorno sus factores benéficos y perjudiciales. ✓ Establecer la observación de videos de la asignatura sobre el área específica de microorganismos. ✓ Elaborar clase expositiva sobre los factores que inciden en el crecimiento de los microorganismos. ✓ Aplicar pretest en el marco de los procesos asociados a la microbiología. ✓ Elaboración del informe por parte de los estudiantes generando propuestas en el área de microbiología que garantice el desarrollo de la capacidad de interpretar y analizar datos del área específica del saber para poder realizar un diagnóstico en la práctica. ✓ Aplicación del postest: cuestionario de 10 preguntas de selección múltiple relacionada con las temáticas tratadas.
Aprendizaje como proceso individual	✓ Acompañamiento del trabajo experimental ✓ Desarrollo de preguntas para verificar comprensión de los estudiantes en cada momento del desarrollo de las actividades. ✓ Diseño de actividades que generen interacción activa que conlleven al aprendizaje significativo en microbiología ✓ Demostración de comportamientos asociados a competencias específicas en la microbiología: dominio técnico y teórico
Aprendizaje enmarcado en la Interacción Social: Docente-Estudiante y Estudiante-Estudiantes	✓ Se asigna roles específicos a los integrantes del grupo de trabajo. ✓ Se monitorea y retroalimenta el trabajo individual y colectivo. ✓ Se plantean preguntas que generen discusión. ✓ Se propicia conflictos cognitivos y redirige las preguntas a los estudiantes.

Fuente: Urquizo y Varguillas (2020)

Para capturar la intensidad de los sentimientos del encuestado el instrumento tenía 5 alternativas de respuestas hacia las afirmaciones, donde 5. Excelente, 4. Muy bueno, 3. Bueno, 2. Regular, 1. Insuficiente.

Para verificar la consistencia de los ítems del cuestionario se realizó un análisis de confiabilidad que establece su precisión, para esto se aplicó la técnica de Alfa de Cronbach en SPSS, con un resultado de 0.92 lo que demuestra una alta confiabilidad del instrumento.

Para evidenciar la importancia la práctica y experimentación como estrategias de aprendizaje, se llevó a cabo el desarrollo de la actividad experimental a través de la “Elaboración de Yogur” en el laboratorio de la asignatura microbiologia y laboratorio, se aplico en los estudiantes organizados por grupos de 3-4, los mismos previamente obtuvieron 2 litros de leche recién ordeñada.

Asimismo, de manera cooperativa y sistematica los estudiantes tamizaron la leche recién ordeñada, en segundo lugar la pasteurización, donde se hace hervir la leche entera en un recipiente de acero inoxidable a 85 °c por 20 minutos, en tercer lugar el enfriamiento donde se procedio a enfriar la leche pasteurizada hasta la temperatura óptima de inoculación 40-45°c para añadir el fermento seleccionado lactina yogurth lat by e46 0.1g/l, el paso siguiente fue la incubación, donde se añadio el fermento disuelto en una pequeña cantidad de leche, homogenizar y dejar en incubación hasta alcanzar el ph óptimo (4.2) por un tiempo aproximado de 5-6 horas.

En este proceso se intenta siempre conseguir una viscosidad elevada para impedir que el gel pierda suero por exudación y para que adquiera su típica consistencia, luego el segundo enfriado que consiste en bajar la temperatura rápidamente colocando la cuajada en un baño de hielo o en el refrigerador por 20 minutos.

El siguiente paso fue la homogeneización donde se rompe por agitación delicada del coágulo formado en la etapa previa y se agregan edulcorantes, estabilizantes, zumos de frutas, según corresponda la variedad del producto (la homogeneización sólo es para el yogurt batido, unos grupos pueden añadir mermelada de una fruta de preferencia o endulzar con azúcar, luego el envasado donde se procede al cerrado hermético del envase para mantener la inocuidad del producto.

Se debe controlar que el envase y la atmósfera durante el envasado sean estériles, y finalmente la cámara refrigerada y conservación condiciones normales de producción se conserva, a temperaturas de almacenamiento ≤ 4°c, por un tiempo aproximado de una semana.

La tabla 2 muestra los resultados que alcanzaron los estudiantes en el pretest y postest, desde el punto de vista conceptual, procedimental y actitudinal con la elaboracion de la práctica de elaboracion del yogurt.

Tabla 2: Aspectos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales

ASPECTOS CONCEPTUALES			PRETEST	POSTEST		
Nivel	N° estudiantes	Frecuencia	%	N° estudiantes	Frecuencia	%
5	53	6	11.32	53	15	28.30
4	53	16	30.19	53	28	52.83
3	53	22	41.51	53	8	15.09
2	53	6	11.32	53	1	1.89
1	53	3	5.66	53	1	1.89
TOTAL	53	53	100	53	53	100
ASPECTOS PROCEDIMENTALES			PRETEST	POSTEST		
Nivel	N° estudiantes	Frecuencia	%	N° estudiantes	Frecuencia	%
5	53	6	11.32	53	45	84.91
4	53	16	30.19	53	4	7.55
3	53	22	41.51	53	3	5.66
2	53	6	11.32	53	1	1.89
1	53	3	5.66	53	0	0.00
TOTAL	53	53	100	53	53	100
ASPECTOS ACTITUDINALES			PRETEST	POSTEST		
Nivel	N° estudiantes	Frecuencia	%	N° estudiantes	Frecuencia	%
5	53	22	41.51	53	47	88.68
4	53	19	35.85	53	3	5.66
3	53	8	15.09	53	3	5.66
2	53	3	5.66	53	0	0.00
1	53	1	1.89	53	0	0.00
TOTAL	53	53	100	53	53	100

Fuente: Urquizo y Varguillas (2020)

En la tabla 3 se especifica la evaluación de las estrategias aplicadas en los estudiantes para el logro de un aprendizaje significativo mediante el proceso del experimento. Se establecen los indicadores conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Tabla 3: Evaluación de la estrategia experimental, realizada por los estudiantes.

Indicador de Aprendizaje	**Escala de Valoración (%)**				
Aspectos conceptuales	**5.**	**4.**	**3.**	**2.**	**1.**
Establece la forma de preparación de un medio de cultivo (Leche cruda)	**52.8**	**34.0**	**11.3**	**1.9**	**0.00**
Identifica las características de los lactobacilos (requerimientos nutricionales y ambientales)	**52.83**	**32.08**	**13.2**	**1.89**	**0.00**
Determina los factores que inciden en el crecimiento de los lactobacilos.	**88.68**	**5.66**	**5.66**	**0.00**	**0.00**
Establece la curva de crecimiento de los microorganismos en el proceso de elaboración del yogur	**52.83**	**32.08**	**13.2**	**1.89**	**0.00**
Identifica el efecto beneficioso del alimento elaborado.	**94.34**	**5.66**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Relaciona tipo de microrganismo y fermentación.	**92.45**	**5.66**	**1.89**	**0.00**	**0.00**
Aplica el uso de la microbiología a la producción de alimentos.	**100**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Indicador 2	**Escala de Valoración**				
B. Aspectos Procedimentales	**5.**	**4.**	**3.**	**2.**	**1.**
Aplica proceso de eliminación de microrganismos patógenos mediante la pasteurización	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Muestra disposición a trabajar de manera responsable junto a sus compañeros para la elaboración de un producto de calidad.	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Identifica los cambios físico químico en el alimento debido a la presencia del microorganismo.	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Recrea las condiciones necesarias para que se produzca la fermentación láctica	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Representa los resultados gráficamente	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Aplica normas de bioseguridad durante el proceso de elaboración de yogur permitiéndole obtener un producto inocuo para el consumo.	**96.23**	**3.77**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Indicador 3:	**Escala de Valoración**				
C. Aspecto actitudinal	**5.**	**4.**	**3.**	**2.**	**1.**
Promueve el aprendizaje colaborativo considerando los diferentes niveles de aprendizaje.	**90.57**	**7.55**	**1.89**	**0.00**	**0.00**
Asigna roles específicos a los integrantes del grupo de trabajo	**52.83**	**32.08**	**13.2**	**1.89**	**0.00**
Se interesa por la producción de alimentos utilizando microorganismos	**100**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Comparten los resultados entre los distintos grupos.	**92.45**	**7.55**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Propicia conflictos cognitivos y redirige las preguntas a sus compañeros y docente	**92.45**	**7.55**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

Fuente: Urquizo y Varguilla (2020)

RESULTADOS

Los resultados obtenidos evidencian que el proceso de experimentación permitio comprobar la importancia de las estrategias de aprendizaje planteadas para la asignatura microbiología y laboratorio a través de un proceso riguroso por parte del docente ademas de su relacion con los estudiantes.

Con estos resultados se demuestra la importancia que tiene el aprendizaje desde diferentes perspectivas (conceptual, actitudinal y procedimental) demostrando así que el uso de estrategias de aprendizaje en los procesos de experimentación conllevan a establecer un proceso de formación mucho más idóneo en los estudiantes de la UNACH.

En relación con los aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales aplicados en la etapa del pretest y postest en los estudiantes de microbiología, se muestra que la puesta en práctica de las estrategias tales como el acompañamiento del trabajo experimental, así como el desarrollo de preguntas para verificar comprensión de los estudiantes en el proceso de las actividades que propicio el experimento, así la interacción activa en el proceso de aprendizaje significativo en microbiología, en este sentido se logra evidenciar tanto en la etapa del pretest y postest que el estudiante es capaz de desarrollar sus competencias específicas en microbiología, al momento de desarrollar la práctica experimental correspondiente.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que de las tres estrategias aplicadas para el aprendizaje de la microbiología, se determino que esencialmente se deben aplicar las relacionadas con el acompañamiento del trabajo experimental a través de un docente tutor, diseñar actividades de interacción activa que conlleven al aprendizaje practico y significativo en microbiología, además de aplicar procesos de control en la aplicacion de los tratamientos experimentales analizando las varianzas u otras técnicas de análisis que proporcionen fuentes de validez.

Se destaca como parte del proceso de estudio seguido en los objetivos de este artículo, que la implementación de prácticas de experimentación, coadyuvan a profundizar el conocimiento identificando diversas opciones de estudio, provocando que el estudiante de la UNACH fortalezca sus competencias a través de un proceso de motivación generado por las estrategias de aprendizaje significativo, individual y de interacción social, lo cual permite la reconstrucción de fenómenos científicos, que proviene de ese proceso practico que determina el aprendizaje integral en el aula y en el laboratorio.

CONCLUSIONES

Luego de la aplicación de las estrategias experimentales en el laboratorio, se responde a la importancia de las estrategias de aprendizaje en la microbiología en base a que las mismas constituye un sistema de actividades teóricas y prácticas en donde de forma permanente y sistemática el docente deberá ejecutar acciones pedagógicas para que los estudiantes aprendan a desarrollar con eficiencia su labor, cuya efectividad se centra en el desarrollo de capacidades, habilidades y

valores para aprender de forma autónoma.

Finalmente se demuestra la relevancia de las prácticas de laboratorios para los procesos de aprendizaje en virtud de que la mismas establecen vínculos con el trabajo que desarrolla el estudiante, en correspondencia con las competencias que debe poseer el futuro egresado de la carrera Biología, Química y Laboratorio.

REFERENCIAS

Espinosa, E; González, K y Hernández, L (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado,* vol. 12, núm. 1. Disponible en: https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265447025017/html/index.html.

Evans, C. Kandiko H & Forsythe, A. (2018). Making sense of learning gain in higher education. *Revista Education Pedagogies.* Vol. 3. №1. pp.1-45, DOI:10.1080/23752696.2018.1508360

García G., Fonseca G., Concha G. (2015) Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: Un estudio comparado. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Vol. 15. Nro. 3. Año 2015. ISSN 1409-4703. Universidad de Costa Rica. Septiembre – Diciembre. pp.1-26

Gargallo, B., Almerich, G., Suárez R. y García F. (2015). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y medios. Su evolución a lo largo del primer año de carrera. *Relieve,* Vol. 18, Nro. 2, art. 1. DOI: 10.7203/relieve.18.2.2000.

Hernández, R., Fernández C., y Baptista, M. (2014) *Metodología De la Investigación.* 6ta Edición México: Editorial Mc Graw Hill Education.

Lecumberry, G.; Astudillo, C. y Silvia, O. (2019). Propuesta Novedosa, Contextualizada e Interdisciplinar para la Formación de Docente de Ciencias. *Revista en Educación en Biología.* Vol.22. Núm. 1

López, C. Benedito, V y León, M. (2016). El enfoque de competencias en la formación universitaria y su impacto en la evaluación. La perspectiva de un grupo de profesionales expertos en pedagogía. *Revista Científica. Formación Universitaria*. Vol. 9. № 4. Pp.11-22. DOI 10.4067/S0718-50062016000400003.

Luciano, M, Notario, R., Telma G. y Aita, J (2019) Microbiología: Desafío en la enseñanza-aprendizaje en la formación del médico.*Revista Medica de Rosario*. Universidad Nacional de Rosario. Parasitologia. Facultad de Cs. Medicas. Nro.85, p.128-137. Recuperado en file:///C:/Users/DELL/Desktop/49-Texto%20del%20art%C3%ADculo-130-1-10-20200119.pdf

Rivera, M. (2016). La experimentación como estrategia para la enseñanza aprendizaje del concepto de materia y sus estados. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Manizales. Colombia.

Stover, J., Uriel, F., De La Iglesia, G., Freiberg, A., Fernández L (2014) Rendimiento académico, estrategias de aprendizaje y motivación en alumnos de Escuela Media de Buenos Aires. *Perspectivas En Psicología* - Vol. 11 - Nº 2 - noviembre 2014- pp. 10-20.

Vieytes, R. (2004). *Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad: epistemología y técnicas.* Buenos Aires. Editorial De las Ciencias.