



Recibido: 12 de Julio 2021 / **Aceptado:** 18 de Septiembre 2021 / **Publicado:** 01 de Enero 2022

Artículo de Investigación Original

<https://doi.org/10.55204/pcc.v2i1.8>

Evaluación de resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales

Evaluation of learning outcomes through experimental indicators

Anderson Stik Castillo Pinargote ^[0000-0003-2654-915X]

Investigador independiente, Ambato, Ecuador.

anderson_stik5@hotmail.com

Resumen. La investigación se desarrolló debido al problema de comprobar si se da cumplimiento en la redacción y evaluación de resultados de aprendizaje de la planificación de Didáctica de Ciencias Naturales II. El trabajo tiene como objetivo “Evaluar los resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales para estimar el cumplimiento de la planificación de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II”. La metodología empleada de acuerdo con el diseño es no experimental, con enfoque cualitativo, nivel descriptivo, el método para el análisis de información fue triangulación de la información al relacionar la encuesta y entrevista. La población estuvo conformada por 14 estudiantes, 5 docentes y 5 egresados. Los resultados obtenidos fueron: que el 100% de los estudiantes manifiesta que es necesario tener orientaciones metodológicas para redactar y evaluar resultados de aprendizaje, considerando indicadores que serán estimados en el proceso de aprendizaje. Se concluye que las orientaciones metodológicas aportan información clara y comprensiva, debido a que establecen la pertinencia, innovación y transformación al momento de redactar y evaluar los resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales, evidenciándose en el cumplimiento de la planificación de la asignatura, durante el periodo abril – agosto 2019.

Palabras Clave: Evaluación, resultados de aprendizaje, indicadores experimentales.

Abstract. Curricular relevance in higher education constitutes an essential factor when studying the curriculum and its application in the Ecuadorian reality, in this sense and noting the importance of analyzing curricular relevance in the Ecuadorian context at the National University of Chimborazo, which leads us to the research question: Do the studies of relevance to the curriculum design of higher education presented by UNACH meet the criteria requested in Ecuadorian legislation? To answer this question, a theoretical analysis related to the legislative part of relevance in the Ecuadorian context was used as a starting point, in order to establish the criteria of relevance that said studies must meet. As well as a non-exhaustive documentary investigation of scientific articles related to studies of relevance, designs and curricular redesigns of higher education careers presented by UNACH. As a result, all relevant studies take into account the labor demand that future students will have, while only half take into account whether future university students take into account the requirements of society as well as to be generators. of knowledge and researchers.

Keywords: Evaluation, learning outcomes, experimental indicators.

Cita APA: Castillo Pinargote, A. S. (2022). Evaluación de resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales. *Prometeo Conocimiento Científico*, 2(1), 18–34. <https://doi.org/10.55204/pcc.v2i1.8>



INTRODUCCIÓN

En el Sistema Nacional Educativo, la evaluación del aprendizaje ha sido un tema de especial interés en la actualidad. Moreno (2016), menciona que no se puede comprender la enseñanza de las Ciencias Naturales sin tener en cuenta la evaluación por lo cual condiciona todo el proceso de enseñanza-aprendizaje como el éxito o al fracaso, es por ello que todo se encamina a ese proceso decisivo. Una evaluación pobre da lugar a un proceso de enseñanza pobre.

Es importante señalar que el docente debe basarse en métodos pertinentes, seleccionar las manifestaciones de desempeño del estudiante y utilizar metodologías efectivas de calidad para evitar fuentes que distorsionen la precisión de los resultados. Esta evaluación debe ser de calidad que conduzca a conclusiones confiables sobre el desempeño del estudiante con el fin de reorientar la clase, de esta manera la investigación se plantea como objetivo evaluar los resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales para estimar el cumplimiento de la planificación de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II.

1.1 Evaluación del aprendizaje

Cano (2008) define la evaluación como “proceso que utiliza diversidad de instrumentos e implica diferentes agentes, con el propósito de proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de competencias y sugerir caminos de mejora”.

La evaluación del aprendizaje es aquella que ayuda al estudiante a identificar sus fortalezas y debilidades en relación con las estrategias cognitivas apropiadas a la situación, y el trabajo se debe centrar en la integración de los componentes de la competencia para evaluar de manera global, utilizando para ello los criterios de evaluación pertinentes.

En este momento la evaluación se acerca a su función certificada en la que se debe valorar el grado de desarrollo alcanzado en la competencia evaluada como un todo (Bujan, 2013).

De acuerdo con Castillo (2014, pág. 289), cuando se trata de evaluar en el área de Ciencias, es necesario valorar:

a) **Elementos de tipo conceptual:** Se trata de evaluar situaciones de cambio conceptual sobre el significado físico de conceptos, utilización de los mismos en diferentes situaciones, validez de distintas expresiones, significado de algunas constantes científicas, unidades de medición de magnitudes, conocimiento de leyes y principios

básicos, realización de esquemas, mapas conceptuales, etc.

b) **Elementos de aplicación:** Se trata de elementos que permiten la aplicación de los elementos de tipo conceptual a otras situaciones concretas, tales como elementos de metodología científica, planteamientos cualitativos y cuantitativos, formulación de hipótesis, análisis de resultados, realización de gráficas, elaboración de cuadernos de trabajo, memorias, problemas de lápiz y papel, interpretación de resultados, etc.

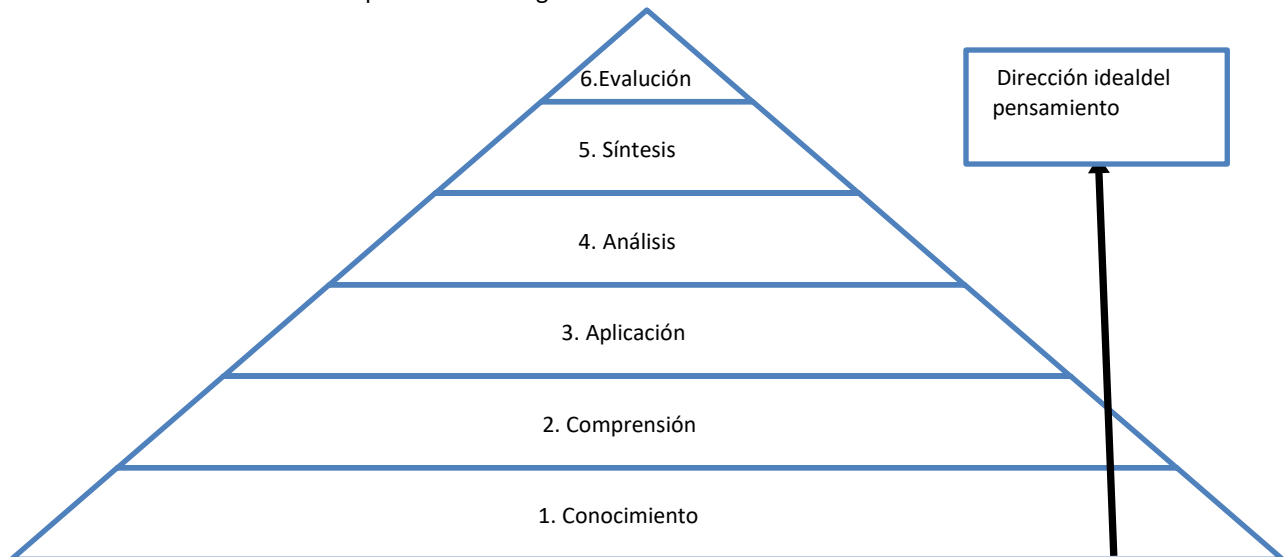
c) **Elementos de relación ciencia-técnica-sociedad:** Se trata de evaluar actividades que permiten relacionar distintos aspectos que permiten relacionar la ciencia, la técnica y la sociedad, la naturaleza, el trabajo científico, etc. Tales como la aplicación del funcionamiento de utensilios de uso cotidiano, el análisis y comentarios de noticias de interés, la realización de debates sobre las consecuencias del desarrollo tecnológico, las implicaciones que tienen en el hombre la utilización masiva de nuevas tecnologías (Castillo S., 2014).

1.2 Evaluación de resultados de aprendizaje (RA)

El contexto escolar demanda dicha manifestación con el objetivo de rendir cuentas (o de poder contar con ello), controlar, verificar la presencia de lo que se ha enseñado o, más raramente, para aplicar lo aprendido de una manera original (Plessi, 2013). Para Estrada (2019) “la evaluación de resultados de aprendizaje permite obtener información y analizar el cumplimiento de las propuestas para los objetivos del programa en términos de su actividad, su eficacia y eficiencia con el fin de obtener conclusiones que permitan retroalimentar la gestión de la temática analizada, además identificar, planifica y gestionar otros temas o problemas de la asignatura”.

Bloom en su trabajo propone que los maestros debiesen encaminar el pensamiento del estudiante desde la base de la pirámide hacia la más alta, permitiendo una evaluación efectiva del aprendizaje. Los resultados de aprendizaje deben ser descritos correctamente para su posterior comprensión por la comunidad académica. Los resultados de aprendizaje se definen a través de declaraciones o frases que contienen un verbo que expresa una acción, un contenido u objeto sobre el que el estudiante tiene que actuar y un contexto o condiciones en las que se producirá la ejecución (Aneca, 2016,).

Gráfico 1. Dirección ideal del pensamiento según Bloom



Fuente: (Bloom & Krathwohl, 1956)

Elaborado por: Anderson Castillo

Bloom en su trabajo propone que los maestros debiesen encaminar el pensamiento del estudiante desde la base de la pirámide hacia la más alta, permitiendo una evaluación efectiva del aprendizaje.

Tabla 1. Categorías del plano cognitivo de la clasificación de Bloom

Conocimiento	Aplicación	Comprensión	Análisis	Síntesis	Evaluación
Citar, definir, describir, examinar, identificar, organizar, recopilar, relatar, reproducir.	Clasificar, construir, contrastar, convertir, deducir, descodificar, describir, diferenciar, discutir, explicar	Aplicar, calcular, construir, demostrar, desarrollar, emplear, examinar, experimentar, interpretar, operar,	Analizar, calcular, comparar, cuestionar, debatir, determinar, experimentar, investigar.	Argumentar, categorizar, concluir, crear, desarrollar, diseñar, generar, integrar, planificar, proponer, sintetizar.	Argumentar, comparar, construir, contrastar, criticar, determinar, estimar, evaluar, explicar, justificar

Fuente: (Bloom y Krathwohl, 1956)

Elaborado por: Anderson Castillo

- a. **Plano subjetivo.** Comprende el componente emocional del aprendizaje, es decir la asimilación de una serie de actitudes y valores, en el plano subjetivo el aprendizaje evoluciona en: disposición, reacción, valoración, organización y categorización. Verbos del plano subjetivo: Aceptar, actuar, apreciar, comunicar, cuestionar, defender, demostrar, diferencias, discutir, integrar, justificar, resolver, sintetizar, valorar.
- b. **Plano psicomotor.** Comprende las destrezas físicas y las relacionadas con la coordinación, es decir a aquellas asignaturas en donde se da la experimentación en laboratorios. Para Aneca (2016), el plano psicomotor comprende cinco niveles: imitación, manipulación, precisión, articulación y naturalización.

1.3 Proceso para definir los resultados de aprendizaje

Definir resultados de aprendizaje de forma clara y secuenciada permite en el silabo de una asignatura proporcionar información del contexto que se desea conseguir al finalizar un periodo académico, para ello es necesario establecer orientaciones que encaminen su redacción. Por eso Aneca (2016), presenta una serie de recomendaciones que nos orienta definir los resultados de aprendizaje en la academia los cuales se describen a continuación:

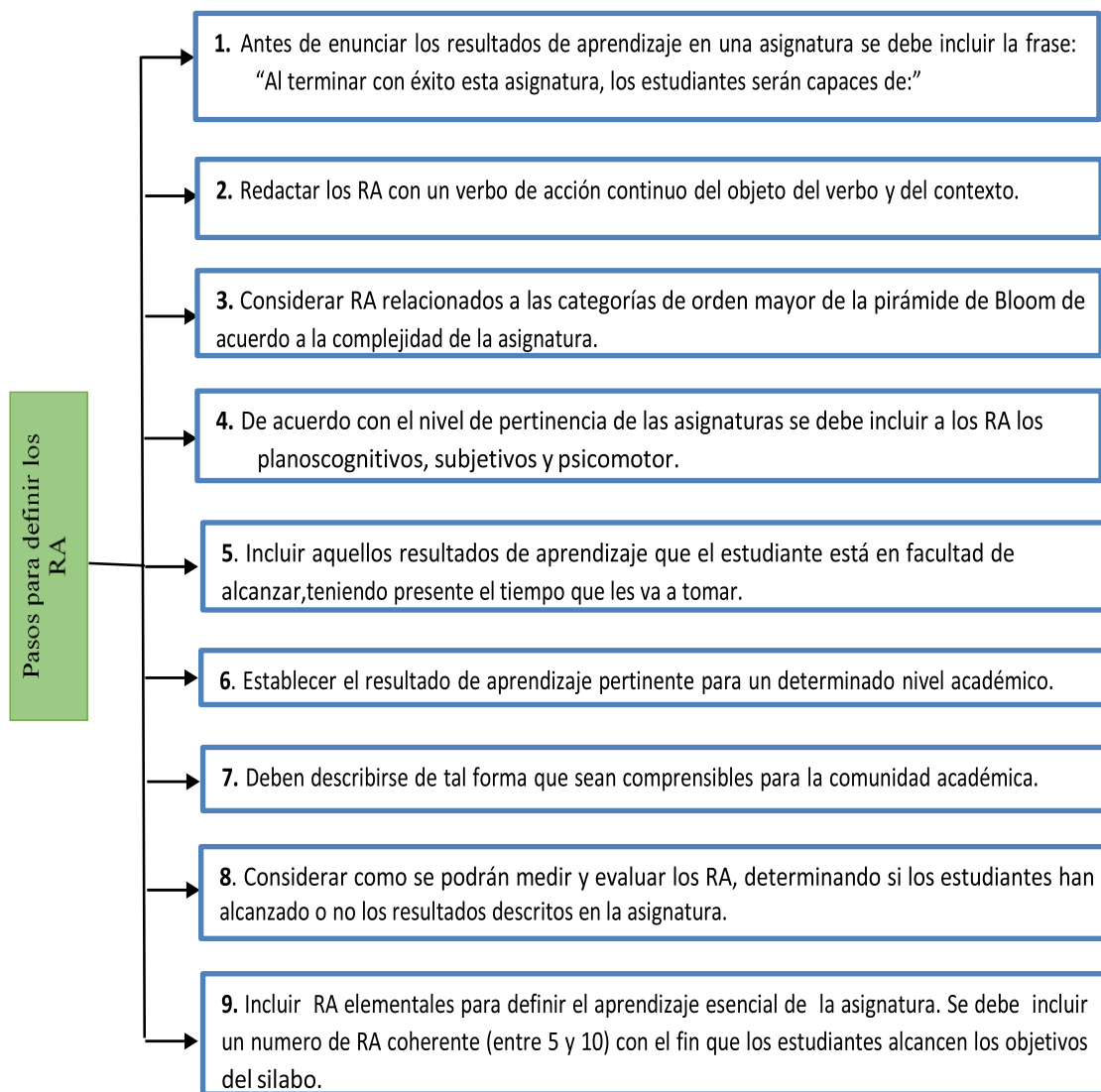


Gráfico 2. Estrategia para definir los resultados de aprendizaje

Fuente: Adaptado de (Aneca, 2016, pág. 32)

Elaborado por: Anderson Castillo

1.4 Articulación entre resultados de aprendizaje, actividades formativas y métodos de evaluación

El vínculo de estos tres conceptos es importante para avalar la calidad de la educación y así reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta articulación crea la

experiencia de aprender con coherencia y transparencia. Para llevar a cabo la triangulación entre resultados de aprendizaje, métodos de evaluación y actividades formativas, puede utilizarse la siguiente tabla adaptada a partir de Aneca, (2016).

Tabla 2. Métodos de evaluación y actividades formativas.

Resultados de aprendizaje	Actividades formativas	Evaluación
Plano cognitivo Conocimiento Comprensión	Clases magistrales Lecturas (especialmente con comentarios, preguntas o discusión) Tutorías Trabajo en grupoTalleres	Exámenes escritos u oralesTests Evaluación de trabajos oensayos Evaluación de presentaciones
AplicaciónAnálisis Síntesis	Trabajo de laboratorioTrabajo clínico Aprendizaje baso en problemas o proyectos Estudio de casosTutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: •de la práctica realizada •de las conclusiones o proyectos presentados. •de la interacción durante eltrabajo en grupo
Análisis Síntesis Evaluación	Trabajo de laboratorio Aprendizaje baso en problemas o proyectos Estudio de casosTutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: • de los proyectos • de los informes • del análisis de casos
Plano subjetivo Integración de convicciones, ideas y actitudes	Elaboración de informes y proyectos Estudio de casos Tutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: • Informes • Proyectos • Casos • Preguntas en tutorías
Plano psicomotor Adquisición de destrezas físicas	Ejercicios Repetición de la destreza en cuestión con variantes	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos

Elaborado por: Anderson Castillo

Fuente: adaptado de (Aneca, 2016, pág. 36)

1.5 Indicador experimental de evaluación

Los indicadores son estadísticos, serie en la formulación de nuevas rutas para el alcance de los objetivos; deben ser claros y simples, es decir comprensibles, tanto por los expertos en el tema como personas ajenas al desarrollo de los mismos; concreta y relevantes de acuerdo a la información que se desea obtener del alcance del objetivo en seguimiento, evaluación y a su utilización en la toma de decisiones (Díaz, Melizza, Silva, & Carlos, 2015).

Importancia del seguimiento de los indicadores experimentales:

- **Medición y evaluación:** En la medición se generan registros que permiten conocer el cumplimiento de objetivos institucionales. La evaluación es la comparación de los resultados obtenidos con las metas establecidas durante el periodo de ejecución o al finalizar dicho periodo.
- **Retroalimentación:** Los resultados de las evaluaciones se deben comunicar a los

encargados y superiores, a fin de que estén informados respecto a lo programado y en caso de ser necesario se especifiquen las correspondientes medidas correctivas.

- **Medidas correctivas:** En caso de identificar fallos en el proceso, los registros de seguimiento dan fundamentos cuantitativos para facilitar la toma de decisiones y dar propuestas de manera más acertada, como cambios en los programas, cambio en las metas, nuevas asignaciones o recortes de los recursos presupuestarios, revisión de las tareas contenidas en los programas, etc.

1.6 Metodología para la construcción de un indicador de evaluación experimental

A pesar de la abundancia de iniciativas locales e internacionales, no existen guías metodológicas ni marcos conceptuales definitivos acerca del diseño y la implementación de sistemas de indicadores para evaluar los sistemas educativos (Robles, 2003). De acuerdo con Bello (2009), los indicadores deben poseer aspectos relevantes para ser medidos:

- a) **Proceso:** Actividades vinculadas a la producción de aprendizajes necesarios para generarlos perfiles de salida de los estudiantes.
- b) **Producto:** Aprendizajes para cumplir con su misión de la formación profesional.
- c) **Resultado:** Contribución a la solución de un problema de la formación profesional.
- d) **Impacto:** Representan un cambio esperado en los aprendizajes de los estudiantes. (pág.18)

1.7 Requisitos para la construcción de indicadores de evaluación experimentales

Los indicadores experimentales son ítems que se construyen y ayudan a evaluar la eficacia de los resultados de aprendizaje en el sílabo para de esta manera contrastar las acciones que se pueden mejorar y adoptar una concepción real del proceso de aprendizaje para ello es necesario considerar:

- a) Recolectar los datos de la misma fuente para evitar sesgos causados por efectos de cambios en la metodología de la medición.
- b) Verificar en la fuente habitual que los datos suministrados sigan la misma metodología. Los cambios metodológicos pueden hacer incomparables los resultados estadísticos.
- c) Anclar si los datos en cada periodo recolectados son provisionales o definitivos.
- d) Cuando los datos constituyen información, se deben evaluar los cambios significativos entre un periodo y otro, con el fin de establecer la causa o justificación que sustente el cambio.

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

El método de investigación fue de análisis y síntesis se orienta a la construcción del estado del arte a través de la separación de las partes del problema hasta llegar a conocer los elementos fundamentales que lo conforman y las relaciones que existen entre

ellos para luego reunir sus partes hacia un todo, organizándolo de diversas maneras.

- **Triangulación de la información.-** Para Parelló (2015) “es un método que consiste en contar con las observaciones de diferentes especialistas en el objeto de investigación, bien de diferentes áreas o bien por que controlan la aplicación de diferentes metodologías”, en nuestro caso el núcleo de trabajo es la carrera de Biología, Química y Laboratorio en donde se dará un intercambio de experiencia, conceptos y perspectivas entre docentes, estudiantes y egresados, que aportaran a los resultados de la investigación.
- **Encuesta.** - La encuesta está dirigida a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, con el fin de recolectar información sobre la evaluación de resultados de aprendizaje. Los datos recolectados serán tabulados en grafico de barras de Excel para su posterior análisis.
- **Entrevista.** - La encuesta está dirigida a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, con el fin de recolectar información sobre la evaluación de resultados de aprendizaje.
- **Instrumento.** - En la presente investigación se utilizó un cuestionario conformado por una serie de preguntas que permiten obtener información clara, precisa y concreta sobre el problema a investigar.

2.1 Técnicas para análisis e interpretación de datos

Plan para la recolección de datos

El plan para seguir en la recolección de datos es:

1. Elaboración de cuestionario y entrevista.
2. Revisión del cuestionario.
3. Validación y aprobación del instrumento.
4. Aplicación de encuestas a los estudiantes de sexto semestre, con el fin de realizar un diagnóstico en cuanto sus conocimientos de evaluación de resultados de aprendizaje.
5. Aplicación de entrevista a docentes y egresados de la carrera a fin de conocer las diferentes perspectivas.
6. Satisfacción de inquietudes de docentes y estudiantes.

2.2 Procedimiento para el análisis de procedimiento de datos

- Análisis crítico de la información arrojada por la encuesta.
- Tabulación y organización de resultados.
- Manejo de la información para establecer los fines pertinentes.
- Establecer conclusiones y recomendaciones

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la discusión de resultados se consideró los criterios de los estudiantes, docentes y egresados de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, en cinco de las

preguntas:

Ítem. Considera necesario tener orientaciones metodológicas para redactar y evaluar resultados del aprendizaje en la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II.

a. Análisis de los criterios de estudiantes:

Los resultados que se evidenciaron de los estudiantes coinciden que las orientaciones metodológicas aportan información clara y comprensible para la evaluación de resultados de aprendizaje de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II.

b. Análisis de los criterios de docentes

Ítem: ¿Cuál es la importancia de tener orientaciones metodológicas para redactar y evaluar resultados del aprendizaje en la asignatura que acertadamente dirige?

Es necesario realizar variaciones en las orientaciones metodológicas mediante un enfoque práctico, dinámico y apoyado en técnicas activas, así mismo existe discrepancia entre la diversidad de opiniones puesto que otros profesionales de la educación manifestaron que las orientaciones metodológicas deben regirse estrictamente al currículo vigente y de manera escasa se da pie a la innovación y el cambio. Este último criterio es preocupante porque se evidenció el tradicionalismo vigente en la formación profesional.

c. Análisis de criterios de egresados

Es importante que los estudiantes posean las orientaciones metodológicas dadas por el docente con la finalidad de esclarecer la evaluación para detectar las posibles dificultades en el aprendizaje, logrando así reforzar las áreas o contenidos, en donde existen vacíos pedagógicos.

Según Rodríguez (2014) manifiesta que “las orientaciones metodológicas se entienden como una concreción del modelo pedagógico que especifica las estrategias y planteamientos didácticos que prioriza la carrera para desarrollar de forma óptima las competencias de la asignatura en conformidad con el contexto educativo, logrando evidenciar su aporte a los resultados de aprendizaje”.

Ítem 2. Considera usted que los resultados del aprendizaje, las actividades formativas y la evaluación deben guardar estrecha relación entre sí para mostrar la pertinencia del silabo de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales II.

a) Análisis de los criterios de estudiantes

Los estudiantes manifiestan que los resultados del aprendizaje, las actividades formativas y la evaluación deben guardar estrecha relación entre sí para mostrar la pertinencia del silabo de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales II, debido

a que están conscientes que el proceso de enseñanza aprendizaje es sistémico e integral, por lo cual las interrelaciones entre los aspectos antes mencionados son esenciales para obtener un proceso educativo acertado.

b) Análisis de los criterios de docentes

Ítem: ¿Porque los resultados del aprendizaje, las actividades formativas y la evaluación deben guardar estrecha relación entre sí para mostrar la pertinencia del silabo de la asignatura que acertadamente dirige?

Los docentes de la carrera en su mayoría manifestaron que durante la planificación de las temáticas que corresponden al silabo, es preciso mantener una relación directa, didáctica y continua entre resultados del aprendizaje, actividades formativas y evaluación, tomando en consideración que estas son interdependientes.

c) Análisis de los criterios de egresados

Los estudiantes necesitan ser reflexivos del proceso de adquisición del conocimiento, ya que se debe seguir una secuencia y mantener relación entre resultados de aprendizaje, actividades formativas y evaluación, puesto que manifiestan que en ocasiones particulares algunos docentes no evalúan las temáticas impartidas y basan este proceso en información que los estudiantes escasamente manejaron durante el periodo de formación.

Beane (2005) “considera que, en la integración de RA, actividades formativas y procesos de evaluación, los temas organizados se extraen de la vivencia, tal como se experimentan y se aplica el conocimiento a cuestiones e inquietudes que tienen importancia personal y social. Allograr integrar estos factores, se abre camino a los estudiantes para investigar críticamente sobre sus cuestiones reales”. Por otro lado Pérez (2012) “manifiesta que la integración de estos factores incluye la posibilidad real y potencial de abordar distintos momentos de la formación del estudiante en actividades que atiendan la diversidad de intereses y motivaciones”.

Ítem 3. El docente modifica periódicamente los resultados de aprendizaje del silabo de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II.

a) Análisis de los criterios de estudiantes

Según los datos recabados se determinó que la gran mayoría de los estudiantes admiten que los docentes nunca han realizado modificaciones periódicas de los resultados de aprendizaje del silabo de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II, afectando directamente su proceso de educación integral ya que se debería mantener un seguimiento

permanente para verificar si cumplen los docentes con los parámetros establecidos por unidad dentro del silabo.

b) Análisis de los criterios de docentes

Ítem: ¿Modifica periódicamente los resultados de aprendizaje del silabo de la asignatura que acertadamente dirige?

Existen criterios contrapuestos entre los docentes de la carrera, algunos manifestaron que es una tarea difícil realizar modificaciones periódicas de los resultados de aprendizaje del silabo, pues simplemente se rigen a dar cumplimiento a la planificación ya estructurada y aprobada. Por otra parte, ciertos docentes expresan que el silabo al igual que el currículo es flexible pues permite realizar las modificaciones pertinentes de acuerdo al caso, tomando en cuenta que la educación no puede ser rígida, tradicional, pasiva y encaminada solo a plasmar la planificación y avanzar de acuerdo a la necesidad de cumplimiento del silabo.

c) Análisis de los Criterios de egresados

Los docentes deberían modificar periódicamente los resultados de aprendizaje del silabo mediante la evaluación sistemática y periódica a conciencia, con la finalidad de garantizar un efectivo proceso de enseñanza en los estudiantes. De acuerdo con los resultados obtenidos, Ally y Tsinakos (2014) considera que “el silabo flexible hace que los recursos y métodos de aprendizaje sean cada vez más distribuidos, variados y personalizados en espacios temporales y especiales” (pág. 161).

Ítem 4. ¿El docente evalúa los resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales para verificar el cumplimiento de la planificación de la asignatura?

a. Análisis de los criterios de estudiantes

Cerca de la totalidad de estudiantes comentaron que es indispensable ejecutar el proceso de evaluar los resultados del aprendizaje a través de indicadores experimentales ya que permite al estudiante asignar una valoración a sus avances académicos para proporcionar y revelar su situación actual en relación al conocimiento que están adquiriendo.

b. Análisis de los criterios de docentes

Ítem: ¿Cuál es la importancia de evaluar los resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales para verificar el cumplimiento de la planificación de la asignatura que acertadamente dirige?

Los docentes mencionan que esta fase de evaluar los resultados de aprendizaje es

la clave del proceso de enseñanza aprendizaje debido a que plasma el trabajo docente y tiene como objetivo corroborar, si el conocimiento impartido llego con éxito a los estudiantes o se presentaron inconvenientes en el transcurso. Uno de los docentes comento sobre el valor de utilizar la diversificación de técnicas e instrumentos que se pueden aplicar durante la evaluación mediante un enfoque dinámico que permita la participación activa del estudiante y del grupo.

c. Análisis de los criterios de egresados

Los docentes deberían realizar el proceso de evaluar los resultados del aprendizaje a través de indicadores experimentales, de forma objetiva e imparcial puesto que en algunas ocasiones se aplicaba pruebas parciales sin rubricas de evaluación oficiales y se tomaban como si fuera una de las escasas alternativas tradicionales. Pero según los actuales egresados consideran que no eran las más adecuadas debido a que existían preguntas de base poco estructurada, y no habían pasado por una revisión técnica.

De acuerdo con Tayler (2013), “los resultados de aprendizaje deben ser dinámicos, una herramienta en constante evaluación y revisión, siempre se pensó como un instrumento fijo y estático”.

Ítem 5. Los indicadores experimentales, señalados en la matriz de evaluación, de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II, permiten evidenciar lo que el estudiante sabe hacer.

a. Análisis de los criterios de estudiantes

Más de la mitad de los estudiantes encuestados expresan que los indicadores experimentales son un sólido apoyo para evidenciar el conocimiento que se va adquiriendo a través del proceso de formación educativa de manera no convencional, lo cual permite al educando beneficiarse de aprendizajes significativos.

b. Análisis de los criterios de docentes

Ítem: ¿Considera usted que los indicadores experimentales, permiten evaluar los resultados de aprendizaje?

Los docentes consideran que los indicadores experimentales son una técnica frecuentemente utilizada durante la comprobación de los resultados de aprendizaje pues nos facilitan observar donde estamos y hacia donde nos dirigimos en el proceso educativo, partiendo de la premisa que es necesario llevar a cabo la verificación y mantener una secuencia de orden lógico.

c. Análisis de los criterios de egresados

La preparación del docente se debería innovar en desarrollar indicadores experimentales de acuerdo con la realidad del contexto educativo de sus estudiantes, lo cual permitirá desarrollar en ellos un pensamiento analítico, crítico y reflexivo.

De acuerdo con Díaz, Melizza, Silva, & Carlos (2015), “un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, permite evaluar el desempeño y su evolución en tiempo real”.

Lineamientos propositivos de indicadores experimentales

Tabla 3. Indicadores experimentales.

No.	Aéreas del conocimiento	Propuesta de competencias
1	Ciencias Naturales	a) Resuelve problemas de las ciencias a través del método científico a partir de la identificación de fenómenos. b) Comunica información científica a partir de pruebas y evidencias. c) Analiza fenómenos a través de la experimentación. d) Indaga en forma experimental los estados de la materia. e) Observa las etapas del ciclo de vida y relaciona. f) Observa y describe las características de los animales invertebrados. g) Ubica los principales órganos en el cuerpo humano. h) Explica fenómenos naturales relacionados con el ambiente. i) Identifica los diferentes reinos de la naturaleza. j) Describe los cambios del estado de la materia.
2	Biología	a. Aplica procesos experimentales para la resolución de problemas. b. Demuestra la utilidad práctica de la metodología experimental. c. Aplica competencias científicas e investigativas en la ejecución de laboratorios. d. Promueve la participación colaborativa en la construcción de proyectos. e. Selecciona metodologías y técnicas que integren saberes interdisciplinarios. f. Diseña y planifica recursos didácticos para la enseñanza de biología. g. Promueve la responsabilidad hacia los recursos naturales. h. Relaciona los saberes para la construcción de nuevas teorías.

		i. Constituye hipótesis y diseña técnicas para j. procesar e interpretar información.
3	Química	a) Aplica normas de seguridad en el manejo de reactivos, instrumentos y equipos de laboratorio. b) Utiliza la terminología de la tabla periódica. c) Relaciona la Química en forma interdisciplinaria. d) Reflexiona sobre la importancia de la Química en su diario vivir y en avances científicos y tecnológicos. e) Identifica los elementos de la tabla periódica. f) Aplica una actitud propositiva en la solución de problemas ambientales. g) Demuestra la aplicabilidad de los conocimientos en las prácticas de laboratorio. h) Comprende las transformaciones de los elementos químicos en el ecosistema. i) Demuestra habilidades científicas para la ejecución de laboratorios. j) Prepara soluciones en diferentes concentraciones.
4	Física	a) Diseña dispositivos que permiten demostrar leyes físicas. b) Comprende los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza. c) Demuestra conocimientos teóricos prácticos de física. d) Propone soluciones a problemas a través de e) métodos establecidos. f) Sigue instrucciones de manera reflexiva para el alcance de objetivos. g) Registra y sistematiza información para responder preguntas de carácter científico. h) Interpreta fórmulas físicas que rigen los diferentes fenómenos. i) Explica las leyes de Newton en aplicaciones reales. j) Utilizan datos como evidencia para probar predicciones y argumentar resultados. k) Interpreta la relación de datos con tablas, gráficos y otros sistemas visuales.

Fuente: triangulación de la información aplicación de rúbrica de evaluación

Elaborado por: Anderson Castillo

CONCLUSIONES

La evaluación de resultados de aprendizaje a través de indicadores experimentales de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II, aplicada a los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, nos arrojó que la planificación

del silabo se cumplía en su totalidad puesto que para ello se aplicó una matriz de evaluación donde se plantearon indicadores experimentales que construían cada resultado de aprendizaje, de esta manera las deducciones obtenidas fueron bueno y muy bueno en los rangos previamente establecidos en la matriz señalada, por lo tanto los estudiantes manifestaron estar inmersos en un proceso continuo donde rinde cuentas de su aprendizaje y de sus progresos en cuanto a las competencias adquiridas en la asignatura.

Se investigó que los sustentos teóricos acerca de los resultados de aprendizaje, son de gran valor pues ayuda al estudiante a desempeñar funciones productivas en diferentes contextos y con base a las exigencias de calidad esperados en términos de competencias, además el 100% de estudiantes considera que el utilizar orientaciones metodológicas construye una rúbrica interdisciplinaria a partir de indicadores pues permite evaluar de forma técnica los resultados de aprendizaje con parámetros que se despliegan a partir del silabo de la asignatura, permitiendo desarrollar las competencias interdisciplinarias propuestas.

La importancia de la evaluación de resultados de aprendizaje orienta a diseñar nuevos planes de estudio, para lograr el principio de calidad cimentado en la formación de competencias, es por tal motivo que siendo un instrumento de recolección de datos, es el recurso por el cual el docente de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales II, debe valerse para acercarse a la realidad académica de sus estudiantes y extraer de ellos información clara y comprensible. Evidenciando su valor pues es un instrumento que sintetiza toda la labor previa del desempeño académico durante el semestre.

Se comprobó que la propuesta de indicadores experimentales son un valioso aporte educativo porque ofrece información relevante y se enfocan en medir los resultados de aprendizaje en el silabo de la asignatura de Didáctica de Ciencias Naturales II, además durante la recolección de datos el 78% de estudiantes consideran útil y necesario la implementación de estos indicadores ya que aportan aspectos contundentes de la realidad a la cual están sujetos

REFERENCIAS:

- Ally, M., & Tsinakos, A. (2014). Increasing Access through Mobile Learning. Vancouver: Commonwealth of learning.
- Aneca. (2016). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los

- resultados de aprendizaje. Madrid: Cyan, Proyectos Editoriales, S.A.
- Bello, R. (2009). CEPAL. Obtenido de Construcciones de indicadores de desempeño: https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/pres_MMLRBBEVAPROYECTOS-parte2CTR.pdf
- Bloom, B., & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. New York: Longmans.
- Bujan . (2013). La Evaluación de competencias en la Educación Superior. Bogotá: Editorial MAD S.I.
- Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Revista de Currículum y formación de profesorado, 12-28.
- Castillo , S. (2014). Evaluación Educativa y Promoción Escolar. En S. C. Diago.
- Estrada , J. (2019). Propuesta de rúbrica interdisciplinaria para evaluar resultados de aprendizaje de ciencias experimentales. En Estrategias didacticas y evaluación por competencias del talento humano (pág. 156).
- Melizza, M., Silva, M., & Carlos, L. (2015). Criterios e indicadores de sostenibilidad. Ciencia y Tecnología Neogranadina, 87.
- Moreno, T. (2016). Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: Reinventar la evaluación en el aula. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Parelló, S. (2015). Metodología de la investigación social. Madrid: Dykinson .
- Pérez, T. (2012). Extensión Universitaria: Función organizadora de un currículo abierto.
- Plessi, P. (2013). Evaluar. En P. Plessi, Cómo aprenden los estudiantes el proceso de valoración 3 (págs. 61-62). Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES MADRID.
- Robles, H. (2003). El Sistema de Indicadores Educativos del Instituto Nacional para la Evaluación.
- Scheerens, J., Glass, C. y Thomas, S. (2014). Educational Evaluation, Assessment, and monitoring. Taylor & Francis e-Library.
- Taylor, R. (2013). Basic Principles of Curriculum and Instruction. United States of America: Universidad de Chicago. Universidad de educación a distancia, 509.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

		Castillo A.
Participar activamente en:		
Conceptualización	X	
Análisis formal	X	
Adquisición de fondos	X	
Investigación	X	
Metodología	X	
Administración del proyecto	X	
Recursos	X	
Redacción –borrador original	X	
Redacción –revisión y edición	X	
La discusión de los resultados	X	
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	

RECONOCIMIENTO A REVISORES:

La revista reconoce el tiempo y esfuerzo del editor Edgar Francisco Llanga Vargas MSc., y de revisores anónimos que dedicaron su tiempo y esfuerzo en la evaluación y mejoramiento del presente artículo.