



Sophia, Colección de Filosofía de la Educación
ISSN: 1390-3861
ISSN: 1390-8626
revista-sophia@ups.edu.ec
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador

Jaramillo Naranjo, Lilian Mercedes
Las ciencias naturales como un saber integrador
Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 26, 2019, Enero-Junio 2020, pp. 199-221
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441857903006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

LAS CIENCIAS NATURALES COMO UN SABER INTEGRADOR

Natural Sciences as an integrating knowledge

LILIAN MERCEDES JARAMILLO NARANJO*

Universidad Tecnológica Equinoccial

lilian.jaramillo@ute.edu.ec

Código Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0586-4292>

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar las tendencias pedagógicas modernas y contribuir con metodologías innovadoras en la enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales a fin de posibilitar saberes científicos duraderos a través de mediaciones didácticas plasmadas en proyectos integradores y clases creativas. En el estudio se considera reflexiones de varios investigadores que sustentan el enfoque integrador y la interdisciplinariedad; puntos de vista que permiten aprendizajes duraderos, integros y holísticos. Estas concepciones didácticas permiten valorar a la ciencia como única más no fraccionada. Por lo expuesto, la investigación inicia desde consideraciones de ciencia, aprendizaje significativo, pautas innovadoras didácticas para el aula, y el rol del docente frente al tabú “el docente enseña ciencia o transmite ciencia”. Para concluir, se argumenta que esta área corresponde a las ciencias fácticas; es decir, al descubrimiento de la ciencia con propuestas didácticas experimentales “aprender haciendo” que lleven al estudiante a potenciar habilidades, destrezas, y capacidades cognitivas en busca de saberes comprobados. Asimismo, comprende el estudio y el manejo del método científico con sus procesos y técnicas para adoptar una actitud científica ante leyes, principios y fenómenos de la naturaleza. Frente a este escenario cabe resaltar que la organización del conocimiento de esta área posibilita la defensa del medio ambiente para permitir una sociedad justa con valores y amor al ecosistema, fortalecido en el paradigma de enseñar al hombre a vivir con plenitud en un medio protegido y sin contaminación.

Palabras clave

Ciencia, Ciencias Naturales, saberes, tendencias pedagógicas, docente.

Forma sugerida de citar: Jaramillo, Lilian (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia: Colección de la Educación*, 26(1), pp. 199-221.

* Profesora titular de la Carrera Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador. Máster en Educación y Desarrollo Social y Máster en Tecnologías y Práctica Docente, Licenciada y Dra. en Ciencias de la Educación. Docente investigadora acreditada por la SENES-CYT 2018, evaluadora externa del CEAACES, Docente de Evaluación Institucional Maestría en Calidad Educativa de la Universidad Técnica del Norte, excoordinadora de la Carrera Ciencias de la Educación Universidad Tecnológica Equinoccial, Asesora pedagógica de instituciones educativas públicas y privadas, Evaluadora Internacional de la Revista Indexada Sophia.

Abstract

The present article aims to analyze modern pedagogical trends and contribute with innovative methodologies in the teaching of the natural sciences area in order to enable lasting scientific knowledge through educational mediations embodied in integrative projects and creative classes. The study considers reflections of several researchers that support the integrative approach and interdisciplinarity; points of view that allow lasting, integral and holistic learning. These didactic conceptions allow us to value science as the only non-fractionated one. Therefore, the research starts from considerations of science, significant learning, innovative didactic guidelines for the classroom, and the role of the teacher against the taboo “the teacher teaches science or transmits science”. To conclude, it is argued that this area corresponds to the factual sciences; that is, the discovery of science with experimental didactic proposals “learning by doing” that lead the student to enhance abilities, skills, and cognitive abilities in search of proven knowledge, as well as the study and management of the scientific method with its processes and techniques to adopt a scientific attitude before laws, principles and phenomena of nature. With this scenario, it is worth noting that the organization of knowledge in this area enables the defense of the environment to allow a just society with values and love for the ecosystem, strengthened in the paradigm of teaching man to live fully in a protected environment without contamination.

200



Keywords

Science, Natural Sciences, knowledge, pedagogical tendencies, teacher.

Introducción

Este artículo implica reflexionar sobre las innovaciones pedagógicas contemporáneas que se requieren en los últimos tiempos a ser aplicados en espacios pedagógicos modernos. En este caso, las ciencias naturales consolidan un escenario de las ciencias fácticas o experimentales, cuyo proceso de enseñanza aprendizaje es descubrir saberes a través de la comprobación de teorías y proponer argumentaciones críticas en nuevos saberes con abordajes de la realidad más integrales e integradores.

En esta parte es necesario puntualizar que al trabajar con enfoques integrales y relacionar constructos entre ciencias de la vida, ciencias de la tierra y ciencias físico químicas en los procesos pedagógicos se obtiene aprendizajes íntegros, planteamiento que descarta los modelos tradicionales que propendan la parcialización de saberes. Asimismo, se plantea como objetivo reflexionar sobre tendencias pedagógicas planteados por varios autores sobre proyectos integradores y clases creativas, cuyo propósito es contribuir con propuestas innovadoras que posibiliten enfoques pedagógicos con nuevos escenarios y ambientes de aprendizajes renovados y creativos.

Por otro lado, el currículum moderno tiene un enfoque en el cual se da énfasis al “protagonismo de los estudiantes”, es decir, permite que se potencie habilidades cognitivas y metacognitivas en los procesos de enseñanza aprendizaje. Y al ser las aulas de clase espacios o escenarios

pedagógicos, el área de ciencias naturales contribuye a la construcción de los nuevos conocimientos en forma significativa e integrada, a fin de asegurar nuevos saberes teóricos y prácticos que contribuyan a una educación moderna.

Este artículo está dividido en tres partes, en la primera se expone la fundamentación teórica de ciencia, las ciencias naturales y el enfoque integrador, en la segunda se reflexiona sobre el aprendizaje significativo considerando la teoría de David P. Ausubel, luego se reflexiona sobre las ciencias naturales como aporte para la investigación, de igual manera se aborda sobre pautas innovadoras en la mediación pedagógica relacionadas al protagonismo del estudiante. Todos estos atributos conceptuales contribuyen para reflexionar “el docente enseña ciencia o replica ciencia”. Y en la tercera parte se puntualiza algunas abstracciones plasmadas en las conclusiones.

Las consideraciones aquí planteadas, responden a la percepción personal de la investigadora sustentada en autores como: David P. Ausubel (1963), Dale Schunk (2012), Luz Rodríguez (2010), Augusto Bernal (2010), y José González (2015), principales investigadores de temáticas sobre: aprendizaje significativo, aprendizaje integrador, clases creativas y las ciencias naturales como un área que potencia la investigación desde escenarios educativos. En base a estas consideraciones se impulsarán alternativas pedagógicas modernas, cuyo propósito es contribuir con nuevos puntos de vista para la educación y promover saberes duraderos y significativos a través de proyectos pedagógicos modernos que potencien nuevas formas de enseñar y aprender basados en *enfoques integrales y clases creativas*.

Con base a las deliberaciones anteriores, se presenta el desarrollo de las temáticas propuestas.

201


Postulados introductorios sobre ciencia

Es relevante destacar que la ciencia se concibe como una actitud de respeto a la vida humana, así lo destaca Augusto Bernal (2010) cuando expresa que “la ciencia es uno de los mayores logros de la humanidad, y puede utilizarse de manera constructiva al servicio del ser humano” (p. 19), en esta realidad la ciencia se encarga de buscar saberes a través de conceptos relacionados a cada área del conocimiento, pero estos saberes según nos indica Bernal (2010) deben estar al servicio de la humanidad en forma constructiva a fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de cada persona.

Por lo tanto, es importante resaltar que los docentes apuntalamos a enseñar saberes que les sirva para la vida respetando realidades y modos de vida diferentes relacionados a cada uno de los contextos: como la cultura, autonomía e identidad. Sin embargo, es oportuno citar postulados relacionados a la epistemología término que se asocia a la ciencia. Al respecto Germán Parra (2000), manifiesta: “en un sentido más estricto, la epistemología, significa la lógica de la ciencia, en cuanto se concibe la ciencia como algo estructurado y sistemático” (p. 10).

Así también manifiesta Hugo Cerdá (1998) cuando señala que:

La epistemología se le considera como aquella filosofía o teoría de la ciencia que estudia críticamente los principios, las hipótesis, y los resultados de las diversas ciencias, con el propósito de determinar su origen y estructura, su valor y su alcance objetivo (p. 42).

202



Por consiguiente la armonización de la teoría del conocimiento en el contexto educativo implica articular abordajes teóricos que potencien la investigación científica en los estudiantes, para provocar en ellos la curiosidad, indagación y comprobación de saberes como producto de la significatividad lógica del saber para ser aplicado a nuevas realidades significativas el conocimiento científico, con la posibilidad de ser transferido a realidades diversas en función de la cultura e identidad. Del mismo modo, se verá la extrapolación en forma íntegra cuando los estudiantes culminen la formación educativa cuyos saberes productivos se reflejarán en la vida laboral.

Con base en las consideraciones planteadas es oportuno citar lo siguiente:

La finalidad de una epistemología de la práctica profesional es revelar estos saberes, comprender cómo se integran en concreto en las tareas de los profesionales y cómo estos los incorporan, producen, utilizan, aplican y transforman en función de los límites y de los recursos inherentes a sus actividades de trabajo (Tardif, 2004, p. 189).

Según Tardif (2004) la producción del conocimiento se trasfiere en la praxis educativa, y a la vez se relaciona con la práctica profesional, es decir, se aplica saberes desde la práctica a la teoría y de la teoría a la práctica, a fin de contextualizar situaciones significativas que le sirva para la vida al estudiante; por ello, serán los docentes los que busquen alternativas de mediación pedagógica para que estos saberes descubiertos y contextualizados sean los complementos para la nueva sociedad del conocimiento. Por lo tanto es relevante sistematizar lo indicado. En el

Gráfico 1 se observa la síntesis del conocer científico, donde el objeto del conocimiento se relaciona con el contenido de la ciencia, y el conocer científico se relaciona con la razón como un atributo del hombre que ejerce sobre el acto de conocer el mismo que genera conocimientos como los instrumentos para conocer otros conocimientos; en fin, el sujeto del conocimiento son los modos lógicos del conocer y los modos afectivos del vivir los objetos, y lo que se busca es que el conocimiento descubierto se adapte a realidades diversas respetando la cultura e identidad de cada uno de los contextos. A continuación la representación gráfica sobre el conocer científico.

Gráfico 1
Síntesis conocer del conocimiento



203



Fuente: Adaptación realizada por la investigadora a partir de Daros (2010)

Para Piaget, citado por Augusto Bernal (2006) en el libro *Metodología de Investigación*, exterioriza que: la lógica, la metodología y la teoría del conocimiento, o epistemología, constituyen tres ramas importantes en el campo del saber científico: La lógica es el estudio de las condiciones formales de la verdad en el campo de las ciencias; la metodología es la teoría de los procedimientos generales de investigación que describen las características que adopta el proceso general del conocimiento científico y las etapas en el que se divide dicho proceso, desde el punto de vista de su producción y las condiciones desde las cuales debe hacerse (p. 23).

Estos aportes de Bernal (2006) son significativos al destacar que la “lógica, la metodología y la teoría del conocimiento o epistemología”, constituyen tres ramas importantes en el campo del saber científico, de allí la relevancia de las ciencias naturales para el descubrimiento de sa-

beres, situación didáctica que resalta la forma de enseñar a través de la observación, experimentación e investigación científica, en la que se potencia habilidades y capacidades que contribuyen a la fuente productiva para formar seres humanos críticos y participativos mediados por el descubrir de la ciencia.

En este sentido, esta área debe posibilitar en los educandos innovaciones creativas ligadas a los conocimientos científicos de la ciencia, por lo tanto, los mediadores del aprendizaje deberán aplicar enseñanzas con estrategias didácticas que potencien el aprendizaje significativo e integral, para encaminarles a los estudiantes a construir la ciencia a partir de sus propios conceptos enmarcados en proyectos integradores. En este mismo orden de ideas es relevante citar a Aguilar (2012):

204



En “La eterna soledad del conocimiento”, Sara Madera considera que el conocimiento realiza un corte transversal en la realidad del ser humano, generando una nueva relación que ya no está al mismo nivel de ‘sujetos’, sino de un ‘sujeto’ que nombra, que selecciona y de un ‘otro’ u ‘objeto’ que es nombrado. En ese campo surge la pregunta sobre el conocer, sobre el hacer del conocer, sus posibilidades, falencias e imposibilidades. La autora sostiene que el conocimiento seguirá en su eterna soledad si solo se limita a ser una base de datos general, precisa y objetiva, si no logra volver a adentrarse en el sujeto humano. Enfatiza en la necesidad de crear y utilizar un lenguaje transdisciplinario que permita recordar a las disciplinas acerca de su génesis y sobre la verdadera finalidad de sus búsquedas (p. 20).

Significa entonces, que el conocimiento construido debe socializarse en proyectos integradores asociados con otras áreas del conocimiento en la que se inserten varias áreas del saber tornándose estos saberes en proyectos interdisciplinarios y trasdisciplinarios, para que los saberes aprendidos no se queden solamente en conocimiento parcializado e individualizado. Es decir el “conocer, saber hacer y saber emprender” asociado e integrado con áreas del currículo potencia la verdadera educación constructivista y significativa.

En definitiva es fundamental que los docentes que enseñan el área de ciencias naturales apliquen metodologías significativas y constructivistas en los procesos de enseñanza y aprendizaje situaciones que fomentan al nuevo ciudadano del siglo XXI para anclar los saberes en nuevas situaciones eficaces y productivas, sin perder de vista que el desarrollo científico y tecnológico experimentado por el ser humano en las últimas décadas, ha permitido que el hombre se proyecte al futuro y enfrente nue-

vos retos. En este mismo orden de ideas y con base en las consideraciones planteadas es relevante profundizar sobre ciencias naturales y su relación con el aprendizaje integrador. A continuación las siguientes reflexiones.

Las ciencias naturales y el aprendizaje integrador

A fin de considerar aspectos relevantes a las ciencias naturales, es importante resaltar situaciones científicas que se relacionan al maravilloso cambio vertiginoso que ha sufrido el mundo de la ciencia, en donde ha ocurrido extraordinarios experimentos así la autora (2007) en *Didáctica de Ciencias Naturales* manifiesta que:

La ciencia tiene avances científicos y tecnológicos como la radioactividad, descubrimiento de nuevas partículas atómicas, el estudio de la mecánica cuántica, del electrón y la electrónica, de los viajes espaciales, la computación, la cibernetica, la información por satélite, la genética, la biología molecular, la clonación, y el genoma humano (p. 28).

205

Por consiguiente la ciencia ha evolucionado en forma rápida cuyos descubrimientos han permitido demostrar que existe científicos quienes a partir de conocimientos probados demuestran al mundo avances científicos y tecnológicos cada vez más impresionantes.

Por otro lado se conoce que la ciencia es el conocimiento cierto de las cosas, en cambio otros autores señalan que es un conjunto sistematizado de conocimientos veraces y comprobados que contribuyen a conceptualizar nuevos conocimientos, es por ello que al aprender ciencias naturales se considera los conocimientos verídicos y comprobados para potenciar aprendizajes duraderos e íntegros, escenarios que favorecerán aprendizajes significativos y productivos en un contexto moderno.

Del mismo modo José Cegarra (2004) manifiesta:

Denominamos ciencia al conjunto de conocimientos ciertos de las cosas por sus principios y causas; por consiguiente (...) es el conocimiento verdadero y en cualquier caso el objetivo de la ciencia es la búsqueda de la verdad (p. 6).

Dentro de este orden de ideas es evidente destacar que los docentes sabremos incorporar en la enseñanza de los estudiantes conocimientos que se relacionen a la ciencia actualizada con el fin de rescatar conocimientos comprobados que potencien saberes que coadyuven a validar la verdad científica y también a realizar la crítica constructivista; a partir de

estas verdades replantear nuevas ideas como lo estipula Popper (1997) citado por César Bernal (2006) en *Metodología de la Investigación* cuando afirma que “la ciencia es una revolución permanente y la crítica racional [...] por ello la ciencia está en permanente autocítica” (p. 39). Entonces el pensamiento de Popper (1997) constituye el referente que permite que los docentes se dediquen a solicitar a los estudiantes critiquen saberes y posibilitar la construcción de nuevos saberes con el fin de contribuir al pensamiento crítico a través del descubrimiento de la verdad científica.

Con base a los planteamientos anteriores no se debe dejar de destacar la postura de otros pensadores que investigaron sobre el área de ciencias naturales, así lo afirma Andrés Cabrerizo (2005) cuando manifiesta:

Las Ciencias Naturales pertenecen a las ciencias fácticas porque se basan en los hechos, en lo experimental y material, por tanto son aquellas que en su investigación actúan sobre la realidad. En primer lugar, observando los procesos y sucesos que modifican su funcionamiento y haciendo conjeturas, es decir planteando hipótesis que deben ser probadas [...] estas ciencias fácticas se dividen en: Naturales: se preocupan por la naturaleza, *física, química, biología, geología, psicología individual, etc.* [...] las ciencias fácticas recurren a la observación, y al experimento y para probar o verificar (confirmar o no) hipótesis que inicialmente son provisionales hasta llegar a la comprobación final (p. 1).

Con base en los razonamientos, esta área propone alternativas pedagógicas integrales, a fin de posibilitar aprendizajes articulados entre ciencias de la vida, ciencias de la tierra y ciencias físicas químicas con el fin de proyectarse a una enseñanza moderna y no ser solamente consumidores del currículum en forma rígida y fraccionada, estas propuestas contemporáneas innovadoras permiten formar a los estudiantes con saberes integradores y críticos.

A continuación un ejemplo de *aprendizaje integrador*, tomado de Dale H. Schunk (2012), el mismo que invita a una reflexión y aplicación de acuerdo al contexto.

Lectura: Constructivismo y aprendizaje integrador

Este tipo de aprendizaje recomienda un currículo integrado y requiere que los profesores utilicen los materiales de manera que los estudiantes participen de forma activa. La profesora Kathy Stone aplica varias ideas constructivistas en su grupo de estudiantes y utiliza unidades integradas en el trabajo didáctico. En otoño imparte una unidad sobre las calabazas. En Ciencias Sociales aprenden en dónde se cultivan las calabazas y

los productos que se elaboran con ellas. Lleva al grupo de excursión a una huerta de calabazas, donde los estudiantes aprenden cómo se cultivan. Cada alumno elige una calabaza y la lleva al salón de clases. En la clase de matemáticas, los estudiantes calculan cuánto mide y cuánto pesa; luego dibujan una gráfica en grupo en la que comparan el tamaño, el peso, la forma, y el color de las mismas. También calculan el número de semillas. En las clases de artes diseñan una forma y, con la ayuda de la profesora, la esculpen en su calabaza. Para la clase de literatura escriben una historia y una carta de agradecimiento para el dueño de la huerta. Fuente: Adaptación realizada por la investigadora a partir de Schunk (2012).

207



Reflexión

Con este modelo de enseñanza integrador enfocado en la interdisciplinariedad que lo muestra Schunk (2012) resalta que luego de enseñar saberes de todas las áreas es relevante pensar que para realizar un refuerzo de los saberes construidos hay que trabajar en proyectos integradores interdisciplinarios cuyos conocimientos se relacionan según contextos y necesidades del entorno.

Por consiguiente, es necesario y oportuno señalar que el área de ciencias naturales también debe inclinarse para mediar aprendizajes con metodologías didácticas innovadoras como son los proyectos integradores, estas organizaciones de trabajo en los escenarios educativos modernos pretenden proveer al estudiante un *pensamiento globalizador y crítico* que le permita comprender el mundo y valorar mejor las realidades complejas en las cuales las partes cobran sentido sólo en el marco de la realidad total. Estas mediaciones pedagógicas potencian el aprendizaje significativo y funcional. A continuación las bondades del aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo

El siguiente gráfico explica las características del aprendizaje significativo y las bondades que se obtienen en los procesos de aprendizaje.

Gráfico 2
El aprendizaje significativo



Fuente: Adaptación realizada por la investigadora a partir de Rodríguez (2010).

El Gráfico 2 nos indica que se realiza aprendizajes significativos cuando se enseña con aprendizajes integradores y con clases creativas para que los saberes sean duraderos y se forme nuevos esquemas cognitivos, es decir, se considera en la práctica educativa los aprendizajes previos de los estudiantes que implica una comprensión de lo que se aprendió en clases anteriores, luego se los relaciona con una reflexión crítica de lo que aprendió y posteriormente se relaciona con los conocimientos nuevos los mismos que tienen funcionalidad de lo que el alumno ha aprendido, cuyos saberes le sirve para efectuar nuevos aprendizajes con profundo sentido crítico y respetando la ética del ambiente.

El objetivo es que el educando construya su propio conocimiento con la mediación de los docentes a través de la curiosidad indagación, experimentación y ciencia en acción, el aprendizaje depende del grado de desarrollo de los conocimientos previos, y este a su vez favorece a los nuevos aprendizajes. Por ello, cuando se aplica proyectos integradores el estudiante relaciona los proyectos desarrollados que al mismo tiempo son estrategias duraderas para la comprensión de conocimientos que luego

los relaciona con los nuevos conceptos además de respetar la identidad, cultura, saberes ancestrales y contexto.

Por lo tanto, es importante señalar que esta área contribuye en forma significativa a la investigación ya que los saberes a desarrollarse requieren se inicie con la exploración de conocimientos, donde a través de mediaciones pedagógicas innovadoras se pretende que los estudiantes exploren y descubran la ciencia, situación que permitirá se conviertan en investigadores de sus aprendizajes. A continuación el escenario de la investigación.

Las ciencias naturales como aporte a la investigación

La investigación científica constituye un espacio de investigación para los docentes y estudiantes que participan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuyo fin es tributar con la ciencia en forma práctica, experimental y significativa e insertar pautas metodológicas para conseguir estudiantes que tengan habilidades de investigar desde los primeros años hasta la educación superior, de esta manera se obtendrá aprendizajes que se alineen en el descubrimiento de hechos, principios y fenómenos.

209



En esencia, la investigación busca el conocimiento de la verdad (...) la investigación es un proceso creador mediante el cual la inteligencia humana busca nuevos valores. Su fin es enriquecer los distintos conocimientos del hombre, provocando acontecimientos que le hablan del porqué de las cosas, penetrando en el fondo de ellas con mentalidad exploradora de nuevos conocimientos (Cegarra, 2004, p. 41).

Asimismo, J.W. Besth citado por Mario Tamayo (2004) resalta que:

Consideramos la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico del análisis. Comprende una estructura de investigación más sistemática, que desemboca generalmente en una especie de reseña formal de los procedimientos y en un informe de los resultados o conclusiones. Mientras que es posible emplear el espíritu científico entonces sin investigación, sería imposible emprender una investigación a fondo sin emplear espíritu y método científico (p. 38).

Por consiguiente es relevante indicar que la investigación al ser un proceso más formal, metódico e intensivo de llevar a cabo con los procedimientos del método científico busca constantemente redescubrir nuevas innovaciones científicas con el fin de descubrir otras teorías que fortalezcan nuevas aportaciones para mejorar la vida a través del descubrimiento de

la ciencia. Situación que deberá contribuir a las formas diversas de pensamiento, respetando la ética y la moral con valores, sin aspirar experimentar situaciones y aspiraciones que desvaloren a la humanidad.

El hecho científico cumple una función importante en el proceso del conocimiento. Es el resultado de las investigaciones y sirve de punto de partida para la elaboración de teorías permitiendo la confirmación o refutación de la hipótesis. Es precisamente esta función la que convierte al proceso de obtención de hechos en un proceso estricto y riguroso [] y se obtienen a partir de una observación, un experimento o un resumen estadístico de un fenómeno o grupo de fenómenos reales (Díaz, 2006, p. 79).

Por lo tanto se requiere que el área de ciencias naturales sea una ciencia que contribuya al descubrimiento de hechos y fenómenos a través de la experimentación, cuyo ecosistema pedagógico son los laboratorios de ciencias naturales, biología, física y química.

Por consiguiente se propende al descubrimiento de la ciencia a través de experimentos, cuyo propósito es pensar que el descubrimiento de la ciencia es un insumo para los aprendizajes duraderos fortalecidos en aprendizajes significativos y proactivos. Por ello, esta área aporta a la brecha entre la enseñanza tradicional y la *enseñanza a través de saberes integrales y la investigación*, esta organización académica beneficiará a nuevos escenarios ligados a la interdisciplinariedad y a la innovación pedagógica con una nueva mirada hacia un escenario de aprendizaje moderno para mejorar la calidad educativa.

Pautas metodológicas innovadoras para enseñar y aprender ciencias naturales

En los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de estudio es relevante destacar dos tipos de metodologías pedagógicas innovadoras, estas son: 1) Proyectos integradores, y 2) Clases creativas.

Sin embargo, es relevante iniciar visualizando el Gráfico 3 en la que se diferencia dos enfoques: 1) Desde la teoría a la práctica, y 2) Desde la práctica hacia la teoría. Las mismas que nos llevan a distinguir bondades de un aprendizaje tradicional, así como también proyectos integradores y clases creativas.

Gráfico 3
Organización del conocimiento según dos enfoques

ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	
Desde la teoría hacia la práctica	Desde la práctica hacia la teoría
Enfoque abalístico de conceptos: Disciplina-Área-Asignatura	Enfoque sintético por experiencias: Caso-Proyecto-Problemas
Mentalidad fragmentaria	Mentalidad globalizada
Comportamientos Disciplinarios	Interdisciplinariedad: Urgencias profesional y política
Modelo pedagógico: Docente enseña contenidos	Modelo pedagógico: Estudiante reconstruye contenidos por experiencias

211

Fuente: Izurieta, 2015, p. 41

Estos dos grupos de aprendizajes tienen grandes diferencias, es decir al hablar *desde la teoría a la práctica* se visualiza que los aprendizajes son disciplinarios se respeta un orden de temas y se parcializa los saberes.

En cambio, al hablar desde la práctica a la teoría se potencia la organización sistemática de los conocimientos que llevan a los estudiantes a una formación integral, la aplicación de este criterio alternativo sintético promueve la interrelación de diferentes aspectos de la misma disciplina o con las demás disciplinas, también propende a la interdisciplinariedad para formar a los alumnos con mentalidad globalizadora de saberes.

Sin embargo, es preciso señalar, que para coadyuvar a este tipo de aprendizaje integral es relevante indicar que se fortalece más cuando se considera lineamientos del constructivismo. Al respecto Klinger y Badillo (2000) expresan que:

El constructivismo debe construir el conocimiento por sí mismo, y con la ayuda de otro (mediador) y que sólo podrá aprender elementos que estén conectados a conocimientos, experiencias o conceptualizaciones

previamente adquiridos por él. Lo que el alumno aprende no es una copia de lo que observa a su alrededor, sino el resultado de su propio pensamiento y razonamiento, así como de su mundo afectivo [...] entonces el maestro pregunta, guía, conduce, no enseña reafirmándose que el elemento central es el estudiante (p. 8).

Ante estos planteamientos se reafirma que los proyectos integradores constituyen las fundamentaciones del constructivismo, en donde el estudiante construye el conocimiento por sí mismo con la ayuda del docente de ahí la palabra “mediador del aprendizaje” cuyo propósito es buscar los mejores aprendizajes como resultado de los nuevos saberes, en fin lo que el alumno aprende no es una copia de lo que observa a su alrededor, sino el resultado de “su propio saber”, a la vez potencia habilidades y capacidades más productivas destacándose el protagonismo del estudiante cuando “aprende haciendo”.

Reflexión sobre el protagonismo del estudiante

Jim Marshall incorpora estrategias interactivas personalizadas en la planificación micro curricular para potenciar el interés de los educandos. Utiliza observaciones dirigidas, solicita expongan los proyectos integradores creados sobre aire, suelo, tierra y vida, incorpora películas, representaciones de trabajos anteriores en casas abiertas, premios obtenidos con temas en concursos nacionales e internacionales, porque no quiere que sus alumnos se limiten a memorizar el contenido, igualmente busca desarrollar en ellos el pensamiento crítico y globalizador porque incluye en el aprendizaje fichas didácticas para que el estudiante construya sus ideas. Por ello, toma de ejemplo una parte del proyecto integrador relacionados a la “germinación de la semilla” e incluye preguntas clave como: qué ocurrió con la semilla de fréjol, qué tiempo se demoró en germinar la semilla, cuándo salieron las hojas, qué pasó con la raíz, qué primero brotó de la semilla, cuánto midió la platita al final de la germinación, es decir pregunta según las tareas de investigación a cada uno de ellos; estas interrogantes lo realiza para fortalecer la curiosidad por la investigación, luego conforma grupos de trabajo colaborativo con grupos inclusivos, es decir, respeta los grupos étnicos y socioeconómicos.

Fuente: Adaptación realizada por la investigadora a partir de Schunk (2012)

Reflexión

En base al ejemplo planteado la docente-tutora les enseña a los estudiantes aprendan la “ciencia haciendo”, esto significa que los estudiantes aprenden mejor cuando exploran sus entornos de aprendizaje, experimentan, infieren, deducen, en lugar de escuchar de manera pasiva a sus docentes. Por ello, es pedagógico que se incluya actividades individuales y colaborativas a través de fichas de aprendizaje convirtiéndose el docente en tutor y facilitador de saberes que precisamente requiere la nueva educación moderna.

Lo anterior hace suponer que al potenciar procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores permiten perfeccionar saberes integrales. Igualmente con el objetivo de contribuir con estas metodologías contemporáneas es pertinente considerar en los procesos didácticos clases creativas.

213



Clase creativa

La clase creativa tiene varias bondades pedagógicas y se aplica en la praxis pedagógica para obtener resultados óptimos de sus alumnos, consiste en impulsar potencialidades y capacidades de compresión, análisis y síntesis, y en la mediación pedagógica se incluyen estrategias novedosas interactivas modernas entre las que se destaca las TIC. Desde esta perspectiva este tipo de clase creativa contribuye para que los estudiantes aprendan con saberes relacionados a un todo. Con respecto a este entorno innovador María Teresa Esquivias (2004) indica que:

El proceso creativo es una de las potencialidades más elevadas y complejas de los seres humanos, éste implica habilidades del pensamiento que permiten integrar los procesos cognitivos menos complicados, hasta los conocidos como superiores para el logro de una idea o pensamiento nuevo (p. 3).

De acuerdo a esta lógica, podría decirse que las clases creativas fortalecen varios escenarios de aprendizaje, con el propósito de incentivar de manera significativa las destrezas y competencias en los estudiantes, cuyo resultado será el de contribuir a mejorar logros de aprendizaje desde varios escenarios pedagógicos.

Ante este planteamiento Esteban Almudena (2010) destaca que:

El concepto de clase creativa transgrede las fronteras del aula tal y como la hemos conocido hasta ahora, creando un ecosistema de aprendizaje que busca la renovación de las prácticas educativas a través del uso de

las TIC. Proporciona a los estudiantes no sólo los conocimientos, sino también las habilidades necesarias para desenvolverse y participar en la sociedad actual aprovechando el potencial de las tecnologías (p. 1).

En esta perspectiva moderna las clases creativas proporcionan en los estudiantes no sólo los conocimientos, sino también las habilidades necesarias para desenvolverse en la vida por lo que potencia saberes íntegros fortalecidos con la sociedad del conocimiento, es decir las TIC.

Así también la clase creativa, es otra propuesta significativa para el área de Ciencias Naturales: En el Gráfico 4 se observa las características que se potencia al trabajar con este tipo de aprendizajes.

Gráfico 4
Elementos que integran la clase creativa

214



Fuente: González, 2015, p.2 (<https://goo.gl/oqr6N>)

Según el gráfico descrito se observa que las clases creativas se alinean a las prácticas pedagógicas innovadoras, y se fortalecen varios atributos administrativos y pedagógicos como: contenidos y currículo (cuando se habla de saberes y planificación), evaluación (proceso de formación del estudiante), prácticas de aprendizaje (estrategias teórica prácticas y prácticas teóricas), liderazgo y valores (aprender para la vida), y TIC (sociedad del conocimiento). Entre estos aspectos relevantes se

destaca que para el proceso de enseñanza y aprendizaje se incluyen varios aspectos organizados para obtener aprendizajes verdaderos potenciados en la sociedad del conocimiento.

Ambientes creativos de aprendizaje para las Ciencias Naturales

Entre las varias actividades pedagógicas que potencian la creatividad e innovación de saberes en los estudiantes a continuación se detallan ejemplos:

- Plantear problemas de contexto a los estudiantes relacionados a la vida, tierra o ciencias físico químicas.
- Contextualizar contenidos del currículo en función de las necesidades de los estudiantes.
- Evaluar el aprendizaje según el contexto de la enseñanza.
- Emplear estrategias para el descubrimiento de los saberes científicos.
- Aplicar el proceso experimental en escenarios de aprendizaje.
- Según escenarios del saber aplicar actividades de aprendizaje basada en problemas (ABP).
- Emplear aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Discusiones y debates.
- Utilizar las TIC en todos los escenarios de aprendizaje.

215

Con esta serie de bondades innovadoras, es importante reflexionar sobre ¿cuál es la función del docente? ¿enseña a aprender ciencias o replica ciencia?, estas incógnitas permitirán aclarar desde varias perspectivas pedagógicas el rol que cumple el docente frente a los estudiantes y ver la posibilidad que los docentes cumplan el rol efectivo frente a sus alumnos cuyo objetivo final es obtener saberes válidos a fin de contribuir a la sociedad moderna.

¿Cuál es la función del docente? ¿Enseña a aprender ciencias o replica ciencia?

Los docentes al realizar un recorrido pedagógico del quehacer cotidiano en escenarios educativos, tiene la misión de impartir ciencia, lo cual significa que para crear y construir ciencia, es necesario seguir modelos de

vida científica de grandes figuras de investigadores, que inspiren y despierten el espíritu investigativo en todos sus ámbitos.

De esta manera el docente conoce, aplica y experimenta nuevos conocimientos conjuntamente con sus estudiantes a través de herramientas científicas-pedagógicas, que sumados a su experiencia investigativa, constituyen los insumos pertinentes para que aprendan a crear y cultivar la ciencia desde las diversas instancias educativas. Por tanto, en la Revista Altablero *El sentido de educar y el oficio docente*, Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2005), resalta lo siguiente:

El maestro del siglo XXI es un formador de ciudadanos, capaz de leer los contextos locales y globales que le rodean y de responder a los retos de su tiempo. Es un facilitador que domina su disciplina y que, a través de metodologías activas, ofrece las herramientas necesarias para que los estudiantes comprendan el mundo desde diversos lenguajes, aprendan a vivir con los demás y sean productivos. La Revolución Educativa es consciente de estas necesidades y de las exigencias que tiene esta visión para la institución educativa (p. 1).

Con este aporte se vislumbra que existen capacidades básicas que poseen los docentes para la construcción de las ciencias, en fin, potencian aprendizajes significativos transformándose en un facilitador, porque luego de conocer la ciencia, busca en el aula pedagógica la estrategia que permitirá la construcción de la ciencia a través de aprendizajes individuales y colaborativos. Aquí, pone en juego las metodologías activas de investigación, cuyo objetivo es buscar y reconstruir la ciencia junto a sus estudiantes y poder aportar significativamente con conocimientos válidos ante situaciones que la sociedad y el mundo actual lo requiere.

De allí la importancia de formar seres humanos a través del descubrimiento de la ciencia y responder a las exigencias de la sociedad moderna. Entonces, diríamos que, el interés de los educadores es fundamentarse en los nuevos paradigmas de la investigación y de la sociedad para la búsqueda sustantiva de soluciones que permitan dar respuesta a las necesidades actuales y de contexto, con nuevos aportes emergidos desde las diferentes áreas académicas. En esta premisa, el docente, es quien apuntala a construir y contribuir con saberes y conocimientos científicos para enfrentar con eficacia y dignificación humana los problemas prácticos de la humanidad globalizada.

Al respecto Kohan y Waskman (2000) mencionan:

¿Qué es ser docente hoy? Ser docente hoy es vivir intensamente su tiempo, es convivir; es tener conciencia y sensibilidad. No se puede imaginar un futuro para la humanidad sin educadores. Ellos no solo transforman

la información en conocimiento y en conciencia crítica, además forman personas [...] ellos son los verdaderos “amantes de la sabiduría”, los filósofos de los que nos hablaba Sócrates (p. 32).

Por lo tanto será el docente quien aplique estrategias didácticas individuales y colaborativas hacia la comprensión del conocimiento, hacia el trabajo colaborativo, hacia el vivir en armonía entre los integrantes del aula, y hacia el respeto entre los suyos y los demás, entonces serán estas técnicas integrales y creativas quienes articulen los diferentes saberes hacia los estratos sociales, y así coadyuvar hacia la construcción y reconstrucción de la ciencia, lo que permitirá contextualizar el nuevo conocimiento y obtener nuevos significados anclados a la práctica social y al convivir. En fin, lo que se pretende es que los docentes amplíen sus perspectivas pedagógicas para enseñar la ciencia en bien de la sociedad moderna.

217



El docente enseña a construir ciencia

Al iniciar esta parte, es relevante señalar que los docentes desde la mediación pedagógica seleccionan estrategias didácticas para las diferentes áreas del conocimiento, con el propósito de aplicarlas en los escenarios de aprendizaje, lo que conlleva a meditar si el docente enseña ciencia o replica ciencia.

Al respecto Romero (2007) manifiesta que:

El informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI (Delors, 1996), establece los cuatro pilares de la educación del futuro que serán los pilares del conocimiento: aprender a conocer, aprender hacer, aprender a vivir juntos, y aprender a ser. “aprender a aprender” porque ya no se trata de trasmitir unos conocimientos, sino la capacidad de aprender procesos [...] “aprender a vivir juntos” porque el proceso de construcción social y cultural no puede ser individual y exclusivo, sino que está centrado en el logro de identidades plurales (p. 104).

Jaques Delors (1996) señaló “Los cuatro pilares de la educación” (pp. 91-103) reconociendo el valor que tiene el docente frente a los pilares del conocimiento así: se destaca el “aprender a conocer” en donde el docente aplica la estrategia pertinentes para que los estudiantes investiguen, descubran y experimenten la ciencia. El “aprender hacer”, cuando el docente potencia en los estudiantes las habilidades y destrezas cognitivas, psicomotoras o afectivas. El “aprender a vivir juntos”, y “aprender a ser”, en el sentido de compartir y aprender conviviendo en comunidad de saberes. Estos abordajes teóricos constituyen un aporte significativo para los docentes,

cuando aplican y articulan con estrategias metodológicas integrales, lenguajes, experiencias, habilidades, modelos investigativos, que van en busca de la resolución de problemas respetando creencias, visiones, valores, emociones y actitudes de los estudiantes y de su contexto. Sin embargo, es preciso señalar que al aplicar estos pilares en los escenarios educativos, se aprovecha de los estudiantes situaciones de aprendizaje de inicio que muchas veces son innatas y contribuyen al inicio del aprendizaje significativo, que luego de mediar con aprendizajes integrales se convierten muchas veces en habilidades y capacidades duraderas que potencian el aprendizaje integrador, a continuación la Tabla 1, que resume lo indicado:

Tabla 1

CAPACIDADES INNATAS Y ADQUIRIDAS DEL ESTUDIANTE	
Capacidades innatas y adquiridas del estudiante	Capacidades específicas del estudiante mediados por el docente
1. Alta percepción del ambiente natural, artificial y construido como medio de investigación, aprendizaje y aplicación de capacidades investigativas y métodos apropiados de descubrimiento in situ.	1. Aprovechar escenarios y contextos para la investigación fundamentados en espacios pedagógicos de aprendizaje como salones, laboratorios, museos, bibliotecas, canchas deportivas, recursos naturales, entre otros, a fin de conseguir emprendimientos para crear y construir ciencia.
2. Aplicación del lenguaje natural, visual, lúdico, escrito y en otras formas de representaciones simbólicas para obtención de datos mediante la observación directa del objeto o sujeto de investigación.	2. Emplear la observación directa, para extraer los conocimientos previos y relacionar al conocimiento nuevo, situación que fortalecerá la investigación y la transferencia del conocimiento.
3. Producir inferencias válidas a partir de premisas, mediante el uso de sistemas de razonamiento crítico, reflexivo en la construcción de significados de lo observado y experimentado.	3. Dilucidar con sentido lógico las percepciones, experiencias, emociones y actitudes de los sujetos y objetos investigados para orientar procesos de contextualización del conocimiento a nivel social, político, cultural y antropológico en relación a la naturaleza ontológica de sus estudiantes y de sus diversos ámbitos.
4. Construir conceptos, significados a través de dinámicas reflexivas prácticas y teóricas emergidas de su propio criterio investigativo.	4. Aprovechar el conocimiento adquirido para aplicar y definir estrategias interactivas que conlleven el espíritu crítico-investigativo en la comprensión y creación de la ciencia en todo su contexto.
5. Tener sentido de responsabilidad global en la utilización de la tecnología como aporte sustentable para su vida en general.	5. Diseñar, trasferir y utilizar tecnología responsable para apoyar los procesos educativos, principalmente en la transferencia y aplicación del conocimiento en proyectos de vida sustentable.
6. Interactuar de manera sinérgica, armoniosa y con conciencia solidaria con otras personas, conservando la autonomía, la autodeterminación y sentido práctico en la cooperación socio-afectiva.	6. Interactuar con los grupos sociales, para facilitar el desarrollo de su autonomía y democracia participativa en el desarrollo de actitudes investigativas, practicando valores éticos y morales entre la convivencia de saberes locales y científicos, respeto por la identidad cultural y formas humanas de comportamiento diversas.

Fuente: Adaptación realizada por la investigadora a partir de Montenegro (2007).

Conclusiones

Después del proceso investigativo, el artículo analiza teorías pedagógicas modernas sobre las Ciencias Naturales como un saber integrador, permite reflexionar a los mediadores del aprendizaje sobre estrategias pedagógicas que se aplican desde la práctica educativa en varios escenarios del saber, cuyo propósito es contribuir a las tendencias modernas acorde a los avances científicos, en este caso, a lo largo de la investigación se ha reflexionado sobre el aprendizaje *integrador y clase creativa*, los mismos que constituyen enfoques innovadores para articular saberes holísticos e integrales, y ver la posibilidad de eliminar las clases pedagógicas fraccionadas cuyo resultado es un aprendizaje parcializado entre asignaturas del saber.

Igualmente se plantea que para los abordajes teóricos modernos hay que iniciar con mediaciones didácticas renovadas que potencien la investigación científica en los estudiantes, para provocar en ellos la curiosidad, indagación y comprobación de conocimientos como producto de la significatividad lógica del saber para ser aplicado a nuevas realidades diversas respetando la cultura e identidad cuyo afán es tornar en los estudiantes se potencie la exploración desde la realidad circundante y científica para que sean capaces de producir conocimientos en proyectos integradores al relacionar saberes dentro del área investigada y trasferir los saberes con otras ciencias del currículo para provocar aprendizajes íntegros, estas bondades fortalecerá “un todo de la ciencia” cuyas dimensiones se evidenciará en aprendizajes duraderos y significativos.

Para ello es fundamental que los escenarios y ambientes de aprendizaje deben constituirse en medios pedagógicos para dinamizar procesos académicos centrados en la integralidad del conocimiento y producir saberes perdurables, estas innovaciones pedagógicas posibilitarán intervenciones que aseguren la calidad educativa.

219


Bibliografía

AGUILAR, Floralba

- 2012 La construcción del conocimiento desde el enfoque filosófico, psicológico y pedagógico. *Revista Sophia*, 13. Quito: Universidad Politécnica Salesiana, Abya-Yala.

BERNAL, Augusto

- 2006 *Metodología de la Investigación*. España: Pearson.
 2010 *Metodología de la Investigación*. España: Pearson.

CABRERIZO, Andrés

- 2005 *Cultura científica*. España: EDITEX.

CEGARRA, José

2004 *Metodología de la Investigación Científica y Tecnología.* España: Edígrafos S.A.

CERDA, Hugo

1998 *Bases epistemológicas de la Educomunicación.* Bogotá: El Búho.

DAROS, William

2010 *Epistemología y Didáctica.* Argentina: UCEL.

DELORS, Jaques

1996 “Los cuatro pilares de la educación”. *La educación encierra un tesoro.* Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. España: Santillana.

DÍAZ, Víctor

2006 *Metodología de la investigación científica y Bioestadística.* Santiago de Chile: Editores RIL

ESQUIVIAS, María Teresa

2004 Definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria.* Recuperado de <https://goo.gl/KixuH2>

220



ESTEBAN, Almudena

2010 *Clases creativas, prácticas innovadoras en las escuelas europeas.* Recuperado de <https://goo.gl/Kt3b4W>

GONZÁLEZ, José

2015 *Educación Disruptiva.* INED 21. Recuperado de <https://goo.gl/JDrAAi>

IZURIETA, Leonardo

2015 *Modelo de la oferta de Educación Superior UTE.* Quito-Ecuador. Recuperado de <https://goo.gl/gKypm2>

KOHAN, Walter & WASKMAN, Vera

2000 *Filosofía para niños Discusiones y propuestas.* España: Novedades Educativas.

KLINGER, Cynthia

2000 *Psicología Cognitiva.* México: McGRAW-HILL.

KLINGER, Cynthia & BADILLO, Guadalupe

2000 *Psicología Cognitiva estrategias en la práctica docente.* México: McGraw-Hill.

JARAMILLO, Lilian

2007 *Didáctica de las Ciencias Naturales.* Quito-Ecuador: Instituto Pedagógico Manuela Cañizares

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

2005 El sentido de educar y el oficio docente. *Revista Alfarero Colombia.* Recuperado de <https://goo.gl/PcGRL2>

MONTENEGRO, Ignacio

2007 *Evaluación del desempeño docente, fundamentos, modelos e instrumentos.* Colombia: Magisterio.

PARRA, Germán

2000 *Bases epistemológicas de la Educomunicación.* Quito: Abya-Yala.

RODRÍGUEZ, María Luz

2010 *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la Psicología cognitiva.* España: Octaedro.

ROMERO, Claudia

2007 *La escuela media en la sociedad del conocimiento.* España, Argentina: Novedades Educativas.

SCHUNK, Dale

2012 *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson.

TAMAYO, Mario

2004 *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA.

TARDIF, Maurice

2004 *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. España: Narcea.

Fecha de recepción de documento: 6 de marzo de 2018

Fecha de revisión de documento: 20 de mayo de 2018

Fecha de aprobación de documento: 22 de junio de 2018

Fecha de publicación de documento: 15 de enero de 2019

