

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

[DOI 10.35381/cm.v8i3.798](https://doi.org/10.35381/cm.v8i3.798)

El alineamiento constructivo para el desarrollo de la competencia científica

Constructive alignment for the development of scientific competence

Eulalio José Oquendo-González

eulalio.oquendo@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-7174-4088>

Yazmín Velásquez-Pérez

yazminvelasquezp@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-9948-2921>

Charli Rose-Parra

charlirose12@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-9948-2921>

Norwin Cervera-Manjarrez

cerverux@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-4060-8737>

Recibido: 01 de marzo 2022

Revisado: 12 de agosto 2022

Aprobado: 18 de agosto 2022

Publicado: 01 de julio 2022

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

RESUMEN

Formar el pensamiento científico pasa por desarrollar las competencias científicas como esencialidades que coadyuvan al éxito educativo y/o laboral de las personas. De allí que el objetivo fue realizar una revisión bibliográfica para describir como el alineamiento constructivo es un enfoque que posibilita la formación de competencias científicas en estudiantes. El artículo responde a una investigación teórica de documentos publicados en revistas arbitradas, libros, ponencias, entre otros, siendo estas las unidades de análisis consultadas. En conclusión, el alineamiento constructivo, que se estructura mediante el modelo 3P, el protocolo de alineación CAE y la taxonomía SOLO, representa una posibilidad para innovar en la enseñanza, el aprendizaje y la construcción de conocimientos, pues, es un sistema que genera escenarios que introducen el mundo real al ámbito de la clase, transformándola en un contexto donde los estudiantes se apropian de aprendizajes profundos en términos de competencias para el uso funcional de la ciencia.

Descriptores: Alineamiento constructivo; enseñanza constructiva; enseñanza alineada; método de enseñanza. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The formation of scientific thinking involves the development of scientific competencies as essentials that contribute to the educational and/or occupational success of individuals. Hence, the objective was to conduct a literature review to describe how constructive alignment is an approach that enables the formation of scientific competencies in students. The article responds to a theoretical research of documents published in peer-reviewed journals, books, papers, among others, being these the units of analysis consulted. In conclusion, constructive alignment, which is structured through the 3P model, the CAE alignment protocol and the SOLO taxonomy, represents a possibility to innovate in teaching, learning and knowledge construction, since it is a system that generates scenarios that introduce the real world to the classroom environment, transforming it into a context where students appropriate deep learning in terms of competences for the functional use of science.

Descriptors: Constructive alignment; constructive teaching; aligned teaching; method of teaching. (UNESCO Thesaurus).

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

INTRODUCCIÓN

La educación básica se constituye en la primera y más fundamental etapa para estimular a los estudiantes a mirar al mundo que le rodea de manera científica. Pues, educarlos fomentando la curiosidad innata, para así habituarlos hacia una forma de pensar de manera más sistemática y autónoma, se constituye en la base para desarrollar el pensamiento científico. Entendiendo que este es una forma de razonar los fenómenos naturales y sociales del mundo real, para generar un conocimiento, que, entre sus múltiples cualidades, se ha de caracterizar por ser crítico, racional, metódico, sistemático, ordenado, objetivo, comunicable por medio del lenguaje científico, provisorio, explicativo. Es de saber que formar el pensamiento científico pasa por desarrollar en el educando las competencias científicas como atributos necesarios para ello, ya que estas son esencialidades que coadyuvan al éxito educativo y/o laboral de las personas, y un factor clave para la innovación y la productividad, que permite el crecimiento socio-económico y la mejora de la calidad de vida en las sociedades (Rivera et al., 2020).

Las competencias, en líneas generales, se pueden entender como el entretrejo de habilidades y capacidades que despliega el ser humano, para abordar y resolver los problemas eficientemente en distintos ámbitos de la vida cotidiana. Ahora bien, para tener una mejor comprensión de este concepto, antes que nada, se hace necesario referenciar que el término competencia deviene de la palabra latina *competere*, la cual es generadora del adjetivo “competente” que se aplica a quien se desenvuelve con eficacia en un determinado dominio de la actividad humana (EtimologiadeChile.net, 2001-2022).

En este contexto, autores como García et al. (2014), expresan que las competencias son un agregado de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que ha de poseer una persona y con las que puede desplegar actuaciones y comportamientos eficaces ante las demandas de la realidad contextual. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, expresa que una competencia “es más que conocimientos y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

movilizando recursos psicosociales (incluyendo actitudes) en un contexto en particular” (OCDE, 2005; p: 3).

Cabe agregar, que uno de los conceptos de competencias más optados hoy día en los contextos educativos y formativos es el enunciado por Sergio Tobón. En tal sentido, él conceptualiza las competencias como:

Procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano (Tobón, 2004; p:69).

Todas estas definiciones en relación a las competencias, tienen en común cuatro aspectos fundamentales: primero, son elementos y/o procesos (cognitivos, psicosociales, emocionales, actitudinales, metodológicos, entre otros) que toda persona debe desarrollar; segundo, estas se han de integrar a manera de saberes humanos; tercero, estas se transparentan mediante acciones, actuaciones y comportamientos; y, por último, con ellas se participa, interactúa y responde a los distintos problemas y circunstancias de la realidad que se vive.

Ahora bien, es importante resaltar lo expresado por **Blanchar (2022)**, en el sentido de que el ser humano, en la medida que tiene mayor apropiación del conocimiento científico, tendrá más capacidad para comprender el mundo y desenvolverse mejor en él; por consiguiente, es menester formar en torno al desarrollo de competencias científicas en todos los niveles educativos. Ante esto, es conveniente preguntar ¿Qué es la competencia científica?

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

En palabras de Furman (2008), se tiene que las competencias científicas hacen referencia a aquellas capacidades relacionadas con los modos de conocer, para lo cual se requiere de un pensamiento sistemático y creativo, para mirar más allá de lo evidente. Para Carretero (2005), tienen que ver con la indagación, con las curiosidades, con pensar cómo piensan los científicos, pues, el conocimiento y su adquisición no se puede reducir a un conjunto de respuestas que están predeterminadas. Así como, para Coronado y Arteta (2015), desde lo suscrito por Hernández, Fernández y Batista (2010), las competencias científicas representan el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten generar acciones e interacciones de manera significativa en contextos en los que se necesita producir, hacer apropiación y/o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.

Entonces, de lo que se trata es de comprender la realidad a partir de procedimientos rigurosos de observación, buscando conocer, comprender y explicar los diferentes fenómenos que acontecen en ella. Por consiguiente, el desarrollo de las competencias científicas desde las primeras etapas educativas es de gran importancia, pues, aparte que facilita dicha comprensión del entorno y coadyuva a la innovación y a la productividad en los distintos ámbitos del quehacer humano, es lo que permite la construcción y reconstrucción del conocimiento, ya que este es dinámico, inacabado y está en permanente cambio.

Poniendo en contexto lo planteado, se tiene que, en Colombia sigue siendo perentorio la construcción habilidades y competencias para la producción y apropiación de conocimientos, la generación de innovaciones y la capacidad de dar soluciones a problemas locales a través del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, aunque en el tema de la educación científica, se ha materializado un conjunto de normativas legales, iniciativas y directrices orientadoras para el desarrollo de las capacidades científicas investigativas sobre todo en la etapa de Educación Básica Secundaria, la realidad difiere de los objetivos y metas trazadas. Muestra de ello, lo

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

expone Blanchar cuando sostiene que:

La evaluación de los aprendizajes, tanto en el ámbito de pruebas internacionales, como nacionales e internas en los establecimientos educativos, dan cuenta de la problemática relacionada con la criticidad de la formación científica. Evidenciada en los resultados en pruebas internacionales como PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes), durante los años 2006, 2012, 2016 y 2018, que en el área de ciencias detectó débiles desempeños que los estudiantes de los grados 7° y 11° cuando se enfrentan a un problema complejo de la vida real que requiere solución. (Blanchar, 2022; p:33).

Situación que ratifica lo ya expresado por Ferrari (s/f), referenciado por El Tiempo (2014), a razón de los resultados de las Pruebas PISA obtenidos por los estudiantes colombianos respecto a las competencias para la educación financiera. Para él, esto se debe a un problema estructural de la educación colombiana, en la que solamente se les enseña a los estudiantes a ser eruditos, a conocer y a replicar la información de forma memorística sin que haya mayor preocupación por la aplicación práctica del conocimiento.

De allí que, el reto de desarrollar la competencia científica y lo que esta implica, requiere de enfoques pedagógico-didácticos y métodos de enseñanza innovadores que generen aprendizajes profundos, que despierten en el estudiante la imaginación, el afán de entender el mundo y le proporcionen la capacidad de cuestionar, de ser crítico, reflexivo y analítico de la realidad, a fin de fortalecer el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país, tal como lo refiere la Ley General de Educación (1994), en su artículo 5, numeral 9.

Ante esta realidad, es prudente enunciar que el alineamiento constructivo es un enfoque pertinente para formar la competencia científica en estudiantes. De ser así, entonces se cuestiona ¿En qué consiste el alineamiento constructivo? ¿Cuáles son sus cimientos?

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

¿Cómo se estructura? Por esta razón, surge el presente artículo enfocado en el alineamiento constructivo con el objetivo de describir como este se constituye en un enfoque que posibilita la formación de la competencia científica en estudiantes.

METODOLOGÍA

Es de saber que en este apartado se explica la metodología asumida para el desarrollo del proceso investigativo. En tal sentido, con el estudio se buscó describir el alineamiento constructivo como enfoque para el desarrollo de la competencia científica, por consiguiente, el mismo fundamentó desde los cánones del enfoque positivista y haciendo uso de metodologías cuantitativas (Palella & Martins, 2015).

Considerando lo planteado, se expone que la presente investigación es una revisión documental-bibliográfica, que en terminos de Gómez et al. (2014) y Sánchez (2011), se constituye, por un lado, en metodología de indagación teórica documental que se basa en la localización, registro, recuperación, análisis e interpretación de datos fuentes primarias o inéditas de carácter documental, y, por otro lado, en una etapa fundamental de todo proceso investigativo.

Cabe resaltar que la revisión documental-bibliográfica implicó, a su vez, el despliegue de variados procedimientos metodológicos, que considerando a Gómez et al. (2014) y Guirao-Goris et al. (2008), se encuadran en cinco etapas descritas como:

- Clarificación del tema y objetivo de la revisión.
- Bosquejo de la estrategia de búsqueda de la información.
- Indagación y rastreo de la información.
- Organización y estructuración sistemática de los datos.
- Análisis de los datos los cuales definen la lógica procedimental seguida para la revisión bibliográfica.

Para cerrar, es importante saber que se consideraron documentos publicados tipo

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

artículos científicos de revistas arbitradas, libros, ponencias, entre otros, los cuales se constituyeron en las unidades de análisis consultadas.

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos con la revisión documental-bibliográfica realizada a fin de responder la interrogante planteada y cumpliendo lo determinado en la metodología de investigación.

El Alineamiento Constructivo

En la actualidad es esencial el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes, por consiguiente, esto implica que el docente ha de transformar su práctica educativa e implementar enfoques, métodos y estrategias innovadoras para tal propósito curricular de aprendizaje. En este contexto, el alineamiento constructivo representa una posibilidad para generar tales cambios; más, si se considera que lograr una práctica de la enseñanza efectiva es una tarea compleja, ya que “exige conocer bien la materia o actividad, saber cómo aprenden los estudiantes cuyo aprendizaje se ha de guiar, manejar bien los recursos de enseñanza que se adecuen mejor a las condiciones en que ha de realizar su trabajo, etc.” (Encina, 2010; p:22).

El alineamiento constructivo es un enfoque pedagógico creado por el maestro australiano John Biggs, dada su gran preocupación por el mejoramiento de la calidad de los sistemas de enseñanza universitaria. Este enfoque, es definido por él mismo como un sistema de enseñanza totalizador donde se articulan y encadenan, los objetivos en términos de resultados esperados, las actividades adecuadas de enseñanza - aprendizaje y la estrategia de evaluación (Biggs, 2005). Cabe resaltar que, cuando se habla de resultados esperados, estos, hoy día, representan las competencias a ser desarrolladas por los estudiantes.

En este tenor, Carlino (2020), expresa que es un modelo conceptual que busca

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

resignificar la enseñanza para su mejoramiento cualitativo a fin de generar aprendizajes más profundos en los estudiantes. Esto, se constituye en un claro marco pedagógico que redimensiona los procesos de planificación educativa y de diseño curricular.

Para consolidar la enseñanza alineada constructivamente, es menester que el profesorado tenga claro y opere en este sistema que integra las tres estructuras fundamentales del proceso de planificación educativa a las que alude Biggs (2005) (ver figura N°1). Pues, son ellos los responsables de que haya conexión y equilibrio interno en dichas estructuras ordenadoras que han de desencadenar aprendizajes más profundos y duraderos en el tiempo.

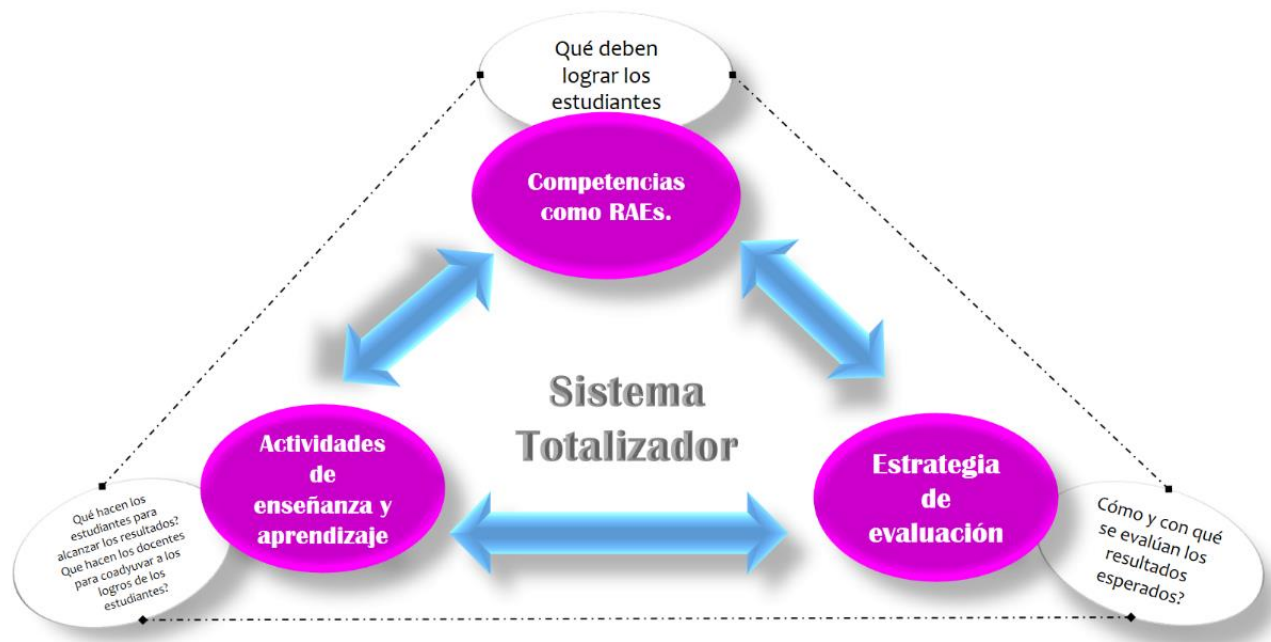


Figura 1. Sistema totalizador para el alineamiento constructivo en la planificación educativa.

Fuente: Los autores.

Cabe agregar, considerando a Carlino (2020), que asumir el alineamiento constructivo como enfoque para el desarrollo de competencias científicas, en cualquier nivel del sistema educativo, implica que este debe desplegarse, tanto de manera vertical como

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

horizontal. Esto quiere decir que se debe procurar una sintonía y articulación consistente, por un lado, de manera horizontal entre los resultados de aprendizaje esperados en términos de competencias, las actividades de enseñanza – aprendizaje y la estrategia de evaluación en el contexto de un módulo o unidad de aprendizaje.

Por otro lado, de manera vertical entre módulos o unidades de aprendizaje de un mismo curso y entre cursos y/o asignaturas de un mismo programa de estudio. Claro está, siempre y cuando se haya asumido el rediseño curricular como el espacio que permite avanzar prominentemente en darle alineación a los factores que conciernen a la enseñanza (González et al., 2021), y, con ello darle al aprendizaje de competencias, en este caso científicas, un encadenamiento secuencial que vaya de lo más básico a lo más complejo.

Fundamentos del alineamiento constructivo

Cabe resaltar que el alineamiento constructivo como sistema de enseñanza tiene un propósito bien definido, generar que el estudiante trascienda de niveles de aprendizaje superficial hasta llegar a niveles profundo de aprendizaje. De allí que se pueda decir que este sistema, como forma de mejoramiento de la enseñanza, tiene uno de sus fundamentos en lo que se denomina enfoque superficial y profundo del aprendizaje.

El propio Biggs (2005), declara que estos dos enfoques del aprendizaje “describen las dos formas que tienen los estudiantes de relacionarse con un ambiente de enseñanza y aprendizaje” (p:33). Con respecto al aprendizaje profundo, se tiene que este acontece y se evidencia cuando el estudiante tiene la necesidad sentida de desarrollar saberes y conocimientos significativos, para lo cual, despliega toda una actividad cognitiva y práctica que se centra en la búsqueda de los significados subyacentes. Situación que, a su vez, exige tener conciencia de los conocimientos previos e ideas pre-comprendidas que se tienen, ya que, el estudiante se interesa genuinamente por aprehender la realidad educativa, comprenderla, asimilarla, y, con ello, acomodar conceptos y modificar su

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

estructura conceptual.

Contrariamente al aprendizaje superficial, el cual está marcado por la necesidad de memorizar literalmente lo que se ha de aprender, sin establecer conexión entre los conocimientos y experiencias previas que se tienen, con las nuevas informaciones que se adquieren. En tal sentido, el estudiante asume ejecutar el mínimo esfuerzo para cumplir con la tarea de aprendizaje y solo memoriza datos aislados; pues, aprender es una obligación y no en una actividad satisfactoria para él.

Ahora bien, en este contexto donde se busca trascender de la memorización a la comprensión reflexión como mecanismos profundos de aprendizaje, el alineamiento constructivo se encadena al paradigma constructivista, pues, el sentido es ordenar los elementos fundamentales que constituyen el sistema de enseñanza a propósito de construir aprendizajes profundos a partir de conocimientos y experiencias previas comprendidas. De ahí que, el alineamiento constructivo se asume como una manera constructivista de enseñar a desarrollar competencias (Biggs, 2005).

Para entender cómo se llega a desarrollar aprendizajes profundos, es importante recordar el fundamento básico que postula el constructivismo como corriente del pensamiento y paradigma epistemológico que representa una forma de comprender y explicar el conocimiento y su producción, además de emerger como concepción educativa en la era de la información (Comission on Standards for School of Mathematics, 1989, referenciado por Stojanovic, 2002).

En tal sentido, el constructivismo trata de explicar la dinámica total del sujeto cognoscente para la construcción del conocimiento, que se da a través de las representaciones mentales que se configuran con y en la propia experiencia. Siendo la mente y lo que está contenido en ella, el filtro que permite la interpretación de eventos, objetos o perspectivas de la realidad y, por ende, determina la actuación en ella; entonces, la realidad, a manera de conocimiento, está en la mente de cada persona. Con esto se quiere decir que, el estudiante construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias, esquemas

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

mentales y creencias previas. El aprendizaje es una construcción interior y subjetiva, que implica comprensión y reflexión, pero, que se muestra con la acción en el quehacer cotidiano.

Estructuración del alineamiento constructivo

Para diseñar la enseñanza de manera alineada constructivamente, se precisa de una metodología específica. En tal sentido, el modelo 3P, el protocolo de alineación CAE y la taxonomía SOLO se constituyen en una vía que genera la posibilidad de innovar en el proceso de enseñanza desde este contexto.

- **El modelo Pronóstico-Proceso-Producto:** también denominado 3P, representa una manera de equilibrar todos los componentes del sistema de enseñanza alineándolos entre sí. El modelo es un sistema interactivo que tiene como base la temporalidad, pues, se constituye en base a tres momentos en los que se sitúan los factores relacionados con el aprendizaje, los cuales se han de definir (Biggs, 2005).

Estos factores temporales son: *el pronóstico*, se da previamente antes que se produzca el aprendizaje e implica la revisión inicial para indagar las concepciones previas y las ideas alternativas de los estudiantes, así como, qué y cómo enseñar, qué y cómo evaluar, el dominio docente, el clima escolar, entre otros factores, con los cuales se puede proyectar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. *El proceso*, es el momento que se despliega lo proyectado en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, involucra el desarrollo de las actividades didácticas y de aprendizaje. *El producto*, es el último momento y comprende la evaluación entendida como valoración de los aprendizajes a fin de mostrar resultados en términos de logro de competencias. En líneas generales, el modelo 3P se representa así:

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

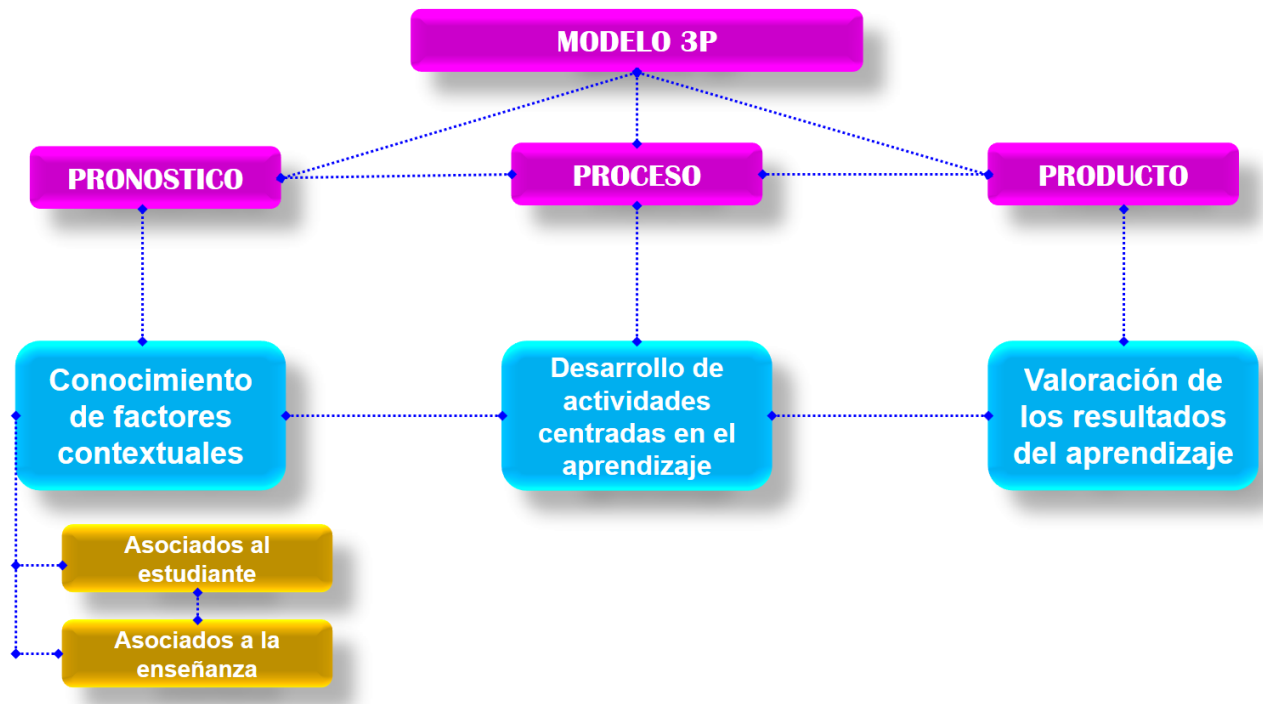
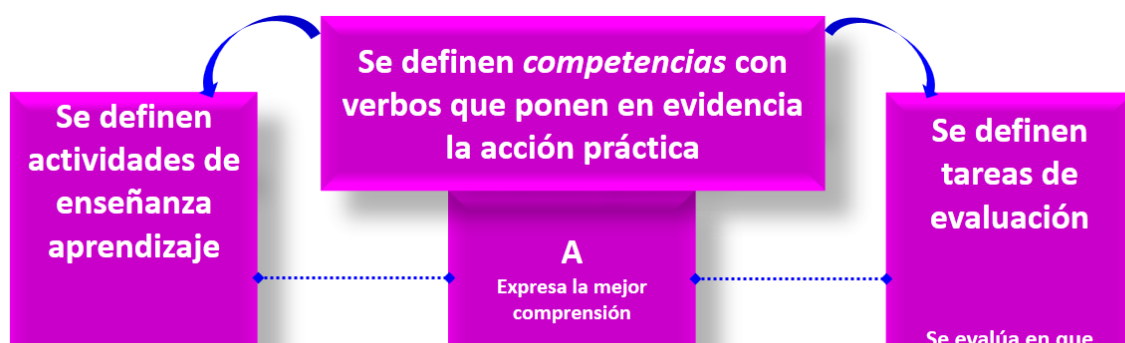


Figura 2. Modelo 3P para el alineamiento constructivo de la enseñanza.
Fuente: Adaptado de Biggs (2005).

- El modelo de alineación de competencias-Actividades de Enseñanza-Evaluación**, también denominado Protocolo CAE, representa una estructura guiadora de cómo se pueden alinear las competencias a desarrollar con las actividades de enseñanza y la estrategia de evaluación. En tal sentido, dicho modelo protocolar, se puede visualizar de la siguiente manera:



Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

Figura 3. Protocolo CAE para el alineamiento constructivo de la enseñanza.

Fuente: Adaptado de Biggs (2005).

- **Taxonomía SOLO**, por sus siglas en inglés que refieren a Structure of the Observed Learning Outcome, en español ERAO (Estructura de Resultados de Aprendizaje Observado). Esta taxonomía, la cual demanda una aplicación flexible, jerarquiza secuencialmente cinco niveles de comprensión cognitiva, constituyéndose de esta manera en un método de análisis de la calidad de los avances de aprendizaje y/o de los aprendizajes consolidados de los estudiantes. Asimismo, provee un modo sistemático de describir cómo crece su desempeño en niveles de complejidad, poniendo en evidencias las competencias alcanzadas, aunque considere que alcanzar niveles de aprendizaje profundo no es un proceso lineal, sino en espiral. Que, así como hay avances, a veces, también implica

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

enfrentarse a retrocesos (Carlino, 2020).

Cabe agregar, tal como se muestra en la siguiente figura 4, que los tres primeros niveles de la estructura taxonómica descritos como: pre-estructural, uni-estructural y multi-estructural, dan muestra de un nivel comprensivo superficial y con ello este tipo de aprendizaje. Mientras que los dos subsiguientes niveles, definidos como relacional y abstracto extendido, describen un alto nivel de comprensión y por ende un aprendizaje profundo. En este contexto, el enunciado de los verbos de manera adecuada, especifica dicho nivel de comprensión.

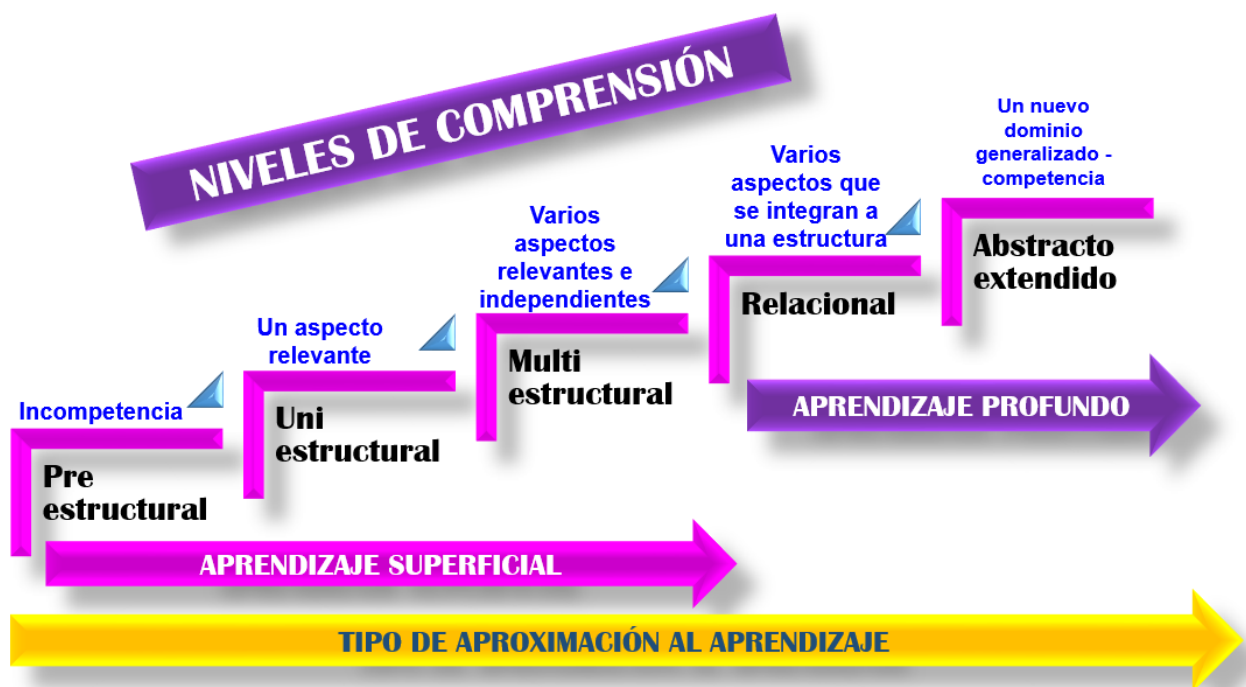


Figura 4. Taxonomía SOLO de niveles de comprensión cognitiva propuesta por Biggs & Collis (1982).

Fuente: Adaptado de Biggs (s/f)

Para cerrar, los tres modelos presentados se constituyen en elementos constitutivos de una estrategia que sirve de base para proyectar una acción educativa que alinea todos los elementos del sistema de enseñanza (resultados esperados-competencias,

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

actividades, evaluación), estimulando y coadyuvando a los estudiantes para llegar a niveles de aprendizajes profundos, que se dan mediante procesos comprensivos reflexivos que generan cambios en las estructural conceptuales previas y, por ende, el desarrollo de competencias que evidencian con el quehacer cotidiano en distintos escenarios. Pues, como expresa el propio Biggs (2005), la calidad del aprendizaje depende de la calidad de enseñanza y de la evaluación.

CONCLUSIÓN

Atendiendo a los argumentos y explicaciones esgrimidas a lo largo del artículo, no cabe duda que el alineamiento de todos los elementos que constituyen el sistema de enseñanza para un aprendizaje constructivo se constituye en un modelo posible para innovar en cuanto a los procesos formativos para el desarrollo de competencias científicas, en los ámbitos naturales y sociales, coadyuvando con ello al mejoramiento de la calidad educativa y de los aprendizajes.

En este contexto, el enfoque de aprendizaje superficial vs profundo y la construcción de aprendizajes profundos a partir de los esquemas conceptuales, que se han constituido desde las experiencias y conocimientos previos que se precomprenden, suponen un marco epistemológico y teórico-conceptual fundamentador del modelo de alineación constructiva de la enseñanza y el aprendizaje.

De igual forma, el modelo 3P, el protocolo de alineación CAE y la taxonomía SOLO, se han de asumir como camino metodológico para la transformación del proceso de enseñanza desde este contexto; pues, este sistema genera escenarios en los cuales se puede introducir el mundo real al ámbito de una clase, transformándola en un contexto donde los estudiantes pueden hacer apropiación de nuevos y más efectivos aprendizajes en términos de competencias para el uso funcional de la ciencia en este caso.

FINANCIAMIENTO

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los colaboradores que formaron parte de esta investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Biggs, J. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. España. Narcea Ediciones.
Recuperado de: <https://acortar.link/B8VVVx>

Biggs, J. (s/f). Taxonomía SOLO. [Mensaje en blog personal]. Recuperado de:
<https://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/>

Blanchar, F. (2022). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación básica secundaria y media como propósito de la gestión pedagógica. *Revista Estudios Psicológicos*, 2(2), 30–59. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2022.02.003>

Carretero, M. (octubre de 2005). Conocimiento, aprendizaje y desarrollo de competencias científicas en la escuela. Conferencia llevada a cabo en el Foro Educativo Nacional de Competencias Científicas, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<https://acortar.link/HQJNoT>

Carlino, F. (2020). De la alienación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 18(35), 58-70. Recuperado de: <https://acortar.link/HQJNoT>

Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 23, 131-144. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n23/n23a10.pdf>

Colombia, en el último lugar en nuevos resultados de pruebas Pisa. (9 de julio de 2014). *El Tiempo.com*. Recuperado de:
<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14224736>

Encina, M. (2010). Alineamiento constructivo de la enseñanza y su relación con la calidad del aprendizaje en estudiantes de la Escuela de Educación Secundaria, Facultad

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

- de Educación, UNAP, Iquitos-2009-II. [Tesis de maestría]. Lima, Perú. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/323342863.pdf>
- Diccionario Etimológico dechile.net (2001-2022). [Diccionario en línea]. Disponible en: <http://etimologias.dechile.net/>
- Furman, M. (mayo de 2008). Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades. Conferencia llevada a cabo en el IV Foro Latinoamericano de Educación, Puebla, México. Recuperado de: <https://acortar.link/spThHi>
- García, F., et al. (2014). La formación de competencias científico investigativas para la sostenibilidad ambiental en el ingeniero agropecuario. *Revista electrónica de formación y calidad educativa*, 2(3), 59-70. Recuperado en: <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/71/54>
- Gómez, E. et al (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>
- González, A. et al. (2021). Rediseño del Currículo: ¿Garantizan la coherencia del método y la evaluación mejores oportunidades de aprendizaje en kinesiólogía? *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(44), 428-444. <https://acortar.link/ZhluYZ>
- Guairao-Goris, J., et al. (2008). Artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1(1), 6. https://www.researchgate.net/publication/268518751_El_articulo_de_revision
- Ley General de Educación. (8 de febrero de 1994). Diario Oficial No. 41.214 del 08 de febrero de 1994. Recuperado de: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=292
- OCDE (2005). La definición y selección de competencias clave. Recuperado de <https://acortar.link/ced8kb>
- Palella, S. & Martins, F. (2015). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas. FEDUPEL.
- Riviera, K., et al. (2020). Competencias científicas para la investigación en docentes de educación superior en tiempos de COVID-19. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 47-63. <http://dx.doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1584>

Eulalio José Oquendo-González, Yazmín Velásquez-Pérez, Charli Rose-Parra, Norwin Cervera-Manjarrez

Sánchez, A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos. [Archivo PDF]. <https://acortar.link/C68J7Y>

Stojanovic, L. (2002). El paradigma constructivista en el diseño de actividades y productos informáticos para ambientes de aprendizaje "on-line". Revista de Pedagogía, 23(66), 73-98. Recuperado de <https://cutt.ly/tXRxfbG>

Tobón, S. (2004). Formación basada en competencias. Recuperado de: <https://acortar.link/ki3>