

>> Artigo

Estudio metacognitivo sobre la enseñanza del pensamiento científico mediante ABP

Juan Manuel Arriaga¹

Resumen:

La enseñanza del pensamiento científico en las escuelas mexicanas de Educación Media Superior representa un reto particularmente difícil para los profesores, debido al escaso interés generado por los alumnos y a las prácticas obsoletas del currículo escolar. El presente artículo es resultado de una investigación cualitativa en la que se trabajó un proyecto cuya finalidad era la adquisición de pensamiento científico y de herramientas para realizar investigación científica. Se obtuvieron resultados alentadores gracias a la inclusión de elementos metacognitivos de enseñanza que habilitaron la percepción del alumno para comprender conceptos básicos sobre investigación, ciencia y desarrollo de proyectos. En una primera parte se exponen los aspectos teóricos y metodológicos en los que se fundamenta el proyecto desarrollado; en la segunda, se analizan los resultados que se obtuvieron con los instrumentos recolección aplicados al trabajo de los alumnos; finalmente, se resaltan las conclusiones obtenidas y se establecen criterios con los que este estudio puede replicarse bajo un modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Palabras clave:

Metacognición. Pensamiento científico. Proyecto. Educación. Aprendizaje.

Estudo metacognitivo sobre o ensino do pensamento científico através da ABP

Resumo:

O ensino do pensamento científico nas escolas mexicanas de ensino médio representa um desafio particularmente difícil para os professores, devido ao baixo interesse gerado pelos alunos e às práticas obsoletas do currículo escolar. Este artigo é o resultado de uma pesquisa qualitativa em que foi trabalhado um projeto cujo objetivo era a aquisição de pensamento científico e ferramentas para a realização de pesquisas científicas. Resultados animadores foram obtidos graças à inclusão de elementos de ensino metacognitivos que possibilitaram a percepção do aluno para compreender conceitos básicos sobre pesquisa, ciência e desenvolvimento de projetos. Na primeira parte, são

¹ Mestre em Letras, afiliado à Universidade Nacional Autónoma do México e a *Academia Vivarium Novum* com especialidade em direito comparado na Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: hector_aquiles_apolo@hotmail.com. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7775-0294>

expostos os aspectos teóricos e metodológicos em que se baseia o projeto desenvolvido; na segunda, são analisados os resultados obtidos com os instrumentos de coleta aplicados aos trabalhos dos alunos; por fim, são destacadas as conclusões obtidas e estabelecidos os critérios com os quais este estudo pode ser replicado em um modelo de Aprendizagem Baseada em Projetos.

Palavras-chave:

Metacognição. Pensamento científico. Projeto. Educação. Aprendizagem.

Metacognitive study about teaching scientific thinking through PBL

Abstract:

The teaching of scientific thought in Mexican schools of Higher Secondary Education represents a particularly difficult challenge for teachers, due to the low interest generated by students and to the obsolete practices of the school curriculum. This article is the result of a qualitative research in which a project was worked whose purpose was the acquisition of scientific thinking and tools to carry out scientific research. Encouraging results were obtained thanks to the inclusion of metacognitive teaching elements that enabled the student's perception to understand basic concepts about research, science and project development. In the first part, the theoretical and methodological aspects on which the developed project is based are exposed; in the second, the results obtained with the collection instruments applied to the students' work are analyzed; Finally, the conclusions obtained are highlighted and criteria are established with which this study can be replicated under a Project-Based Learning model.

Keywords:

Metacognition. Scientific thought. Project. Education. Learning.

Introducción

Concepto y características de la metacognición

El concepto de *metacognición* puede entenderse, desde su aparición en 1980, como un término que refiere, en primera instancia, una “habilidad para pensar sobre el pensamiento” (BLEUER apud CORREA; CASTO; LIRA, 2002, p. 58), pues implica el doble esfuerzo de la actividad cognitiva sobre un problema, caso o situación y el de profundizar en “el control de nuestra actividad mental y la autorregulación de las facultades cognitivas que hacen posible el aprendizaje” (TESOURO, 2005, p. 137). Flavell, precursor de los estudios sobre la metacognición, reconoce tres oleadas que históricamente han permitido el surgimiento de los recientes acercamientos a la teoría del desarrollo cognitivo, siendo la tercera oleada (“theory-of-mind development”) la que domina el área y ha impulsado los estudios sobre el desarrollo mental en niños (1999, p. 23).

Sin embargo, para entender la metacognición, es oportuno entender la cognición; bajo esta concepción, la cognición puede verse como una actividad del pensamiento humano que surge como respuesta a un estímulo, un acto de la mente humana a través de ciertos procesos (JARAMILLO; SIMBAÑA, 2014, p. 301), o simplemente como el funcionamiento intelectual (CORREA; CASTRO; LIRA, 2002, p. 58, citando a CONDEMARÍN, 1995), por lo que el proceso metacognitivo pretende situar ese acto intelectual en un plano en el que el individuo esté plenamente consciente de su proceso de pensamiento. De ahí se concluye que la metacognición “se identifica con el conocimiento de la actividad cognitiva y el control que se ejerce sobre ella” (CORREA; CASTO; LIRA, 2002, p. 59).

La metacognición, llevado a la dimensión de la enseñanza y del aprendizaje, se ha convertido en una teoría educativa que funciona a su vez como metodología (JARAMILLO; SIMBAÑA, 2014, p. 300), cuyo principal resultado radica en fomentar aprendizajes significativos en el alumnado, mientras que el control cognitivo y la potenciación de adquirir nuevos conocimientos dentro de otras áreas académicas constituyen su principal virtud. Por control cognitivo me refiero a lo que Alvarado afirma en términos de que un sujeto encamina su aprendizaje siempre a “evaluar el estado de la información con su propio sistema cognitivo” (2003, p. 6-7). Si bien criterio de autoevaluación constituye una de las formas de evaluar que el sistema educativo mexicano fomenta en las aulas de clase, lo cierto es que el concepto va más allá de la mera actividad de reflexionar acerca de los aciertos o desaciertos que se cometen tras haber elaborado, por ejemplo, un proyecto, pues las herramientas metacognitivas que dan lugar a la autoevaluación constituyen, según me parece, un proceso sistemático de comprensión de procesos cognitivos, pruebas de ensayo y error y aplicación de modelos teóricos.

La idea de aprender a aprender, en la que puede simplificarse el concepto de metacognición, revela que el conocimiento ya no es sólo una apropiación de datos que el individuo acumula sin reflexionar en su importancia o en sus causas y consecuencias, sino que se sitúa en un plano de coherencia procedimental, esto es, en la manera en la que un alumno es capaz de generar aprendizaje, el cual implica construir conocimiento por medios propios y relacionar conocimientos previos e integrarlos a esquemas de aprendizaje (OSSES; JARAMILLO, 2008, p. 190).

Relación entre metacognición y Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (en adelante ABP) constituye un marco de enseñanza-aprendizaje que hace viable el camino a la adquisición de este tipo aprendizaje significativo, pues resulta coherente con estos tres aspectos de coherencia que proporciona la metacognición. Los proyectos, a la luz del proceso metacognitivo, constituyen más que nada una situación de control que se puede someter a múltiples variables y potenciar la integración de habilidades cognitivas que otros modelos de enseñanza-aprendizaje generan a niveles más limitados que requieran sólo la participación pasiva del individuo o su participación activa en una esfera de razonamiento individual que no incluya el componente metacognitivo; Rodríguez-Sandoval, Vargas y Luna-Cortés precisamente enumeran el uso de “procesos de aprendizaje metacognitivos” dentro de las tareas que corresponden al docente (2010, p. 17), mientras que Arguiñano, Karrera y Arandia, siguiendo a Mioduser y Betzer (2008), colocan a la metacognición entre las cualidades que derivan de la implementación del ABP (2018, p. 104).

Dentro de los esquemas usuales del ABP, el alumno se encuentra al centro del proceso educativo, por lo que actualmente se considera uno de los mejores modelos metodológicos para generar aprendizaje en las aulas, siendo que rompe con los esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje unidireccionales y conllevan una experiencia de realización personal (CASCALES; CARRILLO, 2018, p. 80). Por ejemplo, en un reciente estudio denominado “Desempeño de las competencias genéricas a partir de proyectos de investigación en estudiantes de bachilleratos tecnológicos agropecuarios en Coahuila” (CASTILLO *et al.*, 2018), se evaluaron las competencias genéricas en un grupo de estudiantes de distintos bachilleratos tecnológicos en el estado de Coahuila a partir de la exposición que los mismos estudiantes realizaron sobre proyectos de ciencia y tecnología; pese a que no se informa en los resultados que los docentes responsables de la implementación de los proyectos hayan incluido factores metacognitivos, el estudio trasluce cómo la evaluación arroja resultados que dependen del conocimiento del grupo de alumnos sobre las competencias, lo que implica a su vez que el alumnado es consciente del funcionamiento de su sistema educativo, sobre todo cuando los investigadores afirman que con respecto a los atributos evaluados, “los estudiantes no los responden de manera similar, por ello, en trabajos posteriores se podría tener especial cuidado

al momento de seleccionar las competencias y sus respectivos atributos” (2018, p. 1228), de lo cual se puede inferir que el sistema de competencias a desarrollar estuvo considerado *a priori* dentro de los objetivos con que cada proyecto se planteó.

Por ende, en esencia el ABP tiene amplios esquemas de acción y no se limita únicamente a un modelo particular, además de que, aunque el factor metacognitivo no se resalte, es posible vislumbrarlo dentro del desarrollo de un proyecto, sobre todo si tomamos en cuenta que una actividad de esta naturaleza implica la participación de elementos cognitivos que deben considerarse y pensarse en común acuerdo: colaboración, planificación, planteamiento de hipótesis, análisis de resultados y variables, toma de decisiones en conjunto y valoración la teorías, además de la siempre imprescindible intención docente por alojar la experiencia de aprendizaje en la memoria a largo plazo, como infiere Crespo (2000, p. 97-98) al rescatar en síntesis los elementos fundamentales de la metacognición.

El artículo citado también refiere al hecho de que existe un denominador común a los ABP, pues éstos se centran en resolver problemas determinados, aunque de forma práctica, adaptable a los cambios e involucrando en el proceso una sistematización controlada que arroje resultados comprobables (MARTÍ *et al.*, 2010, p. 13); incluso el rol del trabajo en equipo, competencia que se desarrolla activamente en la educación Media Superior, se desarrolla como una herramienta desde la infancia, según Cascales y Carrillo (2018, p. 82), por lo que incluso en las etapas más tempranas de educación escolar es posible apreciar que el contacto del alumno con el ABP es capaz de modelar la colaboración y conducir al aprendizaje significativo.

El rol del profesor, sin embargo, no queda relegado a un segundo término, pues éste debe “crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso” (SÁNCHEZ, 2017), es decir, la autoría del proceso de adquisición de conocimiento pertenece al alumno, mientras que la de moderador y guía corresponde al profesor; en este aspecto, es también éste el encargado de sumar al desarrollo del proyecto el componente metacognitivo al proporcionar “sistemas de codificación de la información amplios y funcionales, para que posibiliten un aprendizaje inteligente, productivo y creativo que facilite la adaptación a la gran cantidad de peticiones del medio y a su variabilidad” (TESOURO, 2005, p. 140).

Sobre esta interrelación, De Vargas (apud ÁLVAREZ *et al.*, 2010, p. 2) establece como aspectos de acción en el esquema de trabajo del ABP al docente, a los alumnos y las interacciones que estos tienen entre sí; si al docente le corresponde la conducción de un proyecto determinado con la intención de resolver un problema planteado y una posible calendarización o agenda de trabajo, al alumno le corresponde participar de la ejecución del proyecto de tal manera que, en primer lugar, no pierda vínculo con el docente en cuanto poseedor del conocimiento en el área disciplinar en la que se inserta el problema planteado, y, en segundo, vuelva propio el conocimiento que deriva de su ejecución misma. En este entendido, el conocimiento se vuelve coherente, como antes se dijo, con el concepto de metacognición, pues pasa de ser sólo acumulación de datos a ser aprendizaje significativo que funciona como conocimiento previo para futuros aprendizajes.

Por lo tanto, el docente ideal para la realización de ABP es quien no sólo domina un núcleo de saberes del campo disciplinar, lo cual constituye meramente un proceso de enseñanza básico, sino quien sitúa su propio rol en una dimensión de interventor metacognitivo con respecto a sus alumnos y en una dimensión de administrador o planificador con respecto a los proyectos.

Hasta este momento, es posible visualizar una apreciación del ABP dentro de los estándares de enseñanza comunes; con respecto al presente estudio, el proyecto permitió conducir al alumno hacia el dominio del pensamiento metacognitivo, que aparece dentro de los niveles taxonómicos de Marzano (2001) en el quinto rubro, de modo que fue posible llevar la intención esencial del ABP hasta una condición referida no muy ampliamente en otros estudios: la metacognición como base del ABP; una de las claves para estudiar el aspecto metacognitivo y su repercusión en el aprendizaje de los alumnos fue la interpretación de los resultados obtenidos gracias a sus testimonios, los cuales serán referidos en el cuerpo de análisis; al plantear a los estudiantes un proyecto por equipos

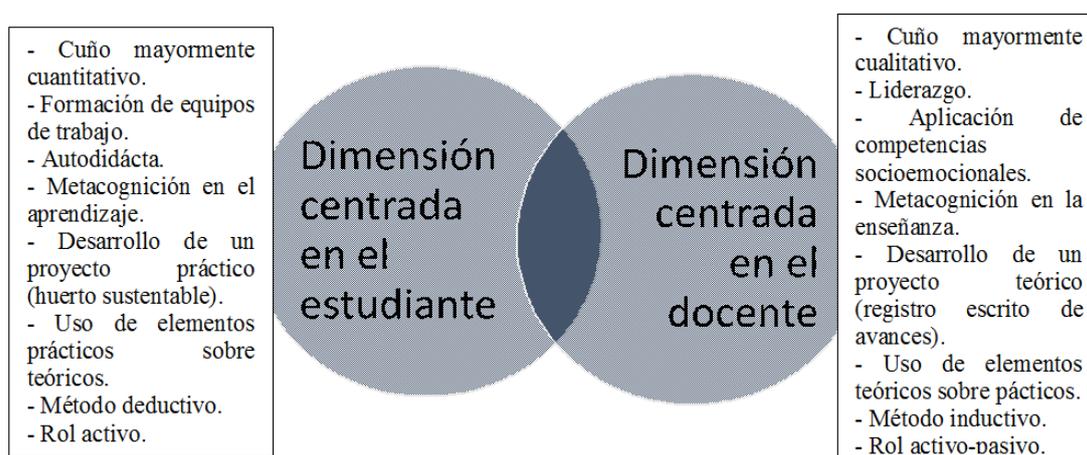
que partiera de un enfoque cuantitativo y de naturaleza deductiva, los resultados preliminares permitieron situar el aprendizaje, entendido como la adquisición a largo plazo de un conjunto de conocimientos articulados, ya dentro la dimensión metacognitiva, pues no solamente se logró “dar sentido al aprendizaje”, según la terminología de Álvarez *et al.* (2010, p. 3), sino que también el interés y la sencillez del planteamiento impulsaron en la mayoría de los estudiantes un despliegue de creatividad individual que eventualmente los condujo a la elaboración de esquemas propios para abordar el problema planteado desde el enfoque correspondiente y a la integración colaborativa de habilidades que arrojaron luz sobre la manera de estudiar el fenómeno.

Método

El estudio que se realizó para superar las dificultades inherentes a la enseñanza del pensamiento científico se llevó a cabo durante el semestre agosto 2019 – febrero 2020 según el calendario oficial de la Secretaría de Educación Pública de México y tuvo un enfoque mixto según la metodología expuesta por Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2018, p. 534).

El estudio, para lograr una mejor organización, se dividió en dos dimensiones: la correspondiente al estudiante y la correspondiente al docente; sin embargo, ambas dimensiones de desarrollo eran interdependientes, ya que el trabajo de una y otra se entremezclaba para influirse mutuamente. La dimensión centrada en el estudiante no sólo ponía al alumnado, organizado en equipos, como protagonista del proyecto, sino que tenía un cuño más cuantitativo; la dimensión centrada en el docente, por su parte, tenía un sesgo metodológico más cualitativo y era protagonizado por el facilitador del proyecto sobre todo en las etapas de apertura y desarrollo de las secuencias didácticas. En la Figura 1 se puede apreciar esquemáticamente este diseño:

Figura 1 – Dimensiones en las que se dividió el proyecto de clase para organizar mejor los tiempos y los roles de cada actor educativo (estudiantes y docente)



Fuente: Elaboración propia.

El método empleado para llevar registro de los avances se basó en la observación directa, el seguimiento y la evaluación de una actividad mediante la estrategia de ABP, que se consideró óptima siguiendo la apreciación de Domènech-Casal en tanto que sus formulaciones “identifican el propósito con la existencia de un objetivo externo” (2017, p. 5178); para consignar la observación directa y el monitoreo de lo visto en clase se diseñó una bitácora (*cfr.* Anexo 1), mientras que para la evaluación formativa se diseñó una rúbrica (*cfr.* Anexo 2).

Para sistematizar el contenido del proyecto, se dividió tanto el proceso de redacción como el desarrollo procedimental en 3 etapas:

- » *Etapa 1:* Elaboración de una composta, con el fin de obtener tierra fértil para la germinación de un conjunto de vegetales y la inserción de mayor cantidad de nutrientes. Los principales obstáculos a los que me enfrenté como gestor y guía de los proyectos fueron las distancias domiciliarias entre los integrantes de los equipos (por tratarse la zona de un territorio rural marginado del centro del país) y la prematura confusión que generó el proyecto (pues los alumnos pensaron erróneamente, al comienzo, que debían elaborar un huerto ecológico en conjunto, lo cual no era el propósito). Se redactaron las primeras partes del protocolo de investigación: Objetivos (general y específicos), Justificación e Hipótesis.
- » *Etapa 2:* Etapa de germinación del vegetal y observación de su evolución, durante la que se llevó un registro evidenciable y verificable con instrumentos que los alumnos decidieron usar, además de que éstos redactaron la mayor parte de los proyectos que evalué al final del semestre. Se añadieron a la redacción del protocolo de investigación un Marco Teórico, Evidencias que reflejen datos cuantitativos y las primeras Fuentes de Información.
- » *Etapa 3:* Obtención, medición y reflexión metacognitiva de resultados, gracias a los que pude verificar, mediante entrevistas y evaluación con rúbrica de cada proyecto, cómo el alumno logró obtener los conocimientos clave sobre ciencia, pensamiento científico y experimentación; cabe destacar que el aspecto metacognitivo, si bien fue introduciéndose a lo largo del semestre mediante lecciones que incluían los conceptos de Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2018), esta etapa fue la que reforzó la noción de autoconsciencia y autorregulación inherentes a la metacognición. El protocolo de investigación concluyó con la incorporación de evidencias (que incluyan trabajo documental de campo), una mayor cantidad de fuentes consultadas para la Bibliografía y Conclusiones.

Los objetivos que inicialmente plantearon prestaban más atención al aspecto de enseñanza que de aprendizaje, por lo que fue necesario reflexionar acerca de éste segundo aspecto para convertir a la dimensión centrada en el estudiante en un espacio que superara la mera transmisión de conocimientos; además, la primera evaluación parcial evidenció que los alumnos no comprendieron cabalmente las diferencias entre los enfoques metodológicos, por lo que fue oportuno incluir, por un lado, el estudio de los enfoques en el objetivo que se planteó para el proyecto en la dimensión centrada en el docente y, por otro, el elemento cuantitativo en el objetivo general (común a todos los equipos) correspondiente a la dimensión centrada en el estudiante.

Por lo tanto, los objetivos se replantearon y se establecieron como se expone en la Tabla 1, junto con la hipótesis, que se tuvo consecuentemente que modificar:

Tabla 1 – Matriz de hipótesis y objetivos replanteados a partir de la evidencia arrojada por la primera evaluación del proyecto

Objetivo general	Fomentar en una determinada población estudiantil el uso de los enfoques cuantitativo y cualitativo de la investigación científica y su contribución a las estrategias de aprendizaje y metacognición en el nivel Medio Superior mediante la implementación de una actividad basada en el método ABP.
Objetivos específicos	1. Enseñar al alumno el diseño de esquemas de trabajo en proyectos desde el enfoque cuantitativo, a partir de la selección de material a utilizar y hasta la obtención y evaluación de los resultados. (Éste primer Objetivo Específico pasó a ser el Objetivo General común a todos los proyectos de los estudiantes).
	2. Inducir en el alumno el uso de herramientas, estrategias y formas de pensamiento científico útiles en la investigación y gestión de proyectos para cualquier campo académico.
	3. Contribuir al desarrollo de estrategias didácticas originales en el rubro del ABP, la metacognición y la enseñanza del pensamiento científico en la Educación Media Superior.

Hipótesis	El interés de los alumnos para generar su propio aprendizaje está directamente relacionado con su entendimiento del proceso cognitivo que lo habilita, en este caso dentro del marco de desarrollo de un proyecto científico factible, sencillo y práctico
-----------	--

Fuente: Elaboración propia

El hecho de replantear tanto los objetivos como la hipótesis, como suele ocurrir en estudios de naturaleza cualitativa, dio como resultado una serie de mejoras en la dirección que adoptó el proceso de implementación del proyecto, ya que simplificó las instrucciones e hizo más entendible para los estudiantes el alcance que se pretendía con esta actividad. Además, el replanteamiento supuso un retroceso temporal en las acciones de implementación que después se transformó en un beneficio a largo plazo, pues permitió al docente medir cualitativamente el grado de satisfacción del estudiante al ser capaz de notar errores de diseño y superarlos, situación reveladora que da evidencia sobre la adquisición de habilidades metacognitivas.

Resultados

Análisis y discusión de los principales impactos

Todos los estudiantes, distribuidos en equipos de 5 a 6 integrantes, participaron de forma activa; sus proyectos desde un enfoque cuantitativo consistían en experimentar con la germinación de una cantidad de semillas a partir de la inserción de un mayor número de nutrientes para potenciar su crecimiento, de modo que cada integrante corroborara el proceso del pensamiento deductivo y obtuviera conclusiones a partir de la teoría que les sirviera mejor para estudiar el fenómeno; cada equipo participó bajo un estricto control de conceptos clave y pudo someter a variables cada una de las formas por las que consideró pertinente conducir su experimento; se usaron instrumentos de recolección de datos, como la bitácora, la documentación por fotografía o la comparación de datos.

Una vez concluido el proyecto y realizada la evaluación final, se procedió a realizar la selección de una muestra que fue sometida a entrevista; para ello, se utilizó una técnica de muestreo discrecional no probabilístico (Pimienta, 2000, p. 265), el cual permitió al docente seleccionar a aquellos alumnos que habían demostrado al interior de sus respectivos equipos las competencias imprescindibles para expresar el sentir de sus compañeros y representar a toda la población, de modo que también se evitara principalmente el sesgo de información (Díaz, 2006, p. 131). Se tomó en cuenta que la población total fue de 66 alumnos y que el total de equipos fue 13, así que la muestra de 6 alumnos constituyó el 9.09% de la población con un porcentaje de certeza de 95%.

Los alumnos se dedicaron durante un período de 4 meses efectivos a hacer germinar un conjunto de plantas dentro de un cascarón de huevo al que añadieron, como se describió anteriormente, la tierra de composta que habían preparado durante la primer etapa y que observaron durante el tiempo de desarrollo. Durante ese tiempo, todos los equipos recibieron retroalimentación de parte de su profesor, de modo que pudieran manejar conceptos metodológicos que partían de un núcleo teórico determinado. Por ende, los alumnos, al atestiguar el desarrollo paralelo de ambos proyectos, el establecido para la dimensión centrada en el estudiante y el establecido para la dimensión centrada en el docente, incorporaron exitosamente la metacognición dentro de la esfera de su aprendizaje. En efecto, el ABP se enriqueció con el diseño de una actividad en la que los alumnos fueron conscientes de su propio proceso de aprendizaje en todas las etapas de su implementación.

Para considerar concluido el proyecto y alcanzados los objetivos de cada equipo, los alumnos entregaron un informe por escrito y expusieron sus resultados frente a su grupo; cada alumno

perteneciente a la muestra se sometió además a un instrumento de recolección de información (entrevista en video), a fin de expresar subjetivamente su experiencia de trabajo con este modelo.

En general, una revisión histórica de los aspectos sobresalientes en el aspecto del registro recogido en la bitácora demuestra que el grado de satisfacción de los alumnos fue alta, incluso con aspectos que se alejan de la mera implementación del proyecto, como las explicaciones sobre los contenidos del programa de la asignatura o las distintas actividades complementarias; al haber un grado de satisfacción alto relacionado con su autoaprendizaje, es posible comprobar que la hipótesis queda confirmada, pues las competencias habilitantes que resultan de la metacognición sugieren una adquisición de conocimientos mayor en otras áreas disciplinares.

Con todo lo dicho hasta ahora, es posible verificar que las dimensiones de aplicación del proyecto han causado satisfacción en los estudiantes y son confirmadoras de que el desarrollo metacognitivo se incrementa significativamente mediante la implementación de proyectos diseñados *ex profeso* para detonar ese tipo de aprendizaje.

Análisis de la evidencia testimonial e inferencias sobre aprendizaje metacognitivo

Los testimonios de los estudiantes que conforman la muestra pueden agruparse cualitativamente dentro del ámbito de la satisfacción. Las respuestas muestran en común un sesgo notoriamente inclinado a considerar el aprendizaje adquirido como un conjunto de habilidades que les harán más factible obtener conocimientos a largo plazo. Esto revela también, si consideramos al resto de sus compañeros representados en sus testimonios, que se forjó en el alumnado un interés por seguir aprendiendo. Identificar el modo propio de aprender parece haber sido así un incentivo para evitar no sólo la deserción escolar, sino también para canalizar al alumno a la vida académica posterior.

Es oportuno destacar que las etapas 1 y 2, que estuvieron dedicadas mayormente a la recolección de datos y a la documentación de las distintas fases del proyecto, demostraron ser las más difíciles de todo el proyecto, porque fue en las que se suscitó la mayor cantidad de dudas y porque eran cruciales para atraer interés de los alumnos; sin embargo, fue posible mantener una constante comunicación y una mutua influencia propiciada por la interconexión entre las dos dimensiones en las que aquél se dividió.

El diseño estructural del curso sobre este aspecto tuvo suma importancia, ya que permitió al docente introducir la teoría metacognitiva a un modelo de ABP, por un lado, y lograr el aprendizaje de los enfoques científicos, por el otro; todo esto repercutió notablemente en la capacidad de cada alumno para acceder los siguientes aprendizajes: comparación de esquemas de trabajo paralelos, pensamiento científico mediante refuerzo de la metacognición y conocimiento de los procesos y la responsabilidad que implica finalizar satisfactoriamente un proyecto.

La etapa 3, que estuvo destinada a la presentación de los proyectos y a la aplicación de entrevistas que evidenciaron el alcance metacognitivo de su aprendizaje, constituyó una mitigación de los problemas a los que se enfrentaron los alumnos y produjo un genuino interés de los equipos por generar conocimiento; por lo tanto, esta etapa fue la que suscitó un verdadero incremento de su metacognición y fue durante la que se gestó el perfeccionamiento de otras habilidades intelectuales, según manifestaron los alumnos en las entrevistas. Los alumnos seleccionados para las entrevistas fueron previamente aleccionados acerca de los 3 ejes a los que se adscribían cada una de las preguntas: eje de enfoques científicos, eje de ABP y eje de metacognición. La Tabla 2 muestra el diseño de la entrevista aplicada a los alumnos de la muestra.

Tabla 2 – Clasificación de las preguntas para entrevistas según tres ejes de formulación

	Pregunta	Eje
1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Eje de enfoques científicos
2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Eje de ABP
3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Eje de metacognición
4	¿Qué otras habilidades te permitieron perfeccionar la realización de este proyecto?	Eje de ABP
5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Eje de metacognición

- *Eje de enfoques científicos*: la pregunta resalta la intención de diferenciar entre la investigación cuantitativa y cualitativa pretendida en la separación entre la dimensión centrada en el estudiante y la dimensión centrada en el docente.

- *Eje de ABP*: las preguntas expresan el resultado de aprendizaje que se deriva del producto elaborado.

- *Eje de metacognición*: las preguntas expresan el resultado de aprendizaje que se deriva del proceso aplicado.

Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez-Sandoval et al. (2010, p. 18-19).

Hay que destacar que muchas de las incidencias preliminares sobre el planteamiento del proyecto, si bien no resultaron muy alentadoras en un principio, ya que cada equipo se veía impulsado a seguir caminos distintos y equívocos, lo cierto es que los resultados progresaron para bien luego de algunos reajustes, por lo que los estudiantes después plasmaron en las conclusiones de sus respectivos informes la superación progresiva de esas incipientes dificultades, con lo que denotaban un seguimiento coherente del proceso de germinación de sus huertos sustentables. A este respecto, la afirmación de Tesouro (2005, p. 142) ilustra la idea:

Una enseñanza eficaz de las habilidades de pensamiento mejora la capacidad intelectual, pero aunque esto no fuera así, no significaría que los esfuerzos hechos para mejorar las habilidades del pensamiento hubieran sido infructuosos, ya que si la inteligencia no es modificable, queda todavía la posibilidad de que el entrenamiento pueda ser eficaz para mejorar la calidad de la capacidad en tareas intelectualmente exigentes, ayudando a la gente a utilizar con más eficacia la inteligencia que tenga.

Al alumno se le dieron las herramientas de búsqueda adecuadas con la calidad pretendida del trabajo, de modo que sus referencias bibliográficas estuvieron centradas en la búsqueda de una teoría de entrada adecuada y en la indagación sobre aspectos de análisis, medición de resultados y recolección de datos. Sobre el primer punto, algunos de los equipos notaron complicaciones en manejar la teoría a través de la cual pudieran estudiar el fenómeno; sin embargo, se pudo notar después una mayor certeza en la consecución de sus objetivos. De hecho, un par de equipos manifestó en sus conclusiones que factores como clima y falta de cuidado les impidieron confirmar la hipótesis planteada y considerar como resueltos los objetivos planteados, lo que demostró una incidencia cognitiva del alumnado en el proceso mismo razonamiento de los resultados, es decir, una capacidad intelectual en el terreno de la metacognición.

La teoría metacognitiva en la que se cimentó la dimensión centrada en el docente permitió a éste evaluar los proyectos en las distintas fases que abarcó el seguimiento hasta la exposición del informe final, por lo que fue posible valorar los trabajos de los alumnos en tanto búsqueda de soluciones al manejo de la información y de los conocimientos generados y en cuanto a consecución de objetivos con evidencia de respaldo, enriquecimiento de habilidades cognitivas y aprendizajes significativos.

En la Tabla 3 se detallan las respuestas que dieron los alumnos² muestra a cada una de las preguntas de la entrevista. Cabe mencionar que pareció oportuno al docente no colocar la respuesta literal de cada alumno, ya que su nivel de expresión oral no permitía denotar con una terminología científica su verdadero sentir; sin embargo, esta interpretación se realiza conforme a la idea que los alumnos expresaron, adecuando su lenguaje a un nivel de expresión que denotara terminología relacionada con los enfoques estudiados y la metacognición.

Tabla 3 – Presentación de las respuestas de los alumnos; éstas fueron interpretadas para darles la formalidad necesaria en la presente investigación sin alterar la idea principal de cada respuesta.

Alumno	Preg	Interpretación de sus respuestas	
Sujeto A	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Manifiesta que todo su equipo aprendió a diferenciar los enfoques en la medida en que progresaba su proyecto mediante auto-cuestionamientos y decisiones que incorporaban progresivamente recopilación de información, experimentación y análisis de los resultados.
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Afirma que la realización de un proyecto no está limitada a una asignatura (ofrece un ejemplo en el que describe la anatomía general de realizar un proyecto en el área disciplinar de la química con cualquier enfoque).
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Resalta la conceptualización de metacognición como un proceso de “aprender a aprender” y sitúa como aspecto sobresaliente de ésta la lectura de información y la capacidad de pensar en sus dudas como formas de rastrear su particular directriz de pensamiento.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Resalta la noción del trabajo en equipo como principal habilidad desarrollada a partir de este proyecto, lo que la lleva a debatir ideas (para obtener soluciones) e igualmente la recopilación de información en fuentes confiables.
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Es consciente de su importancia a futuro, sobre todo situando el nivel metacognitivo en la práctica cotidiana, sobre todo porque siente que la toma de decisiones correctas se potencializa.
Sujeto B	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Describe <i>grosso modo</i> su proyecto y destaca el uso del enfoque cuantitativo en tanto manejo de datos numéricos durante su elaboración, sobre todo en el aspecto cronológico.
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Resalta el papel de la estructura como elemento primordial de elaboración de otros proyectos y, en menor medida, el conocimiento sobre proyectos y enfoques.
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Diferencia el aspecto “teórico” del proceso y la estructura en la elaboración de un proyecto; expresa cierta incertidumbre al diferenciar modos de aprendizaje distintos al suyo.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Dijo que la confianza fue la principal habilidad perfeccionada con este proyecto (lo que puede entenderse como entendimiento de procesos que le brindan seguridad al estudiar algo) y aclara que no así el trabajo en equipo.
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Se siente capaz de recordar este aprendizaje a futuro y afirma que está en condiciones de construir nuevos conocimientos a partir de los previos.

² Los nombres de los alumnos son confidenciales, con el fin de no infringir la normativa ética de velar por el resguardo de las identidades de los sujetos de estudio. Éstos dieron su consentimiento por escrito para que sus testimonios fuesen filmados, pero se les han asignado nombres genéricos: Sujeto A, B, C, etc. Para mayores antecedentes sobre esta normativa, se recomienda revisar el Informe Belmont (1979), la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005) y la Declaración de Helsinki (2008).

Alumno	Preg		Interpretación de sus respuestas
Sujeto C	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Manifiesta comprender la diferencia de enfoques a través de los fundamentos que permiten obtener conocimiento de un fenómeno estudiado: medición y análisis, respectivamente.
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Asegura que le es posible continuar experimentando para realizar aportaciones valiosas en campos diversos (pone mucho énfasis en la necesidad de hacer investigaciones útiles que aporten conocimiento).
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Asegura haber comprendido sus propias capacidades de aprendizaje gracias principalmente a que los errores desplegaron en su proyecto iniciativas para promover soluciones alternativas.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Manifiesta como principal habilidad de perfeccionamiento la observación derivada del análisis detallado, lo que llevó a su equipo a razonar científicamente el problema planteado; lo mismo sucedió con el trabajo en equipo y la organización.
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Considera que la elaboración de su proyecto la hizo más perceptible y mejoró notablemente sus habilidades lingüísticas, tanto en el aspecto cotidiano como académico.
Sujeto D	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Considera que la evolución del proyecto le despejó paulatinamente dudas y errores e hizo hincapié en la importancia de las observaciones del docente para cimentar una diferenciación adecuada de ambos enfoques de la ciencia.
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Asegura que la metodología usada para este proyecto le será útil en futuros proyectos, llevando su conocimiento a áreas disciplinares diversas.
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Manifiesta haber desarrollado sus capacidades lingüísticas y de búsqueda de información, es decir, pudo aprender mejor los conceptos científicos a partir de la construcción de bases argumentativas sólidas.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Expresa que el trabajo en equipo fue una habilidad perfeccionada con este proyecto, sobre todo en el aspecto de las relaciones afectivas; manifiesta también tener un nivel de razonamiento más claro de cara a su propio aprendizaje.
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Destaca la importancia que tiene estar consciente de la toma de decisiones, de sus habilidades lingüísticas y de seguimiento de instrucciones, con el fin de atender mejor al manejo de otros proyectos.

Alumno	Preg	Interpretación de sus respuestas	
Sujeto E	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Tiene claras las diferencias de los enfoques científicos y los describe en términos de manejo de datos numéricos (cuantitativo) y de atención a aspectos subjetivos (cualitativo).
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Resalta el aspecto cotidiano como forma de canalizar el aprendizaje obtenido, aunque también los distintos campos disciplinares ofrecen oportunidad de plantear estudios.
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Reconoce sus propias capacidades de aprendizaje, destacando también una mejor capacidad de organizar su propia información en términos de expresión lingüística.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Resalta el trabajo en equipo como una habilidad potencializada con la elaboración de este proyecto junto a habilidades de gestión de información
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Manifiesta una mejor capacidad de comprensión de procesos cognitivos para regular la elaboración de un proyecto de cara a mejorar su calidad.
Sujeto F	1	¿Aprendiste la diferencia entre enfoques cualitativo y cuantitativo?	Denota su capacidad de observación al dar seguimiento a ambos enfoques y los define en su acepción básica (por oposición de cantidades a hechos y datos).
	2	¿Cómo podrías llevar tu ABP a otras áreas disciplinares?	Describe la metodología seguida durante el proyecto y asegura la pertinencia de ésta en proyectos de cualquier naturaleza académica.
	3	¿Crees que desarrollaste metacognición al elaborar este proyecto?	Afirma haber obtenido habilidades universales que le podrían estudiar un fenómeno por medio de proyectos futuros.
	4	¿Qué otras habilidades te permitió perfeccionar la realización de este proyecto?	Enfatiza la argumentación como principal herramienta derivada de su experiencia, afirmando su capacidad de búsqueda de información confiable.
	5	¿Qué importancia crees que tiene para ti comprender los procesos cognitivos para tu propia formación?	Considera que las habilidades obtenidas lo habilitan para adquirir otras herramientas intelectuales y generación de aprendizajes futuros.

Fuente: Elaboración propia.

En las respuestas se aprecia que el desarrollo de cada proyecto se llevó a cabo dentro de ambientes de colaboración y toma de decisiones consensuada, lo que también constituye un sentir común, además de que estos aspectos pueden considerarse puntos de inflexión para futuras investigaciones, sometiendo a más variables el diseño estructural aquí presentado.

Si bien los alumnos pertenecientes a la muestra establecieron una línea de base oportuna para establecer posibles criterios de comparación con otros estudiantes que no pertenecían a la muestra, esta operación excedió el diseño del proyecto, pero abre la posibilidad a que esta línea de base se preste a estudios de naturaleza comparativa y enfoques cuantitativos. Incluso, es posible que la presente investigación pueda ser sometida a réplicas, en cuyo caso este documento puede servir como base para un estudio con método histórico o experimental.

Conclusiones

Desde una perspectiva meramente cualitativa, resulta oportuno afirmar que los alumnos sintieron, durante las primeras etapas de la implementación, cierta incertidumbre frente al reto de comprender su propio proceso de aprendizaje, como se les hizo saber en un inicio; no obstante, muy pronto se notó que el proyecto generaba en ellos un genuino interés por continuar su desarrollo, pues en calidad de guía didáctico y gracias a un diseño estructural diferenciado en dimensiones interdependientes, las sesiones dedicadas a la revisión del proyecto se desenvolvían dentro de ambientes de clase agradables, producto de una constante adquisición y aplicación de conceptos metodológicos. Se infirió que la satisfacción fue un síntoma común a todos los estudiantes y potencializó su curiosidad en forma de oportunidades para garantizar el interés en el desarrollo de las actividades correspondientes.

Si bien la terminología sobre el ABP y la metacognición fue asimilada no sin dudas por los alumnos, como se puede observar en las entrevistas, una interpretación de las respuestas conforme a la teoría que en la que se sustenta este estudio habilitó al docente para descifrar su auténtico sentir y le permitió comprender que la inserción manifiesta del factor metacognitivo en la estrategia de ABP generó un aprendizaje significativo en los estudiantes, proporcionándoles las herramientas intelectuales necesarias (confianza, memorización, trabajo en equipo, pensamiento estructurado y comprensión de procesos, principalmente); de ello se concluye que el proyecto por equipos afianzó herramientas intelectuales de las que podrán estar conscientes al llevar a cabo proyectos en otros momentos de su vida académica y en otras áreas disciplinares.

Los alumnos manifestaron en común, como se aprecia en el cuadro de interpretación de respuestas, una mejora en sus destrezas cognitivas y un grado de facilidad mayor para afrontar retos con la metodología del ABP. Las respuestas también revelaron que aún los alumnos se encuentran en una etapa bastante descriptiva de su formación, es decir, son capaces de identificar y exponer procesos y estructuras como parte del perfeccionamiento de habilidades cognitivas que pretendía este proyecto, aunque se hace evidente la necesidad de practicar constantemente esas competencias para alcanzar otros estadios del proceso cognitivo, como la interpretación, el pensamiento crítico, la autoconsciencia y la enseñanza misma. De hecho, es posible deducir que existe una necesidad por implementar este tipo de estrategias de enseñanza-aprendizaje desde etapas tempranas, si no de la vida académica de una persona, sí desde los comienzos de su educación Media Superior.

En algunos alumnos de la muestra se notó un avance más significativo hasta aquellos niveles de metacognición, lo que demuestra una adecuada conducción del proyecto y la consecución del objetivo general; sin embargo, en algunos de ellos fue posible interpretar que la adquisición de pensamiento metacognitivo genera cierta ambigüedad a la hora de que se considera la diferencia entre aquél y la cognición. Falta, a este respecto, trabajar con este tipo de modelos de aprendizaje más a profundidad y en una mayor cantidad de asignaturas, incluso de forma trasversal o incluyendo incluso los programas sobre habilidades socioemocionales.

Gracias a los resultados recogidos, se hace necesario el diseño de una réplica del proyecto; aunque los resultados aquí mostrados se consideran representativos y concluidos, un nuevo estudio en otro contexto o situación cultural sería capaz de advertir mejoras a través de las que se harían estimaciones para cumplir análogos objetivos.

Al analizar las variables de la hipótesis para verificar el grado de certeza de este estudio, se logró notar que los alumnos accedieron a la dimensión de entendimiento del proceso cognitivo (con las limitantes inferidas que se mencionaron anteriormente), lo que demostró que ellos fueron capaces generar su propio aprendizaje dentro de la dimensión centrada en el estudiante y en el marco de desarrollo de un proyecto científico sencillo, práctico y contextualizado.

Sobre el tema del contexto y la contextualización del tipo de actividades realizadas, ha sido posible apreciar una ganancia incidente en el ámbito rural en el que se ubica la escuela, debido a

que el proyecto no supuso un gasto innecesario de recursos, sino que, por el contrario, benefició al sector productivo local al establecer una nueva propuesta de cultivo. En situaciones de contingencia, como la emergencia sanitaria de 2020 debido al virus SARS-COV-2, el presente trabajo puede considerarse un indicio de que este tipo de intervenciones docentes son imprescindibles para forjar lazos no presenciales con la comunidad a través de los estudiantes.

Por último y en consecuencia con lo dicho en el párrafo anterior, es oportuno considerar la incidencia de este tipo de proyectos y la necesaria inclusión de este tipo de aprendizajes en un número cada vez mayor de actividades escolares, sobre todo en lo que respecta a sociedades con carencias de recursos o insuficiencia de servicios escolares. No sólo se ha resaltado la importancia del ABP o de la metacognición, sino que se ha hecho hincapié en el hecho de que el interés de un alumno por continuar estudiando está relacionada con la motivación intrínseca que generan. En una estricta cuestión de políticas públicas, la educación puede sentar un precedente si en los programas educativos se comienza a vincular el aprendizaje sobre los procesos cognitivos en el diseño de las estrategias docentes.

Referencias

- ALVARADO, Kathia. Los procesos metacognitivos: la metacompreensión y la actividad de la lectura. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, Costa Rica, v. 3, n. 2, p. 1-17, jul./dic. 2003.
- ÁLVAREZ, Valeria *et al.* Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, v. 52, n. 5, p. 1-13, mayo 2010.
- ARGUIÑANO, Andoni; KARRERA JUARROS, Ináki; ARANDIA LORONÓ, Maite. Funcionamiento democrático y ABP: factores determinantes para la inclusión y el rendimiento del alumnado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, País Vasco, v. 20, n. 2, p. 103-112, abr./jun. 2018.
- ASOCIACION MEDICA MUNDIAL. *Declaracion de Helsinki de la Asociacion Medica Mundial*. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Seúl: Asociacion Medica Mundial, 2008.
- CASCALES, Antonia; CARRILLO, María Encarnación. Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, v. 76, p. 79-98, enero 2018.
- CASTILLO, María Silva *et al.* Desempeño de las competencias genéricas a partir de proyectos de investigación en estudiantes de bachilleratos tecnológicos agropecuarios en Coahuila. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, México, v. 23, n. 79, p. 1217-1234, jun. 2018.
- CORREA, María Elena; CASTRO, Fancy; LIRA, Hugo. Hacia una conceptualización de la metacognición y sus ámbitos de desarrollo. *Horizontes Educativos*, Chile, n. 7, p. 58-63, 2002.
- CRESPO, Nina María. La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría. *Revista signos*, Valparaíso, v. 33, n. 48, p. 97-115, 2000.
- DÍAZ, Neus Canal. Técnicas de muestreo. Sesgos más frecuentes. *Revista Seden*, Madrid, p. 121-132, dic. 2006.
- DOMÈNECH-CASAL, Jordi. Aprendizaje Basado en Proyectos y Competencia Científica. Experiencias y Propuestas para el Método de Estudios de Caso. Acta del X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Sevilla, n. extraordinario, p. 5177-5183, sept. 2017.
- FLAVELL, John. Cognitive Development: Children's Knowledge about the Mind. *Annual Review of Psychology*, Estados Unidos, n. 50, p. 21-45, 1999.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, María del Pilar. *Metodología de la investigación*. 6. ed. México: McGraw Hill, 2018. 600 p.
- INFORME BELMONT. Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos. *Revista Médica Herediana*, Lima, v. 4, n. 3, sept. 2013.

JARAMILLO, Lilian Mercedes; SIMBAÑA, Verónica Patricia. La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, Ecuador, n. 16, p. 299-313, 2014.

MARTÍ, José *et al.* Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, Medellín, v. 56, n. 158, p. 11-21, abr./jun. 2010.

MARZANO, Robert. *Designing a new taxonomy of educational objectives*. 1. ed. Thousand Oaks: Marzano Research Laboratory, 2001. 135 p.

OSSES, Sonia; JARAMILLO, Sandra. Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, Valdivia, v. 34, n. 1, p. 187-197, 2008.

PIMIENGA, Rodrigo. Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y Cultura*, México, n. 13, p. 263-276, 2000.

RODRÍGUEZ-SANDOVAL, Eduardo; VARGAS-SOLANO, Édgar Mauricio; LUNA-CORTÉS, Janeth. Evaluación de la estrategia "Aprendizaje Basado en Proyectos". *Educación y Educadores*, Colombia, v. 13, n. 1, p. 13-25, abr. 2010.

SÁNCHEZ, José. Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. In: *ACTUALIDAD PEDAGÓGICA*, [s. l.], 2017. Disponible en: <https://n9.cl/p0p0>. Acceso en: 22 oct. 2020.

TESOURO, Montse. La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. *Educar*, Barcelona, v. 35, p. 135-144, 2005.

UNESCO. *Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. París: UNESCO, 2005.

Data de submissão: 26/01/2021

Data de aceite: 05/08/2021