



Implementación del aprendizaje basado en proyectos en centros de educación media uruguayos

Implementation of Project-Based Learning in Uruguayan Secondary Schools

Rosina Pérez Aguirre¹, Wilson González Espada² y Marcos
Sarasola Bonetti³

¹ Departamento de Educación, Universidad Católica de Uruguay

² Departamento de Física, Ciencias Terrestres e Ingeniería de Sistemas Espaciales,
Morehead State University

³ Vicerrector de Programas Académicos, Universidad Católica de Uruguay

Resumen

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología centrada en el alumno poco común en los centros educativos de Uruguay. Esta investigación midió la percepción de los estudiantes sobre la implementación de ABP y documentó los éxitos y retos de los profesores durante la misma. Los datos demostraron una implementación exitosa; sin embargo, los docentes enfrentaron retos como la calidad de la capacitación, la actitud de resistencia de algunos docentes, la inexperiencia de los estudiantes con la metodología, la presión del profesor por cubrir contenido, y problemas de infraestructura y conexión a Internet.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, educación media básica, metodología de la enseñanza, perfeccionamiento docente, Uruguay

Correspondencia a:

Wilson González Espada
Morehead State University, 405A Lappin Hall, Morehead, KY 40351, USA
w.gonzalez-espada@moreheadstate.edu
Teléfono: 1-606-783-2927
ORCID: 0000-0002-9629-1740

© 2022 PEL, <http://www.pensamientoeducativo.org> - <http://www.pel.cl>

ISSN:0719-0409 DDI:203.262, Santiago, Chile doi: 10.7764/PEL.59.2.2022.10

Abstract

Project-Based Learning (PBL) is a well-known student-centered methodology, but it is not commonly used in Uruguayan schools. This study measured students' perceptions of the implementation of PBL and documented the successes and challenges for teachers throughout the process. The data showed that PBL was successfully implemented, but teachers reported a series of difficulties, including the quality of the training, a resistant attitude on the part of some teachers, students' inexperience regarding the PBL methodology, pressure on teachers to cover the content, and issues with infrastructure and internet connectivity.

Keywords: project-based learning, middle school, teaching methodologies, Uruguay, faculty development

Introducción

De acuerdo con Guinovart y Troncoso (2010) y el International Bureau of Education (2011), el sistema de educación pública en Uruguay consiste en cuatro niveles obligatorios principales: (a) nivel inicial, 1 año; (b) nivel primario, 6 años; (c) nivel medio, ciclos básico o básico tecnológico, 3 años, y (d) nivel medio superior, bachillerato, diversificado o tecnológico, 3 años. El nivel de bachillerato pasó a ser obligatorio a partir del año 2009, convirtiéndose en un reto para las autoridades responsables, porque el sistema no era capaz de dar respuesta a la diversidad de estudiantes que ingresaban (Romero et al., 2012).

Uruguay ha sido tradicionalmente reconocido en el contexto de América Latina por sus altos niveles de equidad e integración social. Sin embargo, hacia fines de los años 1990 se agudizaron las distancias entre las clases sociales, surgiendo nuevas formas de diferenciación social y la fragmentación socio-territorial. Una de las consecuencias de esta transformación para la calidad y la equidad del sistema educativo es el agravamiento de dos problemas: la decreciente calidad de la educación de nivel primario y medio y la desafiliación del sistema educativo formal (Aristimuño, 2009; Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2020; Menese Camargo, 2020; Racioppi, 2018).

Calidad educativa y las pruebas PISA

Uno de los problemas más acuciantes en Uruguay es que la segregación por grupos socioeconómicos y la estratificación social de los resultados educativos ha ido aumentando (Administración Nacional de Educación Pública, 2017; Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2017). La prueba del *Programme for International Student Assessment* de 2015 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016) muestra que, en el caso de la mayoría de los países de la Organización, la distribución de estudiantes en los niveles de competencia tiende a ser normal, mientras que en el caso de Uruguay muestra una marcada tendencia hacia los desempeños más bajos. La prueba presenta una mayor brecha entre los estudiantes de los contextos socioeconómicos superiores que aprenden más y los estudiantes de los contextos de mayor vulnerabilidad, que aprenden menos (Administración Nacional de Educación Pública, 2017; Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2017; Vega & Petrow, 2008).

Desafiliación escolar

Cuando la calidad de la enseñanza es insuficiente (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2017), una de las consecuencias es la gran desafiliación de los jóvenes en la educación media, inclusive comparado con el contexto regional. Desde la implementación de la Ley General de Educación, N° 18.437 de 2008, los seis años de enseñanza secundaria se han vuelto obligatorios.

Entre 2008 y 2019, la cobertura de la educación obligatoria entre los 12 y los 14 años se ha mantenido estable, mientras que la de la educación obligatoria entre los 15 y los 17 años ha crecido muy poco. En 2006, llegaba a 72% y en 2017, a 83,7%, lejos de lograr la universalización (Mirador Educativo, 2019). Cada vez es mayor la proporción de niños que ingresa al sistema educativo uruguayo, pero el acceso de adolescentes al último nivel de la educación obligatoria continúa siendo bajo y sin variaciones significativas en los últimos años (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2017).

Asimismo, la capacidad del sistema de retener a sus estudiantes resulta cada vez más ineficaz. Solamente 30,8% de los jóvenes egresó oportunamente de la educación media (edades entre 18 y los 20 años) en 2017 y, entre 2008 y 2019, la tasa de egreso apenas aumentó a 8,1% (Mirador Educativo, 2019). Según el Anuario de Logro Educativo (Ministerio de Educación y Cultura, 2015), solamente 45,4% de las personas de 17 y 18 años del quintil de menores ingresos culminó el ciclo básico de educación media. De Melo y sus colegas (2015) reportaron que las causas más comunes de abandono que los alumnos indicaron fueron que la escuela les resultaba difícil y era muy costosa, que comenzaron a trabajar, que no tenían interés en el contenido o les parecía inútil, o que tuvieron algún problema de salud.

La alternativa del aprendizaje basado en proyectos (ABP)

Para dar respuestas a estas cuestiones, muchas investigaciones proponen innovaciones educativas. Dentro de las llamadas metodologías activas, emerge el ABP como una propuesta que logra captar mejor los intereses y la motivación de los estudiantes. Esta ayuda a los alumnos a que, frente al problema, busquen diferentes estrategias de resolución, participando de una manera activa y colaborativa en pequeños grupos, haciéndose preguntas, recabando información y llevando adelante el trabajo necesario para resolver el problema (Ananiadou & Claro, 2009; Boss & Krauss, 2018; Bender, 2012; Condliffe et al., 2017; Dole et al., 2016; Holm, 2011; Vergara, 2015), generando así un compromiso con su propio aprendizaje.

Hay suficientes investigaciones para validar el ABP como una práctica reconocida internacionalmente (Casla & Zubiaga, 2012; de la Puente Pacheco et al, 2020; Martínez et al., 2007; Thomas, 2000) y que desarrolla diferentes competencias que benefician a los estudiantes en pro de su mejora personal y profesional (Mioduser & Betzer, 2008; Rodríguez-Sandoval et al., 2010; Willard & Duffrin, 2003; Ye-Lin et al., 2019). Los estudiantes aumentan el nivel de conocimiento, su motivación, y desarrollan mayor comprensión al identificar los objetivos de aprendizaje, participan en el trabajo auto dirigido y de las discusiones (Casla & Zubiaga, 2012; Fajardo Pascagaza & Gil Bohórquez, 2019; Merritt et al., 2017; Newstead et al., 2008). Asimismo, estudios como los de Mergendoller y sus colegas (2006) y Tal y sus colaboradores (2006) aseguran que los efectos académicos beneficiosos del ABP fueron más pronunciados en los estudiantes de contexto medio a bajo. Si bien hay evidencias a nivel internacional, no se conocen evidencias referidas a Uruguay, y son muy escasas en toda Latinoamérica.

Corea y Lewkowicz (2004), Merritt y sus colegas (2017) y Thomas (2000) sugieren que, para una buena implementación del ABP, son importantes el diseño de buenos problemas/proyectos, los grupos pequeños de trabajo, el proceso de investigación frecuente centrado en el estudiante, la comunicación de hallazgos al grupo, los recursos, la tecnología y la asociación con la comunidad. Otros componentes fundamentales son que el rol de los docentes sea el de facilitadores (Condliffe, et al., 2017; Holm, 2011; Thomas, 2000) y que todos los actores involucrados sientan la necesidad de un cambio (Barron et al., 1998; Blumenfeld et al., 1991; Duncan & Tseng, 2010).

En suma, podemos decir que la metodología ABP, al ser auténtica y experiencial, permitirá a los alumnos estar más preparados para la vida. Sin duda que, en contextos socioeconómicos vulnerables, esta peculiaridad cobra mayor importancia, ya que los alumnos que generalmente asisten sin motivación a los centros podrán

encontrarle un mayor sentido (Condliffe, et al., 2017; Thomas, 2000). Resulta entonces novedoso y relevante recoger evidencias de la implementación de la metodología ABP en Uruguay, ya que constituye actualmente una innovación incipiente en las aulas del país.

Propósito y preguntas de investigación

Esta investigación se realizó en tres centros de educación media básica, que se identificarán como CEM1, CEM2 y CEM3 para preservar la confidencialidad de los participantes. Están ubicados en un contexto socioeconómico desfavorable, dado que es en ese tipo de centros educativos en los que Uruguay obtiene peores resultados en retención y logro de aprendizajes.

Uno de los propósitos de este estudio fue cuantificar la percepción de los estudiantes sobre el ABP a lo largo del año. El segundo propósito fue describir la percepción de los profesores sobre el proceso de capacitación, planificación, implementación y evaluación del ABP en sus respectivos centros de educación media e identificar factores que entorpecieron la práctica del ABP y cómo minimizar sus efectos en futuras implementaciones, en estos y otros centros escolares a nivel nacional.

Las siguientes preguntas guiaron la investigación: (a) ¿Cuál es la percepción de los estudiantes sobre el beneficio académico de aprender mediante la metodología ABP antes, durante y después de su implementación? (b) ¿Existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción de los estudiantes sobre el beneficio académico de aprender mediante la metodología ABP antes, durante y después de su implementación? (c) ¿Cuál fue la percepción de los docentes sobre la capacitación, planificación, implementación y evaluación del ABP?

Previo a la implementación del ABP, los docentes participaron en una formación planificada e implementada por uno de los coautores, cuyo propósito fue capacitar a los participantes en ABP. El taller, que tuvo una carga total de 30 horas, se completó en tres semanas del mes de febrero de 2016 y se dividió en: (a) presentación inicial del ABP en la que se brindaron bibliografía y recursos, (b) modelado de buenos diseños de proyectos, y (c) diseño de proyectos a ser implementados y su revisión preliminar.

Método

Participantes

La población de interés son los estudiantes y docentes de los centros de educación media en Uruguay. A partir de esta población, se obtuvo una muestra de conveniencia que consistió en 135 estudiantes, incluyendo tres grupos del CEM1, un grupo del CEM2 y dos grupos del CEM3, y sus respectivos docentes. Estos estudiantes recibieron el mismo cuestionario en tres oportunidades: en la primera semana del año lectivo, durante el proceso de implementación del ABP, y al final del año lectivo. Asimismo, se entrevistaron ocho docentes, tres del CEM1, tres del CEM2 y dos del CEM3.

Instrumento

El cuestionario usó una escala Likert de cinco puntos (muy en desacuerdo, en desacuerdo, no estoy seguro/a, de acuerdo y muy de acuerdo) para que los estudiantes clasificaran 36 aseveraciones descritas en publicaciones o cuestionarios similares como asociadas con los beneficios del ABP (Goodnough & Cushion, 2006; Sockalingam et al., 2011; Usmani, et al, 2011). El índice de fiabilidad interna del cuestionario se obtuvo mediante el parámetro alfa de Cronbach, resultando en un valor de 0,961.

Las respuestas del cuestionario se analizaron usando estadísticas descriptivas globales y por centro, y estadísticas inferenciales para comparar cambios en las percepciones de los estudiantes a lo largo del año lectivo. Dada la naturaleza categórica de la escala Likert y de los datos obtenidos para los mismos estudiantes en tres ocasiones diferentes, se recurrió a análisis no paramétricos como las pruebas H de Kruskal-Wallis H y U de Mann-Whitney. Dado que la investigación es de naturaleza exploratoria, se decidió usar un nivel de significancia $p < 0,05$ para tratar de mantener un balance entre la posibilidad de errores de tipo I y II.

Entrevistas a los docentes

Para recopilar información de la percepción de los docentes sobre la capacitación, planificación, implementación y evaluación del ABP, estos contestaron varias preguntas orientadoras utilizando la técnica de la entrevista semiestructurada. Específicamente, se les pidió que detallaran qué proyectos habían implementado (tabla 1), su percepción sobre el ABP antes del taller de formación, cómo respondieron los estudiantes a la metodología ABP, y qué aspectos del ABP consideraron que fueron los más exitosos o los que necesitaban mejorarse.

Tabla 1
Proyectos implementados mediante el ABP

Proyecto y descripción breve	Docente
<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación, juegos y arte en el antiguo Egipto. Los alumnos cocinaron platos típicos, diseñaron y construyeron modelos de juegos, joyería y alfarería del antiguo Egipto. 	Alba
<ul style="list-style-type: none"> • Informativo local. Los alumnos investigaron, redactaron, filmaron y editaron notas periodísticas en áreas de interés como deportes, noticias nacionales e internacionales, cultura y política, entre otras. • Debate de problemas comunitarios. Los alumnos investigaron diferentes problemáticas sociales, económicas o afectivas de su vecindario y propusieron y defendieron soluciones para estos problemas. 	Alejandra
<ul style="list-style-type: none"> • Programación de videojuegos. Los alumnos decidieron el tipo de videojuego que iban a crear y cómo dividir las tareas entre diferentes grupos de los cursos de informática y robótica. 	Balbino
<ul style="list-style-type: none"> • Origen de la vida. Los alumnos hicieron investigación bilingüe sobre aspectos del origen del universo, la paleontología, el Big Bang, la evolución, y la formación de los continentes, entre otros. • Viaje al interior de la célula. Los alumnos hicieron investigación sobre diferentes tipos de células e hicieron maquetas sobre el sistema inmunológico, incluyendo presentaciones bilingües. • Vida en un ecosistema. Los alumnos investigaron y crearon afiches bilingües de un subsistema ecológico, un animal autóctono o una región del Uruguay. 	Andrea
<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias web. Los alumnos crearon una página web tipo blog de difusión científica, en la que compartieron de modo audiovisual sus conocimientos de ciencias físicas. 	Benjamín
<ul style="list-style-type: none"> • Auto solar. Los alumnos investigaron, diseñaron y construyeron modelos a escala de un auto solar. 	Bernardo
<ul style="list-style-type: none"> • Identidad cultural del barrio. Los alumnos rastrearon aspectos históricos, geográficos e interdisciplinarios de su barrio, y publicaron un artículo en un diario de tiraje local. 	Braulio
<ul style="list-style-type: none"> • Maquetas arquitectónicas del colegio. Los estudiantes obtuvieron medidas, proporciones y dimensiones del colegio y, usando el programa Sketchup, produjeron maquetas imprimibles en 3D. 	Bruno

Fuente: elaboración propia.

Las entrevistas se transcribieron y se organizaron por profesor y por centro educativo, de modo que se pudieran retratar las historias y los contextos únicos de cada CEM. Para analizar las aseveraciones de las entrevistas semiestructuradas, codificar y detectar los temas emergentes, los investigadores siguieron la estrategia iterativa de análisis temático, descrita por Braun y Clarke (2008) y Nowell y sus colegas (2017). La redacción de los hallazgos cualitativos describe, de manera rica y detallada, la experiencia de implementar ABP desde el punto de vista de los docentes (Creswell & Poth, 2018; Merriam, 2016; Rubin & Rubin, 2012).

Resultados

Percepción de los estudiantes sobre el beneficio de aprender con ABP

La percepción global de los beneficios de ABP para los tres CEM inició con un valor promedio de $4,21 \pm 0,21$, pero bajó levemente a $4,11 \pm 0,20$ en el punto medio, una diferencia que no es estadísticamente significativa ($n=36$, $U=488,5$, $p=0,073$). El valor promedio de la puntuación después de la implementación fue de $4,06 \pm 0,13$. Aunque este valor no es significativamente diferente del anterior ($n=36$, $U=505,5$, $p=0,110$), sí es estadísticamente diferente del primero según la prueba Mann Whitney U ($n=36$, $U=360,5$, $p=0,0012$).

Tabla 2

Respuestas promedio de los alumnos de los tres CEM al cuestionario Aprendiendo con Proyectos antes de la implementación del ABP (Pre ABP), a mediados del semestre durante la implementación (ABP), y al final del semestre, ya concluida la implementación (Post ABP). También se incluyen los resultados de la prueba Kruskal-Wallis H

Creo que el aprendizaje mediante proyectos me ayudará a...	Promedio de la puntuación			H	p
	Pre ABP	ABP	Post ABP		
Aclarar mis dudas con mis compañeros(as) de equipo.	3,99	3,95	3,84	0,704	0,703
Alcanzar mis metas en la clase.	4,38	4,17	4,18	3,666	0,160
Aplicar el vocabulario que aprendo.	4,17	4,00	3,94	3,925	0,141
Aplicar lo que aprendo en una situación diferente.	3,95	4,00	3,98	0,550	0,760
Aprender de manera más rápida y eficiente.	4,22	4,03	3,99	2,130	0,345
Aprender de mis compañeros(as) de equipo.	4,15	3,85	3,97	3,793	0,150
Aprender de un modo más activo (menos pasivo).	3,97	3,81	3,89	1,727	0,422
Aprender de un modo más parecido al mundo real.	3,87	3,88	3,82	0,249	0,883
Aprender de una manera más interesante.	4,40	4,34	4,07	5,726	0,057
Aprender de una manera más variada (menos monótona).	3,99	4,12	3,96	6,839	0,033
Aprender mejor.	4,50	4,26	4,21	4,568	0,102
Aprender por mí mismo.	3,80	3,58	3,74	1,531	0,465
Aumentar mi interés por las clases.	4,29	4,15	4,06	4,379	0,112
Conectar lo que pienso, lo que hago y lo que aprendo.	4,02	4,05	4,03	0,750	0,687
Considerar diferentes puntos de vista al solucionar un problema.	4,09	4,12	4,06	0,052	0,974
Controlar mejor el ritmo de mi aprendizaje.	4,17	4,16	4,12	0,157	0,925

Crear un buen ambiente en la clase.	4,28	4,25	4,01	4,554	0,103
Darme cuenta de la importancia de lo que aprendo.	4,34	4,20	4,11	4,341	0,114
Dividir un tema difícil en partes más fáciles de aprender.	4,09	4,07	4,18	1,328	0,515
Encontrar información en la biblioteca o en Internet.	4,40	4,16	4,13	3,317	0,190
Entender mejor el proceso de investigar información nueva.	4,15	4,02	4,06	0,810	0,667
Entender mejor lo que espera el profesor de mí.	4,31	4,17	4,08	2,811	0,245
Hacerme responsable de mi propio aprendizaje.	4,35	4,32	4,14	2,082	0,353
Identificar la idea principal de una lectura.	4,07	3,91	4,02	3,225	0,199
Llegar a acuerdos en mi equipo	4,35	4,20	4,13	3,298	0,192
Mejorar mis habilidades como líder	3,77	3,84	3,80	0,318	0,853
Mejorar mis habilidades de comunicación.	4,33	4,19	4,19	2,233	0,327
Obtener mejores notas.	4,65	4,42	4,30	10,96	0,004
Organizar mejor mi tiempo.	4,15	4,13	4,17	0,363	0,834
Pensar de maneras más creativas.	4,29	4,30	4,24	0,06	0,970
Pensar mejor.	4,32	4,31	4,16	3,175	0,204
Recordar mejor lo que aprendo en el liceo a largo plazo.	4,24	4,13	4,12	1,938	0,380
Repartir tareas basado en lo que cada compañero(a) de prefiere.	4,01	3,81	3,97	2,59	0,274
Respetar las opiniones e ideas de mis compañeros(as) de equipo.	4,52	4,27	4,10	9,058	0,011
Trabajar mejor en equipo.	4,53	4,47	4,09	11,86	0,003
Usar lo que ya aprendí en otra asignatura.	4,36	4,41	4,27	2,005	0,367
Totales	4,21	4,11	4,06		

Fuente: elaboración propia.

Un análisis por separado de cada una de las 36 aseveraciones de los tres CEM usando la prueba H de Kruskal Wallis indica que 32 (88,8%) de las puntuaciones pareadas de las aseveraciones se mantuvieron estadísticamente similares. Dado que los promedios se mantuvieron en un rango de entre 4,2 y 4,0 o “de acuerdo”, es posible concluir que la percepción de los estudiantes sobre el beneficio académico de aprender mediante la metodología ABP fue generalmente positiva. Sin embargo, la diferencia significativa entre la percepción antes y después de la implementación sugiere que no todas las expectativas que los alumnos tenían se cumplieron.

Percepción de los estudiantes: resultados por CEM

Los resultados del cuestionario correspondientes a los alumnos de los tres grupos del CEM1 se resumen en la tabla 3. En el caso del CEM-1A, 31 (86,1%) de las aseveraciones obtuvieron puntuaciones similares y cinco (13,9%) disminuyeron significativamente en puntuación. En el CEM-1B se observaron aún más disminuciones significativas en la puntuación (10 en total, o 27,7%). En el grupo CEM-1C todas las comparaciones resultaron con puntuaciones similares.

Tabla 3

Respuestas promedio de los alumnos del CEM1 al cuestionario Aprendiendo con Proyectos antes de la implementación del ABP (Pre ABP), a mediados del semestre (ABP), y al final del semestre (Post ABP). Sólo se incluyen las aseveraciones con diferencias estadísticamente significativas, según la prueba Kruskal-Wallis H

Creo que el aprendizaje mediante proyectos me ayudará a...	Promedio de la puntuación			H	p
	Pre ABP	ABP	Post ABP		
CEM-1A					
Aprender de manera más rápida y eficiente.	4,31	3,54	3,74	7,330	0,026
Aprender por mí mismo.	4,04	3,21	3,54	7,449	0,024
Aumentar mi interés por las clases.	4,50	3,79	3,79	6,950	0,031
Recordar mejor lo que aprendo en el liceo a largo plazo.	4,71	3,96	3,63	15,46	0,0004
Trabajar mejor en equipo.	4,38	4,25	3,46	6,82	0,033
CEM-1B					
Aprender de una manera más variada (menos monótona).	3,88	4,77	3,91	17,36	0,0002
Crear un buen ambiente en la clase.	4,54	4,32	3,83	7,805	0,020
Encontrar información en la biblioteca o Internet.	4,60	4,59	4,00	7,529	0,023
Entender mejor el proceso de investigar información nueva.	4,32	4,18	3,82	6,319	0,042
Hacerme responsable de mi propio aprendizaje.	4,40	4,55	3,74	14,03	0,001
Obtener mejores notas.	4,72	4,82	4,09	12,36	0,002
Pensar de maneras más creativas.	4,67	4,55	4,05	6,763	0,034
Pensar mejor.	4,56	4,50	4,00	8,704	0,013
Trabajar mejor en equipo.	4,72	4,59	3,74	11,92	0,003
Usar lo que ya aprendí en otra asignatura.	4,72	4,59	4,26	7,032	0,030
CEM-1C					
Ninguno					

Fuente: elaboración propia.

En el CEM2, solamente un grupo participó en el estudio. De las 36 aseveraciones, todas las comparaciones resultaron ser estadísticamente similares, con la excepción de “mejorar mis habilidades como líder”, la cual obtuvo su puntuación máxima, 4,38 puntos, durante la implementación del ABP, comparado con 3,52 y 4,24 puntos, antes y después de la implementación, respectivamente ($n=24$, $H=8,610$, $p=0,014$).

En el CEM3, los dos grupos que participaron en el estudio se identificaron como CEM-3A y CEM-3B. El análisis demostró que casi todas las puntuaciones de ambos grupos (33 de 35, o 91,7%) se mantuvieron estables antes, durante y después de la implementación. En el caso de los estudiantes del CEM-3A, las tres aseveraciones con una diferencia significativa demostraron una mejoría en las puntuaciones, al igual que dos de las tres aseveraciones respondidas por los alumnos del CEM-3B.

Tabla 4

Respuestas promedio de los alumnos del CEM3 al cuestionario Aprendiendo con Proyectos antes de la implementación del ABP (Pre ABP), a mediados del semestre (ABP), y al final del semestre (Post ABP). Sólo se incluyen las aseveraciones con diferencias estadísticamente significativas, según la prueba Kruskal-Wallis H

Creo que el aprendizaje mediante proyectos me ayudará a...	Promedio de la puntuación			H	p
	Pre ABP	ABP	Post ABP		
CEM-3A					
Conectar lo que pienso, lo que hago y lo que aprendo.	3,58	4,11	4,32	7,353	0,025
Organizar mejor mi tiempo.	3,50	4,32	4,32	7,437	0,024
Recordar mejor lo que aprendo en el liceo a largo plazo.	3,33	3,79	4,32	7,845	0,020
CEM-3B					
Aclarar mis dudas con mis compañeros(as) de equipo.	3,67	4,31	4,00	6,882	0,032
Aplicar el vocabulario que aprendo.	4,39	4,06	3,71	6,779	0,034
Crear un buen ambiente en la clase.	3,33	4,50	3,88	9,664	0,008

Fuente: elaboración propia.

Al comparar los tres CEM, está claro que la diferencia significativa entre la percepción global de los beneficios de ABP antes y después de su implementación se debe casi en su totalidad al efecto de solo dos de los seis grupos de estudiantes, CEM-1A y CEM-1B. Es importante recalcar que, aún en el grupo cuyas puntuaciones en el cuestionario bajaron más, la mayoría de sus aseveraciones no presentaron bajas significativas. En cuanto a las aseveraciones con alguna diferencia significativa, casi ninguna repite, lo cual indica que el tipo de proyecto y la mentoría de los docentes pudo haber creado experiencias educativas únicas en cada grupo expuesto al ABP. De ahí la importancia de los datos cualitativos, presentados a continuación, para describir y calificar las experiencias de los docentes y su nivel de éxito en la implementación de proyectos.

Percepción sobre la capacitación, implementación y evaluación del ABP

Alba – CEM1. Para Alba, el proceso de capacitación en ABP fue positivo, porque logró conocer la metodología y derribar preconceptos del ABP. Para ella, lo más útil de la capacitación fue que pudo armar un proyecto, entender los pasos necesarios, y diferenciar qué tipo de actividades y temas se adaptarían mejor al ABP.

Inicialmente, a los alumnos les costó organizarse y debió orientar a los estudiantes más responsables para que entendieran que no debían realizar el trabajo por todo el equipo. A mitad del proceso, sus alumnos habían asumido sus tareas con responsabilidad, pero algunos tuvieron problemas conectando la relevancia del proyecto a sus vidas. Asimismo, a algunos alumnos les costó comprender el nuevo rol del docente y no aceptaron fácilmente que no era la profesora quien debía proporcionarles la información y los materiales para el proyecto.

Como actividad final, además de un informe escrito, los proyectos se expusieron en una feria, a la cual asistieron todos los integrantes del colegio. En conclusión, Alba consideró que la respuesta general de los alumnos fue positiva, ya que todos los equipos lograron concluir con éxito cada proyecto.

Alejandra - CEM1. Para Alejandra, el proceso de capacitación era desconocido, ya que había usado ABP con éxito anteriormente. Evaluó positivamente la capacitación, ya que brindó ejemplos de otras herramientas, le permitió actualizarse y contrastar el ABP en Uruguay y su país de origen.

Durante el proceso de implementación, Alejandra indicó que su personalidad “dinámica” ayudó a que sus estudiantes entendieran que tenían que trabajar a cierto ritmo, que “no iban a estar sentados todo el tiempo”. Alejandra notó que los estudiantes se mostraban interesados en los temas y que exhibían mucha creatividad y participación.

A mitad del proceso, observó que a los estudiantes se les hizo difícil procesar la gran cantidad de información recolectada en el tiempo disponible. Parte del problema pudo ser que sus estudiantes recién estaban en primero de liceo, así que comprender el vocabulario e identificar el significado de la información les resultaba complejo. En el caso del segundo proyecto, que era uno más cercano a su experiencia personal, los estudiantes ya habían mejorado en ese aspecto y lograron discusiones muy pertinentes.

Al cierre de los proyectos, quedó muy satisfecha con el proceso en general. Los estudiantes respondieron de una forma excelente, considerando que eran grupos bastante inquietos y desordenados. Algunos hasta preguntaron si en el año siguiente podrían seguir trabajando el mismo proyecto, demostrando que estaban orgullosos de su proceso.

Alejandra cerró el proyecto evaluando el ABP con los estudiantes, quienes respondieron positivamente y apreciaron la flexibilidad de la metodología ABP. Ella indicó que fue en el año siguiente en el que mejor vio los resultados de lo que se había trabajado en el año anterior, ya que demostraron trabajar mejor en equipo y en resolución de problemas y hasta se motivaron a participar en un proyecto externo de la Intendencia de Montevideo.

Balbino - CEM 1. Para Balbino, la capacitación le pareció “bastante breve” y “fue tan rápida que no pude llegar a implementarla tal cual la metodología que habíamos visto”. Aun así, él logró “ir agarrando lo que me servía... cosas de las que yo me podía sentir seguro como para llegar a implementar”.

Balbino se sintió abrumado durante el proceso de planificar sus proyectos, en parte debido a factores no académicos, como actividades en el liceo durante su inauguración. También notó que “había mucha diferencia entre los estudiantes” y se tomó algunas semanas para “sondear” y conocerlos para entender mejor hasta qué punto podrían adaptarse al ABP.

A mitad del proyecto, los estudiantes se amigaron con la propuesta y entendieron lo que tenían que hacer en el proyecto. Balbino usó una lista de cotejo para que los estudiantes supieran qué tenían que ir completando, mientras él iba orientándolos. A pesar de que algunas computadoras no funcionaban y de que el CEM1 confrontó problemas de infraestructura y de conexión a Internet, se sorprendió de la creatividad de sus estudiantes: “Al yo no ofrecer nada, surgieron un montón de productos que ni siquiera a mí se me habían ocurrido.”

Al cierre de la implementación de ABP, los grupos presentaron sus juegos, la documentación del juego y un tutorial de cómo jugarlo. Balbino, reflexionando sobre el desempeño de los estudiantes y cómo logró cubrir el contenido académico, indicó que “el poder crear algo y el ir aprendiendo mientras hacían algo, eso fue de lo más positivo que vi.”

Andrea – CEM2. A medida que Andrea aprendió sobre ABP en la capacitación, entendió el potencial de la metodología para motivar a los estudiantes a que aprendieran, sobre todo si el profesor seleccionaba un proyecto cautivante y se preparaba con antelación. Andrea calificó la estructura y el cronograma de la capacitación como “buenísimos”, y la motivó a seguir aprendiendo sobre el ABP, por lo que completó un curso en línea sobre ese tema.

Durante la planificación, a Andrea le sugirieron colaborar en ABP con la profesora de inglés, algo que “funcionó bárbaro” y permitió desarrollar proyectos con mucha flexibilidad y capacidad de adaptación, y que “salieran de la cajita IPA”. En Uruguay, IPA se refiere al Instituto de Profesores Artigas, institución de formación docente para escuela secundaria.

Para un proyecto del origen de la vida, Andrea explicó cómo enmarcó el proyecto en el contexto de una “carta” de una investigadora de la Facultad de Ciencias que les pide ayuda para dilucidar el gran dilema: “¿Qué viene primero si el huevo o la gallina?” Similarmente, el proyecto sobre ecosistemas lo presentó como que una amiga necesitaba recursos educativos para que los turistas aprendieran sobre Uruguay.

Un aspecto positivo de la implementación fue que, mientras los estudiantes iban trabajando en equipo y cumpliendo con las metas del proyecto, tuvieron el espacio para decir cómo se sintieron al respecto, cómo lo vivieron. Andrea entiende que el aprendizaje es un proceso sumamente emocional y “si yo conecto con la idea es cuando aprendo y cuando retengo”.

Andrea comentó que una dificultad de implementar el ABP es que el docente tiene que estar en todo a la vez y en todo momento, ya que son varios grupos. “Cada uno tiene su tema, o su proyecto, o su etapa, o sus interacciones. Entonces ...no te sientas un segundo.” Entiende que el ABP sería mejor con dos docentes por clase. Como reflexión, Andrea calificó la experiencia del ABP como “maravillosa”, aunque lamentó que hubo temas que tuvo que dejar fuera porque el tiempo no alcanzaba.

Bernardo – CEM2. Bernardo indicó que tenía experiencia previa con proyectos, aunque en el contexto de su carrera como arquitecto, no en el ámbito educativo. Él evaluó la capacitación del ABP como “introdutoria.”

Durante el proceso de planificación, Bernardo creó un diagrama de Gantt con requisitos semanales para un auto solar, así como rúbricas para evaluación. En cuanto a la organización de los equipos, Bernardo indicó que no fue al azar, sino en función de las características de cada estudiante.

Al inicio, trató que los estudiantes entendieran la metodología ABP, ya que sus experiencias escolares anteriores fueron de tipo pasivo o tradicional. Bernardo criticó a aquellos docentes que tratan de implementar el ABP pero se saltean este primer paso, ya que podría contribuir a que la metodología no sea exitosa.

A medida que continuó la implementación, Bernardo confirmó que, una vez que notaron la “cadena de eventos”, a los estudiantes se les hizo más fácil el proceso. La estrategia de Bernardo fue dejar a los estudiantes trabajar tranquilos dos días y al tercero “les caía a ver en qué estaban”.

Bernardo calificó como “impresionante” el desempeño de sus alumnos, considerando su contexto socioeconómico. Atribuyó a la metodología ABP que los estudiantes aprendieran mucho más allá del currículo de primer año de ciclo básico: “[Los alumnos] ya habían hecho todo lo que estaba en el programa, pero requieren mucho más de conocimientos, un montón de cosas más”. Sin embargo, lamentó que el proyecto del auto solar no tuviese más aspectos interdisciplinarios, lo que atribuyó a la preparación pedagógica “rígida” y “tradicional” de sus colegas del centro.

Benjamín – CEM2. Antes de la capacitación, la impresión que Benjamín tenía del ABP fue que, en las clases, los docentes “dejan hacer a los chiquilines lo que ellos quieren”. La capacitación le dejó muchas más preguntas que respuestas, sobre todo cómo armonizar el reglamento de pasaje de grado y la lógica del ABP. A pesar de la capacitación, opinó que no todos los docentes estaban preparados para implementar “un ABP puro”.

Benjamín mencionó que el primer año fue bastante irregular ya que tanto los estudiantes como los docentes eran “la primera generación y estaban recién aprendiendo a implementar el ABP”. Al inicio de la implementación, hizo énfasis en eso a sus estudiantes, pues algunos de ellos “vienen con malos hábitos” y que “no conocen los reglamentos de comportamiento”.

En las primeras semanas, notó que los estudiantes respondieron bastante bien “a la mixtura entre el ABP y el aprendizaje tradicional”. A mitad de la implementación de ABP, observó que el interés de los alumnos aumentó. Dado que “a los chiquilines les gusta mucho exponer”, al cierre del proyecto Benjamín requirió de sus estudiantes que hicieran una presentación oral sobre su página web. “Usar el cañón proyector les saca un poco de miedo a exponerse a hablar, del público, y está bueno, los ves avanzar en eso.”

Benjamín opinó que el éxito de su implementación se debió a su enfoque mixto tradicional/ABP, el cual se implementó en paralelo “para que ellos escriban y que se les queden las cosas en la cabeza.” Otro factor que ayudó a este éxito fue el apoyo del director y de la Universidad del Trabajo de Uruguay.

Braulio – CEM3. Previo a la capacitación, Braulio sabía del trabajo en proyectos, pero no conocía mucho sobre los detalles del ABP. En la opinión de Braulio, la capacitación fue “muy teórica”, así como “una primera grajea, que hemos seguido trabajando en este tema de ir perfeccionándose”.

En la planificación de su proyecto, incluyó una ambiciosa e interdisciplinaria agenda, incluyendo aspectos de historia, geografía, fotoperiodismo, redacción e investigación “que fueran fuertes y que tuvieran un peso bibliográfico”. También se aseguró de que los estudiantes pudieran hacer el proyecto en el aula y no en sus hogares.

El inicio no fue como esperaba. “El primer gran choque que tuvimos con el proyecto... fue que teníamos aspiraciones muy amplias, que después tuvimos que ir reduciendo”, ya que los alumnos demostraron necesitar instrucción en ciertas áreas antes de entrar de lleno al proyecto.

Durante la implementación, continuó notando una respuesta positiva, aunque el trabajo de los estudiantes no alcanzaba los niveles de calidad esperados, pues a veces veía el “recorte y pegue” como algo común, o las faltas de capacidad para seleccionar artículos. También pudo ver que “hay grupos que van más rápido y otros que se enlentecen.”

A pesar de los múltiples retos y a la dilatación del tiempo, Braulio concluyó que en los estudiantes “sí hubo un aprendizaje... enriquecido por la interrelación entre diferentes materias” y que el objetivo del ABP se llegó a alcanzar “porque luego estaban los proyectos presentados y, de alguna forma, tenían los objetivos que habíamos planificado.”

Bruno – CEM3. Bruno es arquitecto, por lo que la idea de trabajar en proyectos no fue nueva para él. El proyecto que planificó, un relevamiento 3D del liceo, se alimentó mucho de sus experiencias en arquitectura e informática.

Previo a la implementación, Bruno pensó cuidadosamente en cómo formar los equipos, sabiendo que “[los estudiantes] reaccionan de una forma cuando les dejas los equipos libres y que ellos lo formen y reaccionan de otra forma cuando el docente los pautá”. De igual manera, la asignación de roles requirió cuidado, ya que “hay quien se pone el equipo al hombro o el que no toma la posta.”

Al inicio de la implementación, Bruno tuvo que modificar el proyecto sobre la marcha y “no desfasarme, ya que el tiempo apremiaba y teníamos que avanzar.” Él observó que los conceptos de medida, proporción y espacio fueron los que más repercusiones generaron. Ya en las primeras semanas, los estudiantes aprendieron un léxico de elementos estructurales y los programas de arquitectura y diseño, y reaccionaban sorprendidos con las cosas que podían hacer.

Cerca del punto medio de la implementación, Bruno notó que había cierta incomodidad en algunos grupos debido a que sus calificaciones se veían afectadas si había estudiantes que no participaban al mismo nivel. Bruno dejó claro “que había una calificación de proyecto, pero también una nota individual [para ser justos]; [yo] veía quién, por así decirlo, estaba ‘haciendo la plancha’ y quién no”.

Consideró que el cierre del ABP fue “muy gratificante”, porque los estudiantes no se imaginaban que iban a lograr hacer una maqueta virtual. Bruno reflexionó que, aunque el proyecto sea fantástico, el factor “población estudiantil” siempre está fuera del control del docente.

Discusión

Los datos del cuestionario de los alumnos sobre su percepción sobre el ABP indican que, independientemente del CEM, los alumnos notaron muchos aspectos positivos de la metodología antes, durante y después de su implementación, lo cual es consistente con investigaciones previas (Casla & Zubiaga, 2012; Merritt et al., 2017; Mioduser & Betzer, 2008; Rodríguez-Sandoval et al., 2010). Las respuestas fueron más positivas antes del inicio, lo que sugiere que los estudiantes estaban receptivos a trabajar con estrategias educativas innovadoras.

De todas las aseveraciones en el cuestionario, en cinco de seis grupos su percepción inicial fue alta y se mantuvo así para 90% o más de las mismas. Las entrevistas a los docentes refuerzan los datos cuantitativos, ya que describieron el éxito de la implementación, la reacción positiva de la gran mayoría de los alumnos y la calidad de sus proyectos, un factor esencial de una implementación ABP exitosa (Corea & Lewkowicz, 2004; Merritt et al., 2017; Thomas, 2000).

Las entrevistas también revelaron que la mayoría de los docentes hizo un buen trabajo para “escudar” a los estudiantes de aquellas situaciones externas que pudieron haber afectado el ABP y la calidad de los productos preparados por los alumnos. Entre los factores externos con los que los docentes tuvieron que luchar durante la implementación del ABP, mencionaron la actitud de resistencia de algunos colegas al ABP, la inexperiencia en implementar ABP, planificar proyectos adecuados a la edad y capacidad de los alumnos, la inexperiencia de los estudiantes al aprender con ABP, la presión del docente por cubrir contenido, problemas de infraestructura y conexión a Internet, y la cantidad excesiva de trabajo para los docentes. Algunos de estos factores se han identificado como esenciales para una implementación ABP exitosa (Corea & Lewkowicz, 2004; Merritt et al., 2017; Thomas, 2000), por lo cual es posible que, de no atenderse lo antes posible, el ABP no se mantendrá como un componente permanente de las metodologías de enseñanza de estos CEM.

Es importante reconocer que cada CEM tuvo circunstancias únicas que afectaron la implementación del ABP, tanto positiva como negativamente. El CEM1, donde se observó la baja más notable en la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje con ABP, abrió sus puertas por primera vez ese año con tres grupos de 1er año, totalizando 72 estudiantes provenientes de un contexto socioeconómico muy crítico. El director y los docentes dedicaron gran parte de su tiempo a gestionar conflictos de convivencia de los estudiantes y lo pedagógico (incluyendo la implementación del ABP) se complicó. Este centro es de tiempo completo y gratuito, situado en la zona oeste de Montevideo, de gestión privada, con un estilo de dirección es más bien burocrático.

En el caso del CEM2, este también abrió sus puertas por primera vez ese año con 22 estudiantes provenientes de un contexto socioeconómico muy crítico, de escuelas primarias de la zona. Contrariamente al CEM1, el director del CEM2 se abocó a acompañar a los docentes en la implementación de los proyectos, mantuvo un liderazgo claramente pedagógico y cercano tanto a docentes como estudiantes. Conviene destacar que el CEM2 es un ciclo básico tecnológico, que depende del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP), lo que permite mayor flexibilidad en el currículo que los otros dos centros que dependen del Consejo de Enseñanza Secundaria (CES). Asimismo, es un centro de tiempo completo, gratuito y de gestión privada, ubicado en la zona norte de la capital¹.

Por otro lado, el CEM3 ya tenía primaria y secundaria, y atendió estudiantes provenientes de un contexto socioeconómico medio-bajo de la zona. Es un colegio privado de tiempo completo, ubicado en la zona norte de Montevideo, y que cobra una cuota muy baja. Tiene dos grupos de 1er año, totalizando 37 estudiantes. La dirección del centro cambió en 2016, así es que la decisión de implementar ABP vino impuesta de una jerarquía mayor. De hecho, dos años después, el CEM3 solicitó una nueva capacitación en ABP, más extensa y con acompañamiento en aula, para poder llevar adelante el cambio metodológico.

1. Las zonas norte y oeste de Montevideo abarcan barrios de contextos socioeconómicos vulnerables.

A pesar múltiples obstáculos, los datos son claros en que, desde el punto de vista de los alumnos, la implementación del ABP fue positiva, logró aprendizajes y desarrolló habilidades y actitudes esenciales, como la creatividad, la autonomía, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el pensamiento interdisciplinario. Que la metodología ABP sea una práctica educativa auténtica, motivadora, reconocida internacionalmente y validada por decenas de investigaciones, es indudable. Su implementación, sin embargo, es imperfecta debido a una variedad de factores nacionales, regionales y locales.

Conclusión

En el contexto de este estudio en Uruguay, y con base en las preguntas de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones. Primero, la percepción de la mayoría de los estudiantes sobre el beneficio académico de aprender mediante la metodología ABP es alta antes de la implementación, pero tiende a disminuir durante y después de la misma. El grado de disminución dependió del contexto específico del CEM, el grupo en el cual se implementó el ABP y los docentes a cargo del diseño, planificación, implementación y evaluación de los proyectos.

En segundo lugar, la percepción de los docentes sobre la capacitación, planificación, implementación y evaluación del ABP fue generalmente positiva desde la perspectiva de sus interacciones con los alumnos, pero mixta desde el punto de vista de las interacciones de los docentes con la capacitación, los requisitos curriculares, la administración y la infraestructura de los centros. Los docentes ofrecieron sugerencias muy relevantes que, si son atendidas, definitivamente mejorarían una futura implementación de ABP.

Las conclusiones de este estudio deben examinarse en el contexto de sus limitaciones. Dada su naturaleza exploratoria, es imposible generalizar sus conclusiones basados en tres centros de enseñanza media, seis grupos y ocho docentes. Asimismo, la información recibida por los docentes es auto-reportada. Este estudio sí provee una descripción y análisis detallados de las experiencias de un grupo específico de docentes y de estudiantes al implementar ABP, los cuales pueden ser útiles para replicar y extender esta metodología para beneficio de otros centros de la zona y el país.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo de los programas Fulbright EE.UU. y Fulbright Uruguay.

El artículo original fue recibido el 1 de abril de 2021

El artículo revisado fue recibido el 12 de noviembre de 2021

El artículo fue aceptado el 3 de marzo de 2022

Referencias

- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, (41), 33. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Administración Nacional de Educación Pública. (2017). *Uruguay en PISA 2015: Primer informe de resultados*. Administración Nacional de Educación Pública.
- Aristimuño, A. (2009). El abandono de los estudios del nivel medio en Uruguay: Un problema complejo y persistente. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7(4), 180–197. <https://revistas.uam.es/reice/article/view/5388>
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., & Bransford, J. D. (1998). Doing With Understanding: Lessons From Research On Problem- and Project-Based Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), 271–311. <https://doi.org/10.1080/10508406.1998.9672056>
- Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. Corwin Press/SAGE.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Boss, S., & Krauss, J. (2018). *Reinventing Project-Based Learning: Your Field Guide to Real Projects in the Digital Age*. International Society for Technology in Education.
- Braun, V., & Clarke, V. (2008). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Casla, A. V., & Zubiaga, I. S. (2012). Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 59–75.
- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M.G., Bangser, M. R., Drohojowska, S. Saco, L., & Nelson, E. (2017). *Project-Based Learning: A Literature Review*. MDRC/Lucas Education Research.
- Corea, C., & Lewkowicz, I. (2004). *Pedagogía del aburrido. Escuelas destituidas, familias perplejas*. Paidós.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- de la Puente Pacheco, M. A., de Oro Aguado, C. M., & Lugo Arias, E. R. (2020). Percepción estudiantil sobre la efectividad del aprendizaje basado en proyectos en salud en el Caribe colombiano. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 34(1), 1–15. <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1716>
- De Melo, G., Failache, E., & Machado, A. (2015). *Adolescentes que no asisten a Ciclo Básico: caracterización de su trayectoria académica, condiciones de vida y decisión de abandono*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República.
- Dole, S., Bloom, L., & Doss, K. K. (2017). Engaged Learning: Impact of PBL and PjBL with Elementary and Middle Grades Students. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1685>
- Duncan, R., & Tseng, K. (2010). Designing project-based instruction to foster generative and mechanistic understandings in genetics. *Science Education*, 95(1), 21–56. <https://doi.org/10.1002/sce.20407>
- Fajardo Pascagaza, E., & Gil Bohórquez, B. (2019). El aprendizaje basado en proyectos y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Amauta*, 17(33), 103–117. <https://doi.org/10.15648/am.33.2019.8>
- Goodnough, K., & Cushion, M. (2006). Exploring Problem-based Learning in the Context of High School Science: Design and Implementation Issues. *School Science & Mathematics*, 106(7), 280–295. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb17919.x>
- Guinovart, B., & Troncoso, C. (2010). Uruguay. En P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw. *International Encyclopedia of Education* (3rd ed.) (873–887). Elsevier Science.
- Holm, M. (2011). Project-Based Instruction: A Review of the Literature on Effectiveness in Prekindergarten through 12th Grade Classrooms. *InSight: Rivier Academic Journal*, 7(2), 1–13.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2017). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2015-2016*. INEE.

- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2020). *Reporte del Mirador Educativo 6. 40 años de regreso de la educación media en Uruguay*. INEEEd.
- International Bureau of Education. (2011). *Uruguay: World Data on Education*. UNESCO.
- Martínez, F., Herrero, L. C., González, J. M., & Domínguez, J.A. (2007). *Project based learning experience in industrial electronics and industrial applications design*. Escuela Universitaria Politécnica, Universidad de Valladolid.
- Menese Camargo, P. (2020). La desigualdad educativa en la educación media uruguaya. *Páginas de Educación*, 13(2), 34–58. <https://doi.org/10.22235/pe.v13i2.2177>
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L., & Bellisimo, Y. (2006). The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(2), 49–69. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1026>
- Merriam, S. B. (2016). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (4th ed.). John Wiley & Sons Inc./ Jossey Bass.
- Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-Based Learning in K–8 Mathematics and Science Education: A Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>
- Mioduser, D., & Betzer, N. (2008). The contribution of Project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 18, 59–77. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9010-4>
- Ministerio de Educación y Cultura. (2015). *Panorama de la educación 2015*. Ministerio de Educación y Cultura. <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/11078/1/mec-panorama-educacion-2015.pdf>
- Mirador Educativo. (2019) *Informe sobre el estado de la educación*. INEEEd. <http://mirador.ineed.edu.uy/indicadores.html>
- Newstead, B., Saxton, A., & Colby, S. J. (2008). Going for the Gold. *Education Next*, 8(2), 38–45. <https://www.educationnext.org/going-for-the-gold/>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *Resultados Clave Pisa 2015*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Racioppi, F. (2018). *Iniciativas inspiradoras para el cambio educativo en Uruguay*. Universidad Católica del Uruguay. <https://ucu.edu.uy/es/node/43917>
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educación y Educadores*, 13(1). <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1618/2128>
- Romero, C., Krichesky, G. J., & Zacarias, N. (2012). Problemas de justicia social en el contexto educativo argentino: El caso del nivel secundario. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 1(1), 94–110. <https://revistas.uam.es/riejs/article/view/311>
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2012). *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data* (3d ed.). Sage Publications.
- Sockalingam, N., Rotgans, J., & Schmidt, H. G. (2011). Student and tutor perceptions on attributes of effective problems in problem-based learning. *Higher Education*, 62, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9361-3>
- Tal, T., Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Urban schools' teachers enacting project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 722–745. <https://doi.org/10.1002/tea.20102>
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation.
- Usmani, A., Sultan, S. T., Ali, S., Fatima, N., & Babar, S. (2011). Comparison of students and facilitators' perception of implementing problem-based learning. *Journal of Pakistan Medical Association*, 61(4), 332–335.
- Vega, E., & Petrow, J. (2008). *Incrementar el aprendizaje estudiantil en América Latina*. Banco Mundial/Mayol Ediciones S.A.
- Vergara, J. J. (2015). *Aprendo porque quiero: El aprendizaje basado en proyectos paso a paso*. Ediciones SM.

- Willard, K., & Duffrin, M. W. (2003). Utilizing Project-Based Learning and Competition to Develop Student Skills and Interest in Producing Quality Food Items. *Journal of Food Science Education*, 2(4), 69–73. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4329.2003.tb00031.x>
- Ye-Lin, Y., Prats-Boluda, G., García-Casado, J., Guijarro Estelles, E., & Martínez-De-Juan, J. L. (2019). Diseño, aplicación y valoración de actividades destinadas al trabajo y evaluación de múltiples competencias transversales en grupos numerosos de máster en ingeniería, empleando el aprendizaje basado en proyectos. *Educatio Siglo XXI*, 37(3), 133–162. <https://doi.org/10.6018/educatio.399201>