

TRABAJO ORIGINAL

Efectos de una metodología en base a proyectos sobre el aprendizaje autodirigido en estudiantes de tecnología médica de una universidad tradicional chilena.

Effects of a project-based methodology on self-directed learning in medical technology students at a traditional Chilean university.

Patricia Grez-S.^{*a}, Eduardo Fasce-H.^{**b}

* Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

** Departamento de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

a. Tecnólogo Médico, Magíster en Educación Médica para las Ciencias de la Salud.

b. Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna y Cardiología.

Recibido el 2 de enero de 2019 | Aceptado el 24 de enero de 2019

RESUMEN

Introducción: Los cambios de paradigma que ha experimentado la educación superior requieren la incorporación de metodologías instruccionales que favorezcan el estudio independiente para garantizar la actualización de conocimientos y un aprendizaje permanente. Para conseguirlo, es necesario que el estudiante desarrolle habilidades de pensamiento de orden superior, procesos de aprendizaje profundo y capacidades complejas de análisis y comunicación. Estas habilidades son favorecidas por el aprendizaje basado en proyectos. Experiencias en el área de Ingeniería, principalmente, han demostrado que incentiva el aprendizaje autodirigido, el trabajo en equipo, la adecuada utilización del tiempo, la capacidad de autoevaluación, la expresión oral y escrita; y genera una mayor motivación por el aprendizaje. **Objetivos:** Evaluar la aplicación de una estrategia metodológica basada en proyectos en estudiantes de Tecnología Médica, analizando su efecto sobre las habilidades de estudio independiente.

Material y Método: Se aplicó la Escala de Aprendizaje Autodirigido de Fisher et al., validada para estudiantes de Ciencias de la Salud, en una muestra de 14 estudiantes de Tecnología Médica, Mención Morfopsiopatología y Citodiagnóstico, de una universidad tradicional chilena, tanto antes de utilizar la metodología como al finalizar la experiencia. **Resultados:** Los análisis mostraron un aumento estadísticamente significativo de los niveles de autoconfianza, $t(14) = -4,19; p < 0,001$, y de pensamiento analítico, $t(14) = -2,56; p < 0,05$. **Conclusiones:** La aplicación de una experiencia de aprendizaje por proyecto demostró que es posible producir un cambio estadísticamente significativo en el aprendizaje autodirigido de los estudiantes de Tecnología Médica, al aplicarla en un módulo de gestión y calidad de un laboratorio de anatomía patológica.

Palabras clave: Innovación docente, Aprendizaje basado en proyectos, Ciencias de la Salud.

SUMMARY

Introduction: The changes of paradigm that higher education has experienced require the incorporation of instructional methodologies that favor independent study to guarantee the updating of knowledge and permanent learning. To achieve this, it is necessary for the student to develop higher order thinking skills, deep learning results and complex thinking and communication skills. Project-based learning is one of the methodological strategies that favor these skills. Experiences in the area of Engineering mainly have shown that it encourages self-directed learning, teamwork, the proper use of time, the ability to self-evaluate, oral and written expression, and generates a greater motivation for learning.

Objectives: To evaluate the application of a methodological strategy based on projects in Medical Technology students, analyzing their effect on independent study skills. **Material and Method:** The Predisposition to Self-directed Learning of Fisher et al. Scale, validated for Health Sciences students, was applied in a sample of 14 students of medical technology, mention morphopsiopathology and citodiagnostic, of a traditional Chilean university, after and before of educational experience. **Results:** Analyses showed a statistically significant increase in levels of self-confidence, $t(14) = -4.19; p < 0.001$, and analytical thinking, $t(14) = -2.56; p < 0.05$. **Conclusions:** The application of a project-based learning experience demonstrated that it is possible to produce a statistically significant change in the self-directed learning of medical technology students by applying it in a quality and management module of a pathological anatomy laboratory.

Keywords: Teaching Innovation, Project Based Learning, Health Sciences.

Correspondencia:

Patricia Grez-S. Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Barrio Universitario s/n, Concepción, Chile.
E-mail: pgrez@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Los acelerados cambios que experimenta la información en las ciencias biomédicas, asociados a la velocidad de transferencia del conocimiento debido a las tecnologías de la información, han sido factores gravitantes en los cambios de paradigma que ha experimentado la educación superior, incorporando metodologías instruccionales que favorezcan el estudio independiente para garantizar la permanente actualización de conocimientos y un aprendizaje continuo¹⁻⁵.

El Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas⁴, alineándose con las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior³ y el actual Modelo Educativo de la Universidad de Concepción⁶, consideran al estudiante el centro del proceso enseñanza-aprendizaje; de tal manera que éste debe ser más responsable y participativo en su formación y en la adquisición de las competencias profesionales del título al que opta. Para conseguirlo, es necesario potenciar metodologías docentes participativas y desarrollar el Aprendizaje Autónomo que consolida competencias útiles para la vida profesional y para adaptarse a la sociedad del conocimiento²⁻⁶.

Una de las estrategias metodológicas que se ha propuesto para favorecer el aprendizaje autodirigido, corresponde al aprendizaje basado en proyectos (PBL, del inglés Project Based Learning). Esta metodología toma como base el aprendizaje experiencial propuesto por Dewey y busca que los aprendizajes conceptuales sean llevados a experiencias concretas mediante la elaboración de una propuesta (proyecto), en la cual participan entre cuatro a cinco estudiantes⁷. Sobre la base del análisis de la revisión bibliográfica de los contenidos educacionales, los estudiantes generan preguntas, a partir de las cuales planifican la elaboración de un proyecto que les permite desarrollar un producto que responda a esta propuesta⁷⁻¹⁰.

El método de proyectos puede darles a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y auténtica que otros modos de aprendizaje, porque esta experiencia ocurre en un contexto social donde la interdependencia y la cooperación son cruciales para hacer las cosas. Este contexto permite a los estudiantes prevenir y resolver conflictos interpersonales. En un ambiente de apoyo los estudiantes ganan la confianza necesaria para desarrollar sus habilidades individuales, preparándose para el mundo más allá de los formatos tradicionales⁸⁻¹⁰.

Diversas experiencias han demostrado que, a través de esta metodología, se favorece el aprendizaje autodirigido, el trabajo en equipo, la adecuada utilización del tiempo, la capacidad de autoevaluación, la expresión oral y escrita; generándose una mayor motivación por el aprendizaje⁸⁻¹³.

Dados estos favorables antecedentes, el propósito de este trabajo fue evaluar la aplicación de una estrategia metodológica basada en proyectos en estudiantes de Tecnología Médica, analizando su efecto sobre las habilidades de estudio independiente.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizó una metodología cuantitativa, con alcance analítico-relacional y diseño pre-experimental.

Participantes

Estudiantes regulares de la carrera de Tecnología Médica de una universidad tradicional, de la mención Morfofisiopatología y Citodiagnóstico, que cursaban la asignatura de Histoquímica, en el segundo semestre del año académico 2015.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por accesibilidad.

La muestra quedó conformada por 15 estudiantes, debiéndose excluir uno de ellos por no responder la totalidad de los cuestionarios aplicados.

La participación fue voluntaria, previo proceso de información y firma del consentimiento informado.

De éstos, 7 (50%) eran hombres y 7 (50%) mujeres. Sus edades se ubicaban entre los 21 y los 23 (M = 22; DE. = 1,13).

La mayoría (n= 8; 57,14%) había egresado de establecimientos par-

ticulares subvencionados, 5 (35,71%) de establecimientos municipalizados y 1 (7,14%) de establecimientos particulares pagados.

Instrumento

Para evaluar la autodirección en los aprendizajes se utilizó la Escala de Aprendizaje Autodirigido en estudiantes de Ciencias de la Salud, validada por Parra et al. (información entregada por la autora, en proceso de publicación). Esta escala está compuesta por 39 ítems que presentan atributos, habilidades o aspectos motivacionales que son característicos de los aprendices autónomos. El participante debe indicar el grado en que el ítem representa una característica de él, utilizando una de cinco alternativas (1= muy en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= indeciso; 4= de acuerdo y 5= muy de acuerdo).

En el análisis factorial, realizado en la validación en estudiantes de ciencias de la salud, se identificaron 7 factores constituidos de la siguiente manera:

- **Factor 1:** compuesto por los ítems (organizados de la mayor a la menor carga factorial) 30, 27, 5, 3, 28, 7, 2, 40 y 15; se denominó *Organización del Aprendizaje*, ya que haría referencia a la capacidad del sujeto para gestionar sus horarios de estudio, mantenerse disciplinado y jerarquizar sus prioridades académicas.
- **Factor 2:** que contiene los ítems 6, 11, 34 y 39; se denominó *Planificación independiente*, ya que apunta a la tendencia de los sujetos a definir estrategias de aprendizaje de forma autónoma.
- **Factor 3:** que incluye ítems 13, 14, 12 y 8; que implican la disposición del sujeto para recibir nuevas ideas, aprender de los errores y solicitar ayuda, por lo que se etiquetó como *Apertura al mejoramiento*.
- **Factor 4:** con los ítems 17, 18, 19 y 20; se refiere a la confianza en las propias capacidades y la disposición a plantearse metas exigentes, por lo que se denominó *Autoconfianza*.
- **Factor 5:** incluyendo los ítems 25, 26, 22, 23, 24 y 9; refiere a la gratificación que recibe el sujeto con los estudios y a la necesidad de aprender cosas nuevas, por lo que se denominó *Deseo de aprender*.
- **Factor 6:** con los ítems 33, 16, 32, 31, 1, 29 y 10; se llamó *Pensamiento Analítico*, ya que refiere a la tendencia al sujeto a procesar lógicamente la realidad, recogiendo información y evaluando críticamente la realidad y a sí mismo.
- **Factor 7:** con los ítems 37, 21, 36, 38 y 35; se refiere a la certeza en que las propias capacidades le pueden permitir aprender al sujeto y la valoración de la capacidad para tomar decisiones y responsabilizarse por éstas, por lo que se le llamó *Autonomía*.

Adicionalmente, los estudiantes respondieron un cuestionario sociodemográfico.

Procedimiento

La participación de los estudiantes en este estudio fue voluntaria y anónima, previa aceptación mediante la firma de un Consentimiento Informado, el que fue visado por el comité de ética de la universidad. El investigador solicitó la autorización para el estudio al jefe de carrera de Tecnología Médica de la misma universidad. Antes de aplicar el instrumento, se explicó a los participantes en qué consistía el estudio, detallando sus objetivos y el grado de participación de los estudiantes, resguardando la confidencialidad de los datos recolectados. La Escala de Aprendizaje Autodirigido se aplicó tanto al inicio como al terminar el módulo de Gestión, en el cual se implementó la estrategia de aprendizaje por proyecto.

De acuerdo con la clasificación de Kolmos⁷, se trató de un proyecto por problemática, donde el docente proporciona el problema; y, a la vez, dicho problema dirige la elección de temas y técnicas aplicables, lo cual quedó en manos de los estudiantes. Para su implementación se programaron tres semanas, con trabajo en laboratorio, de lunes a viernes de 9:15 a 13:00 horas, con un total de 80 horas de trabajo.

El curso se dividió en tres equipos de 4 alumnos cada uno y un equipo de tres alumnos. Se presentaron los desafíos a resolver y la forma de

trabajar, donde cada equipo se constituyó como un laboratorio particular, organizándose como tal (nombre del laboratorio y logo) y asignando roles (Supervisor General, Supervisor Comercial y de Comunicaciones, Supervisor Técnico y de Calidad y Supervisor de Bioseguridad y Capacitación). El docente explicó las cuatro etapas que conforman la estrategia por proyecto, las acciones a desarrollar y las evidencias de aprendizajes de cada una⁹. Una vez que los equipos elaboraron sus cronogramas, empezaron el trabajo. El docente participó como un facilitador y un orientador ante las dudas y consultas del encargado de comunicaciones y/o capacitación, si así lo requerían. Paralelo al trabajo en equipo, se realizaron charlas sobre bioseguridad y calidad en laboratorio de anatomía patológica y una visita a un proveedor de insumos de la misma área de trabajo. Una vez que finalizaron las tres semanas, cada equipo hizo entrega de su producto y una presentación pública de los resultados y reflexiones del trabajo en equipo⁹.

Análisis de los resultados

El análisis se realizó luego de la digitación de los datos en el programa Microsoft Excel versión 2007, los que fueron analizados por medio de pruebas estadísticas de frecuencias, porcentajes, correlación y nivel de significación de la relación entre variables. Luego, se importó al paquete STATA y se realizó un análisis descriptivo: Media, Desviación Estándar, Mínimo y Máximo para las escalas.

Todos estos análisis se llevaron a cabo en el programa estadístico STATA 11.0 SE.

RESULTADOS

Se realizó un análisis descriptivo de los puntajes obtenidos por los estudiantes en la Escala de Aprendizaje Autodirigido, antes y después de aplicar la metodología instruccional, calculando la media y desviación estándar de los puntajes, junto con su mínimo y máximo (Tabla 1), donde se observa que los estudiantes presentan altos niveles de apertura al mejoramiento (85,69%) y un nivel levemente inferior en deseo de aprender (79,17%). Sin embargo, presentan una menor dependencia en la organización del aprendizaje (52,39%), antes de la experiencia de aprendizaje por proyecto. Luego de aplicada la experiencia de aprendizaje, los estudiantes exhibieron altos niveles de apertura al mejoramiento (85,69%), autoconfianza (86,63%) y deseo de aprender (81,25%) y un nivel levemente inferior en pensamiento analítico (79,07%). Sin embargo, se mantuvo baja la organización del aprendizaje (56,36%). Para evaluar la precisión de dichos puntajes, se estimó previamente su consistencia interna con el coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach.

Para identificar cambios en el aprendizaje autodirigido, antes y después de participar en la experiencia de aprendizaje por proyecto, se empleó una prueba t de Student para muestras relacionadas en base a contraste unilateral. Los resultados mostraron aumentos estadísticamente significativos de los niveles de autoconfianza, $t(14) = -4,19; p < 0,001$, y de pensamiento analítico, $t(14) = -2,56; p < 0,05$ (Tabla 2).

Tabla 1. Descriptivos de la Escala de Aprendizaje Autodirigido de Fisher, King & Tague, validada por Parra et al; aplicada pre y post experiencia de aprendizaje por proyecto a estudiantes de Tecnología Médica.

		α	M	DE	Mín.	Máx.	%
	Organización del aprendizaje	0,91	27,86	7,20	18	41	52,39
	Planificación independiente	0,67	15,64	2,68	11	20	72,75
	Apertura al mejoramiento	0,74	17,71	1,73	15	20	85,69
Pre-experiencia	Autoconfianza	0,79	16,00	2,54	10	19	75,00
	Deseo de aprender	0,86	25,00	3,46	17	30	79,17
	Pensamiento analítico	0,84	26,86	4,24	17	33	70,93
	Autonomía	0,86	20,36	3,39	14	25	76,80
	Organización del aprendizaje	0,91	29,29	7,49	19	43	56,36
	Planificación independiente	0,94	15,86	3,46	9	20	74,13
	Apertura al mejoramiento	0,75	17,71	1,44	15	20	85,69
Post-experiencia	Autoconfianza	0,89	17,86	1,51	16	20	86,63
	Deseo de aprender	0,89	25,50	2,50	22	30	81,25
	Pensamiento analítico	0,85	29,14	3,11	23	34	79,07
	Autonomía	0,82	20,21	3,53	12	25	76,05

N = 14 α = alfa de Cronbach; M = media; DE = desviación estándar; Mín. = puntaje mínimo; Máx. = puntaje máximo.

Tabla 2. Comparación entre el pretest y el post-test de la Escala de Aprendizaje Autodirigido, luego de una experiencia de Aprendizaje por Proyecto en estudiantes de Tecnología Médica.

	Pre-test		Post-test		t
	M	DE	M	DE	
Organización del aprendizaje	27,86	7,20	29,29	7,49	-1,45
Planificación independiente	15,64	2,68	15,86	3,46	-0,36
Apertura al mejoramiento	17,71	1,73	17,71	1,44	< 0,01
Autoconfianza	16,00	2,54	17,86	1,51	-4,19***
Deseo de aprender	25,00	3,46	25,50	2,50	-0,71
Pensamiento analítico	26,86	4,24	29,14	3,11	-2,56*
Autonomía	20,36	3,39	20,21	3,53	0,19

N=14; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$.

DISCUSIÓN

No se han comunicado estudios que den cuenta de la relación entre aprendizaje por proyecto y habilidades de estudio independiente en estudiantes de Tecnología Médica. La mayor parte de las comunicaciones se refieren a la utilización de esta estrategia para evaluar la percepción de los estudiantes con el uso de la metodología y el rendimiento académico, principalmente en las áreas de ingeniería, pedagogía, salud ocupacional, medicina veterinaria y medicina; en los cuales se reportan resultados positivos en cuanto a la percepción de la estrategia como estímulo del aprendizaje y en el logro de competencias actitudinales y procedimentales que resultan difíciles de lograr con la enseñanza tradicional¹¹⁻¹³.

Los resultados obtenidos en esta investigación revelaron que es posible observar cambios en la predisposición al aprendizaje autodirigido luego de una experiencia con aprendizaje por proyecto, particularmente en las dimensiones de Autoconfianza y de Pensamiento analítico (Tabla 2). En las subescalas Organización del aprendizaje, Planificación independiente y Deseo de aprender también se percibió un aumento en los niveles de estas dimensiones, pero sin alcanzar significación estadística. Esto era esperable ya que al estar expuestos los

estudiantes a una experiencia de trabajar en un proyecto real, significativo y motivador; les exigió planificar, desarrollar y gestionar su propio aprendizaje; trabajando en equipo, lo que les permitió desarrollar la confianza en las propias capacidades y la disposición a plantearse metas exigentes (autoconfianza), y también ser capaces de procesar lógicamente la realidad, recogiendo información y evaluándola críticamente (pensamiento analítico).

De igual forma, el aprendizaje por proyecto requiere que el equipo formado por los estudiantes sea capaz de gestionar sus horarios de trabajo, mantenerse disciplinado y jerarquizar sus prioridades, definiendo estrategias de aprendizaje en forma autónoma y responsable; lo que se traduce en una sensación de gratificación con el trabajo realizado y una necesidad de aprender cosas nuevas que aporten al logro del proyecto desarrollado, habilidades que reportan directamente al cambio en la predisposición al aprendizaje autodirigido (Parra et al., en prensa).

La ausencia de cambios significativos en las dimensiones apertura al mejoramiento y autonomía, se podría explicar porque son habilidades individuales que deben transformarse en habilidades grupales, las que se trabajan en conjunto por el bien del equipo. Sin embargo, también se podría explicar por el reducido tamaño muestral. Finalmente, debe mencionarse que el diseño del estudio fue pre-experimental, lo que tiene como inconveniente que no hay grupo control con el cual comparar; por lo tanto, las conclusiones deben tener en consideración esta deficiencia.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta experiencia de aprendizaje por proyecto demostraron que es posible producir un cambio estadísticamente significativo en el aprendizaje autodirigido de los estudiantes de Tecnología Médica, cuando se aplica esta experiencia en un módulo de gestión y calidad, a la vez que aumenta la motivación por el aprendizaje de los alumnos y favorece el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo. Esta primera experiencia en la carrera de Tecnología Médica, entregó evidencias del beneficio de una implementación de aprendizaje por proyecto para el desarrollo de las competencias declaradas en el Modelo Educativo de la Universidad de Concepción, y a la vez necesarias para profesionales del siglo XXI.

Financiamiento: Apoyo financiero del Proyecto FONDECYT 1140654.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Laal M. Impact of Technology on lifelong learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011; 28: 439-443.
- The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). *Promoting Adult Learning*. 2005. Disponible en: <http://www.oecd.org/edu/innovation-education/35268366.pdf> [Consultado el 20 de diciembre de 2018].
- The Tuning Educational Structures in Europa Project. 2002. Disponible en: http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Spanish_version.pdf [Consultado el 20 de diciembre de 2018].
- Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. *Innovación Curricular en las Universidades del Consejo de Rectores 2000-2010*. Disponible en: http://sct-chile.consejodirectores.cl/documentos_WEB/Innovacion_Curricular/2.Informe_INNOVACION_CURRICULAR.pdf [Consultado el 20 de diciembre de 2018].
- Fernández A. Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*. 2006; 24: 35-56.
- Universidad de Concepción. *Modelo Educativo Universidad de Concepción*. 2011. Disponible en: http://docencia.udec.cl/wp-content/uploads/2014/05/Modelo_educativo_opti.pdf [Consultado el 20 de diciembre de 2018].
- Kolmos A. Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas y organizados en base a proyectos. *Educar*. 2004, 33: 77-96.
- Cerda G. Taller «El Método de Proyecto como Técnica Didáctica». *Las Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño*. Instituto Tecnológico de Monterrey, México. Disponible en: <http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/documentos/material/4-09-12/proyectos.pdf> [Consultado el 23 de diciembre de 2018].
- Galeana L. *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Universidad de Colima. 2009. Disponible en: <http://ceupromed.uco.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> [Consultado el 23 de diciembre de 2018].
- Tippelt R, Lindemann H. *El Método de Proyectos*. Publicaciones Ministerio de Educación, Gobierno El Salvador. 2001. Disponible en: https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/el_metodo_de_proyectos.pdf [Consultado el 23 de diciembre de 2018].
- Fernández-Cabezas M. *Aprendizaje Basado en Proyectos en el Ámbito Universitario: Una experiencia de Innovación Metodológica en Educación*. *Int J Develop Educ Psychol*. 2017; 2(1): 269-278.
- Dehdashti A, Mehralizadeh S, Motallebi M. Incorporation of Project-Based Learning into an Occupational Health Course. *J Occup Health*. 2013; 55(3): 125-131.
- Reverte J, Gallego A, Molina R, Satorre R. El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. *Experiencia interdisciplinar y herramientas groupware*. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/1808/1/Definitivo%20-%202007%20-%20JENU%20-%20Teruel%20-%20ABP.pdf> [Consultado el 23 de diciembre de 2018].