



Artículo de investigación

Innovación docente y aplicación de Metodologías Activas en la enseñanza de Matemáticas Aplicadas Teaching innovation and application of Active Methodologies in the teaching of Applied Mathematics Inovação pedagógica e aplicação de Metodologias Ativas no ensino de Matemática Aplicada

Voltaire Catalán Maldonado

Universidad Andrés Bello, Chile

<https://orcid.org/0000-0002-8604-07453>

voltaire30@gmail.com

Damarys Roy Sadradín

Universidad Andrés Bello, Chile

<https://orcid.org/0000-0003-1304-8313>

damarys.roy@unab.cl

Victoria Peña Caldera

Universidad Andrés Bello, Chile

<https://orcid.org/0000-0002-0456-4677>

p.victoriacarolina@uqndresbello.edu

Resumen

Objetivo: Diseñar una Guía de Aprendizaje para la asignatura de Matemáticas Aplicadas de la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad de Los Lagos, coherente con los resultados de aprendizaje del programa, incorporando en forma expresa metodologías activo - participativas en un contexto general, con la finalidad de que los estudiantes cambiaran la percepción negativa de la asignatura. Métodos: Se lleva a cabo un estudio de carácter cualitativo que implicó interactuar con un grupo de 20 estudiantes que cursó la asignatura sin la innovación implementada y el grupo de 35 estudiantes que experimentó las metodologías activas a partir del proyecto. Ambos grupos de estudiantes fueron consultados a través de una entrevista semi estructurada. Se aplica una metodología enmarca en la investigación-acción. Se recaba información relevante de los actores involucrados para establecer la necesidad de innovación, construyendo un diagnóstico para luego intervenir esta realidad a través de la innovación planeada, recoger resultados y vislumbrar ajustes. Para evaluar la efectividad de la guía de estudio, se aplicó la entrevista a los siguientes segmentos que participaron en la investigación: estudiantes que cursaron la asignatura con diferentes métodos; ex docente de la asignatura; y, estudiantes que cursaron la asignatura solo con metodologías activas. Resultados: Se mejoró paulatinamente la percepción sobre la asignatura Matemática Aplicada. La concepción de la guía que estimula el uso de las metodologías activas tuvo una recepción favorable en el grupo de estudiantes sometidos a la experiencia formativa.

Palabras clave: Innovación docente, innovación educativa, metodologías activas, docencia universitaria.

Abstract

Objective: Design a Learning Guide for the Applied Mathematics subject of the Political and Administrative Sciences Career at the University of Los Lagos, consistent with the learning results of the program, expressly incorporating active-participatory methodologies in a general context, in order for students to change the negative perception of the subject. Methods: A qualitative study is carried out that involved interacting with



a group of 20 students who took the subject without the innovation implemented and the group of 35 students who experienced the active methodologies from the project. Both groups of students were consulted through a semi-structured interview. A methodology framed in action research is applied. Relevant information is collected from the actors involved to establish the need for innovation, building a diagnosis to later intervene in this reality through planned innovation, collect results and glimpse adjustments. To evaluate the effectiveness of the study guide, the interview was applied to the following segments that participated in the investigation: students who studied the subject with different methods; former teacher of the subject; and, students who took the subject only with active methodologies. Results: The perception of the Applied Mathematics subject gradually improved. The conception of the guide that stimulates the use of active methodologies had a favorable reception in the group of students submitted to the formative experience. Keywords: Teaching innovation, educational innovation, active methodologies, university teaching.

Resumo

Objetivo: Desenhar um Guia de Aprendizagem para a disciplina de Matemática Aplicada da Carreira de Ciências Políticas e Administrativas da Universidade de Los Lagos, consistente com os resultados de aprendizagem do programa, incorporando expressamente metodologias ativo-participativas em um contexto geral, para que os alunos mudar a percepção negativa do sujeito. Métodos: É realizado um estudo qualitativo que envolveu a interação com um grupo de 20 alunos que cursaram a disciplina sem a inovação implementada e o grupo de 35 alunos que experimentaram as metodologias ativas do projeto. Ambos os grupos de alunos foram consultados por meio de uma entrevista semiestruturada. É aplicada uma metodologia enquadrada na pesquisa-ação. São coletadas informações relevantes dos atores envolvidos para estabelecer a necessidade de inovação, construindo um diagnóstico para posteriormente intervir nessa realidade por meio da inovação planejada, colher resultados e vislumbrar ajustes. Para avaliar a efetividade do roteiro de estudo, a entrevista foi aplicada aos seguintes segmentos que participaram da investigação: alunos que estudaram a disciplina com diferentes métodos; ex-professor da disciplina; e, alunos que cursaram a disciplina apenas com metodologias ativas. Resultados: A percepção da disciplina de Matemática Aplicada melhorou gradativamente. A concepção do guia que estimula o uso de metodologias ativas teve uma recepção favorável no grupo de alunos submetidos à experiência formativa.

Palavras chave: Inovação pedagógica, inovação educacional, metodologias ativas, ensino universitário.



Introducción

Las matemáticas en la educación de niños y jóvenes tradicionalmente se han planteado como un problema, percepción que se intensifica en la educación superior y se agudiza en las carreras “humanistas”.

Matemáticas Aplicadas en la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad de Los Lagos no fue la excepción: bajo rendimiento, frustración, miedo y aversión eran sentimientos generalizados en relación con la asignatura el año 2019. Sin embargo, al indagar sobre las razones se devela que, en determinadas situaciones, estos sentimientos no tenían que ver con la disciplina en sí, sino más bien con el significado que se le atribuye, en su más amplio sentido. Los estudiantes manifestaban que no la entendían, no comprendían su utilidad y tenían el convencimiento que solo los compañeros con “ciertas habilidades matemáticas” tenían éxito con ellas. En síntesis, al tomar la asignatura ellos percibían fracaso, reprobación y “algo” sin ningún significado práctico. Fue entonces cuando surgió la idea de que, si se logra resignificar la asignatura, podrían cambiar su actitud frente a ella.

Consecuentemente, se plantearon tres ideas fundamentales: asociar cada contenido con algún tema relacionado con su futuro desempeño profesional; crear un sistema de evaluaciones integrativo y, como habían desarrollado habilidades de escritura, relevarlas en un examen final, consistente en un ensayo matemático en el que se utilizaran los

contenidos de la asignatura, aplicados en su futuro ejercicio profesional.

La importancia del contexto y la oportunidad de usar sus habilidades en una asignatura tan mal vista fue clave y dio sus frutos, provocando un cambio de actitud hacia la asignatura. Ese fue el inicio incipiente de un acercamiento a metodologías activo - participativas y a la evaluación auténtica.

Con la pandemia del año 2020, frente al desconcierto que significó el planteamiento de las clases online, por un tiempo se dejó de lado la idea de generar otro tipo de metodologías, recurriendo al antiguo sistema de clases expositivas. Sin embargo, debido a las restricciones en el tiempo que significó acortar la clase directa, se generó la oportunidad de diseñar clases más autónomas. Avanza la pandemia y las clases invertidas se vuelven protagonistas. Se produce la oportunidad de que los estudiantes trabajen en grupos, que presenten avances, expongan en forma online y se fomenta la creación de portafolios en la asignatura. Los estudiantes, a pesar del contexto online se sentían motivados y satisfechos con una actitud muy positiva, que era lo que se buscó desde el principio.

Finalmente, en el 2021 se plantea el objetivo de “Diseñar una Guía de Aprendizaje para la asignatura de Matemáticas Aplicadas de la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad de Los Lagos, coherente con los resultados de aprendizaje del programa,



incorporando en forma expresa metodologías activo - participativas en un contexto general". Luego de realizada la guía, se procede a contactar a estudiantes que rindieron el ramo antes de implementar las metodologías y los que cursaron la asignatura utilizando estas metodologías. Se generaron entrevistas con el fin de indagar si las metodologías influían en su percepción y la actitud frente al ramo. También durante el proceso se pidió la opinión de los estudiantes que en el momento de la construcción del diseño estaban cursando el ramo. Por otro lado, se contactó a expertos curriculares para evaluar la pertinencia de la guía.

El informe de armonización curricular realizado en el 2018 por la carrera Ciencias Políticas y Administrativas menciona que hasta el 2015 no se había alineado el perfil de egreso y el plan de estudios con el Modelo Educativo Institucional (MEI), lo cual representa un problema, pues este informe plantea la necesidad del cambio de un aprendizaje basado en objetivos a uno basado en competencias, lo que significó centrarse en el aprendizaje de los y las estudiantes, quienes constituyen el aspecto central de todo proceso formativo. En este contexto, la carrera hizo el cambio de modelo formativo desde uno centrado en objetivos a otro basado en el desarrollo de habilidades y competencias a partir de 2015. (Proyecto de Armonización Curricular, 2018, p. 7)

Desde el modelo institucional urgía desarrollar educación por competencias en la carrera y en particular en la asignatura. La problemática

descrita acentuó la necesidad de concebir la innovación docente y que esta pudiera concebirse mediante la aplicación sistemática y creativa de las metodologías activas.

Proyectar el desarrollo de la innovación surge en primer término de tener plena conciencia de la(s) carencia(s), o de un deseo de mejora, a partir de la cual se impone el análisis de la situación que se quiere cambiar y optimizar (Fernández-Piqueras et al., 2020).

En la literatura sobre el tema se aprecia que se emplea indistintamente los términos innovación docente e innovación educativa, con semejantes significados o acaso sutiles diferencias que habría que inferir de los escenarios en que se lleva a cabo o los aspectos del proceso pedagógico a los que se hacen referencia. En este artículo, no se pretende establecer las diferencias, solo establecer la necesaria sustentación teórica para responder a una exigencia epistemológica del proceso investigativo.

Se asume la innovación docente como una respuesta necesaria que debe brindar especialmente la universidad contemporánea, en primer orden, a las demandas sociales, los cambios culturales, los avances en las diferentes ramas de las ciencias y las posibilidades que brindan las tecnologías, todo ello bajo un enfoque de una universidad responsable, humanista y con un sentido permanente de ajuste a las condiciones de su tiempo.

En este orden, la innovación contribuye al desarrollo de la cultura y al mejoramiento sostenido de los estándares de vida mediante la



generación de nuevos saberes, prácticas renovadas y creativas en cada escenario de formación universitaria. En este orden, Fernández-Piqueras et al. (2020), señala:

La innovación va acompañada de la selección, organización y utilización creativa de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados. Por tanto, la innovación, para serlo, debe producir un cambio intencional y deliberado (p. 186).

De acuerdo con Corbo et al. (2016) y Fernández-Piqueras et al. (2020), innovar implica reflexionar, diseñar, aplicar e implantar elementos de proceso o de producto que suponen siempre pasar de una situación determinada a otra mejor. Es, en consecuencia, promover un nuevo proceso, un nuevo producto, servicio o nuevo conocimiento.

Chaparro (2022), apunta que se denomina “innovación docente” a la búsqueda de la metodología docente más apropiada para la efectiva transmisión de los conocimientos, el fomento de un espíritu crítico del alumno y la asunción de las competencias previstas”. (p.32). La innovación educativa implica una filosofía de cambio, actualización y ajustes sistemáticos para lograr un proceso de aprendizaje autónomo con mejores adquisiciones (Fidalgo-Blanco et al., 2019). La realización de dichos ajustes requiere del empleo de la metodología científica de la investigación teniendo como objeto los diferentes escenarios de formación dentro de la Universidad contemporánea. En este orden, las oportunidades que brinda el acceso a diversas

plataformas, repositorios, bibliotecas y recursos educativos abiertos demanda sustentación teórica, enfoques metodológicos sobre la base de experiencias investigativas que evalúen los impactos y mejoras logradas (González-Pérez et al., 2019; Ramírez-Montaya & Lugo-Ocando, 2020).

La literatura especializada registra el estímulo de experiencias innovadoras en los diferentes escenarios de formación de la universidad contemporánea. Del estudio de cada una de estas experiencias se toman referencias para el desarrollo de la investigación de la que se presenta sus resultados en este artículo (Sierra-Nieto et al., 2019; Fernández-Salineró, 2020; Díaz & Macías, 2022; Feixas & Martínez-Usarralde, 2022).

Los resultados ofrecen evidencias de innovaciones de esencia compleja y multidisciplinaria, con conceptos disruptivos. Se muestran impactos en la mejora del desempeño profesional pedagógico de los docentes, así como en la solidez de las adquisiciones de los estudiantes y la mejora de los procesos formativos universitarios.

El Tecnológico de Monterrey es una institución de vanguardia en relación a la comprensión, el estímulo y la aplicación de la innovación en general y la innovación educativa. De acuerdo a las posiciones de esta institución se toman las siguientes pautas:

La definición de innovación educativa contempla diversos aspectos: tecnología, didáctica, pedagogía, procesos y personas. Una innovación educativa implica la implementación de un cambio significativo en el proceso de



enseñanza-aprendizaje. Debe incorporar un cambio en los materiales, métodos, contenidos o en los contextos implicados en la enseñanza. La diferencia percibida debe estar relacionada con la calidad de novedad del elemento mejorado, la aportación de valor del mismo al proceso de enseñanza-aprendizaje y la relevancia que la innovación propuesta aportará a la institución educativa y a los grupos de interés externos. (Murillo, 2017)

Se toma como referencia también la tipología establecida por el TEC de Monterrey sobre la innovación educativa. Sobre la base del constante estímulo a estos necesarios procesos, han portado una concepción sobre la innovación disruptiva, la innovación revolucionaria la innovación incremental y la mejora continua (Murillo, 2017).

Sobre las Metodologías Activas (MA), Manuel Jesús Fernández, señala que son aquellas que permiten aprender al alumnado de manera activa, haciéndolo protagonista de su aprendizaje y lo más competente, autónomo y crítico posible (UNIR, 2020), no obstante, el citado profesor precisa que usar MA no necesariamente es innovar, aunque no es posible innovar en educación sin considerar su incorporación.

En ese mismo orden, Luis de Mena, apunta que las MA suponen aprovechar el capital social para enseñar y aprender, referenciando a Vygotski (UNIR, 2020). El autor citado hace énfasis en que

estas metodologías implican el estímulo del razonamiento lógico, el desarrollo del hábito lector, la motivación del pensamiento crítico del educando y el impulso de la inclusión como una oportunidad para ser más creativos. Asevera que la educación, “si no es inclusiva, no es educación” (UNIR, 2020, s/p).

En el sitio Ehu.

(<https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/eragin-irakaskuntza-metodologia-aktiboak>), se sostiene que la enseñanza basada en metodologías activas es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina.

Estas estrategias conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo. Torres (2019), señala que para lograr el máximo de efectividad de la aplicación de las MA “es básico y necesario un trabajo de base a través del desarrollo de competencias en inteligencia emocional y liderazgo personal” (p.9).

El sitio Thinkoeducation

(<https://thinkoeducation.com/metodologias-activas/>) asume las MA como procesos interactivos de enseñanza-aprendizaje fundamentados en la comunicación activa y en la interconexión entre el profesorado, los estudiantes y el material didáctico. Estas metodologías toman como principal punto de partida los intereses del alumnado intentando que adquieran las competencias necesarias para su vida laboral y diaria.



Metodología y métodos

La investigación que sustenta el proyecto de innovación sigue un enfoque cualitativo, pues se sumerge en la indagación de una problemática educativa evidenciada en una realidad particular que es la asignatura de Matemáticas Aplicadas de la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad de Los Lagos, sede Puerto Montt, Chile, para lo cual realiza una mirada retrospectiva de la situación vivida en esta asignatura en el período 2019-2022, en la que se evidencia, junto a los altos índices de reprobación, desgano y desmotivación en los estudiantes, así como sentimientos de frustración y el miedo hacia la asignatura. Se trabajó con una muestra cualitativa de tipo homogénea, que de acuerdo a lo planteado por Hernández-Sampieri & Mendoza (2018), se caracteriza por estar constituida por individuos de un mismo perfil, en este caso, los estudiantes de la asignatura que evidencia la problemática que motiva el estudio e intervención, correspondientes a un grupo de 20 estudiantes que cursó la asignatura sin la innovación implementada y el grupo de 35 estudiantes que experimentó las metodologías incorporadas a partir del proyecto. Ambos grupos de estudiantes fueron consultados a través de una entrevista semi estructurada que

permitió un diagnóstico inicial de la situación, arrojando similares resultados. El diseño del proyecto se enmarca en la investigación - acción, cuya finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas (Álvarez-Gayou, 2003; Merriam, 2009), aportando información que guíe la toma de decisiones en perspectiva de mejorar la calidad de la acción (Elliot, 1991). En el caso del proyecto que se presenta, se recaba información relevante de los actores involucrados para levantar la necesidad de innovación, construyendo un diagnóstico para luego intervenir esta realidad a través de la innovación planeada, recoger resultados y vislumbrar ajustes.

Para evaluar la efectividad de la guía de estudio, se aplicó la entrevista a los siguientes segmentos que participaron en la investigación:

- estudiantes que cursaron la asignatura con diferentes métodos.
- ex docente de la asignatura.
- Estudiantes que cursaron la asignatura solo con metodologías activo participativas.



Resultados y discusión

Al indagar en qué se cimentaron las críticas y la baja motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, los jóvenes eran categóricos en expresar que no entendían el desarrollo de la asignatura, que la encontraban difícil y manifestaban, además, que “siempre fueron malos para las matemáticas”. Entendían la necesidad de comprender ese tipo de conocimiento, sin embargo, no encontraban relación entre la materia y su carrera.

A lo anterior, se suma que varios alumnos en la fecha mencionada acumulaban fracasos en la asignatura. Indagando más, se agrega que la metodología empleada por los docentes respondía a la clásica “guía de ejercicios”, aplicando posteriormente una evaluación con ejercicios parecidos, lo que hacía escasa la interacción entre el estudiante y el profesor.

Con la concepción de la guía de aprendizaje para la incorporación de las metodologías activo – participativas en modalidad presencial en la asignatura de Matemáticas Aplicadas, al interior de la carrera de Cípol en la ULA sede Puerto Montt, se consiguió las siguientes transformaciones:

Mejora de la denominada “gestión pedagógica del aula”, que plantea una metodología que integra la aplicación de los contenidos matemáticos al perfil profesional de la especialidad y los problemas que en el orden profesional deben enfrentar. Para su evaluación sistemática se concibió un sistema de evaluación que considera los resultados de

aprendizaje en forma progresiva y finaliza con un trabajo que se denomina Ensayo Matemático de aplicación en su área de estudio, las Ciencias Políticas o la Administración. Efectivamente utilizaron conceptos matemáticos en diferentes ámbitos, tales como: explicar por qué faltan contenedores en la ciudad y aplicar tasa de crecimiento exponencial; aplicación de conjuntos excluyentes en relaciones de países según su PIB; estimar valores de desechos de vehículos para analizar presupuestos municipales usando progresiones.

Todo lo anterior reflejó de manera fehaciente que con esta gestión de aula alcanzan los aprendizajes declarados en el programa, teniendo además buena recepción de los estudiantes. El proceso fue descrito y aceptado en el marco de XXIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática, Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt Puerto Montt, realizadas entre 12 y 13 de diciembre de 2019, como ponencia en el área de “experiencias exitosas en el aula” (XXIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática, 2019, p 180).

De las entrevistas a los estudiantes se extrae su valoración del trabajo realizado con la guía, la coherencia y el compromiso con el desempeño profesional posterior. Un estudiante señala: “el valor que le asigno a la asignatura es que fue planteada por situaciones prácticas, dándole un “plus” para entender la cátedra, facilitando el entendimiento de casos reales y así poder transportar estos datos a estadísticas”. Esta



percepción es consecuencia de la aplicación del enfoque profesional en la docencia. De acuerdo con Roy (2017): “el énfasis principal es animar a los estudiantes a comenzar a pensar como profesionales desde el inicio de sus carreras, facilitando así la transición de la Universidad al puesto de trabajo” (p 5).

Otro estudiante entrevistado señaló: “lo que más me marcó fue el ensayo ... como logró hacernos ver que teníamos quizás habilidades para otras cosas quizás para escribir, pero también nos podía evaluar ahí, pero también tocaba estudiar, tocaba entender, entonces eso, que se ligue a las particularidades de cada carrera”

Al finalizar el período, se concibió la evaluación mediante la elaboración de un portafolio.

La recepción por parte de los estudiantes fue buena, ya que permanentemente se les pedía que expusieran sus avances para orientar sus aprendizajes, evaluaran el método y dieran sugerencias (Se sistematizó en una carpeta de evidencias las opiniones de los estudiantes). Se enmendó los errores en la construcción del portafolio, formalizando las presentaciones como evaluaciones formativas, perfeccionado las rúbricas de las presentaciones y los portafolios, incorporando coherencia entre las actividades con la línea curricular de la institución. En el año 2020 se continuó trabajando en mejorar el método, poniendo más énfasis en el contexto y en el contenido matemático. Los estudiantes desarrollaron en profundidad el desarrollo tridimensional de los contenidos: cálculo matemático, aplicación en

contexto, cooperación y reflexión sobre los resultados.

Con la ocurrencia de la pandemia se replicaron inicialmente las actividades tradicionales en el contexto online. En esta modalidad se reconfiguró la asignatura apelando al empleo de la MA aula invertida. La matemática declarada en el programa, así como los contenidos procedimentales fueron adaptados a los números de la pandemia: datos sobre contagios, positividad, número, tasas de propagación, etc. de tal forma que pudieran desarrollar el programa. En el fondo se cambió el enfoque de la metodología, pues ya no se hacían guías de ejercicios para aprender matemáticas y luego aplicarlas, sino mediante la implementación de las MA.

Los estudiantes demostraron de manera pareja la consolidación de habilidades profesionales en el trabajo colaborativo, tanto presencialmente como en red para resolver problemas profesionales utilizando herramientas on-line y aplicaciones matemáticas. Se agrega dentro de las evaluaciones elementos como convivencia virtual, fomentar el trabajo colaborativo para enfrentar la adversidad, en este caso, la pandemia permitiendo explorar y transformar temas actitudinales. Un estudiante señaló: “O sea, para mí es darle el sentido de la matemática en nuestra área, generalmente los que entramos a estudiar ciencias políticas y administrativas, cuando lo administrativo es como lo más relevante en la carrera, es como pucha el ramo que no ayuda en nada, que no aporta en nada, entonces a mí me cambió eso, es decir, hay



cosas propias de la administración pública que están relacionadas con esto, partir de cambiar esa lógica y decir que es el ramo que aporta, que tiene lógica”.

Sumado a la percepción positiva de los estudiantes evidenciada a través de sus

respuestas a las entrevistas realizadas, se puede evidenciar un descenso importante de la tasa de reprobación, lo cual se puede apreciar a continuación:

Cuadro 1: Resultados Académicos 2016 - 2018.

AÑO	APROBADOS	REPROBADOS	% REPROBACIÓN
2016	17	7	29
2017	18	12	40
2018	20	13	39

Fuente Unidad Secretaría de Estudios y Registro Curricular Campus Puerto Montt

En los resultados expuestos en el cuadro anterior, se puede apreciar porcentajes altos de reprobación que fueron aumentando en el período 2016 – 2018. A partir de la implementación de las acciones del proyecto de

innovación, se observó un descenso importante en el porcentaje de reprobación, alcanzando un 17% en 2019, un 16% en 2020 y un 14% en 2021.

Conclusiones

El proyecto de innovación desarrollado se planteó como objetivo general “Diseñar una Guía de Aprendizaje para la asignatura de Matemáticas Aplicadas de la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad de Los Lagos, coherente con los resultados de aprendizaje del programa, incorporando en forma expresa metodologías activo - participativas en un contexto general”, evidenciándose el logro de este a través de las distintas fases y acciones del proyecto de innovación, evidenciando la pertinencia del trabajo realizado mediante el análisis de las evidencias que muestran las transformaciones

en los niveles de aprendizaje y desempeño logrados por los estudiantes en la carrera en la que se aplicó el proceso de innovación. Se mejoró paulatinamente la percepción de la Matemática Aplicada y resignificó la disciplina por su contribución a la formación profesional. Para lograr el primer objetivo específico de diseñar la guía, se construyó este instrumento cuyo objetivo era producir aprendizajes, enseñando matemáticas en contexto y centrado en el futuro quehacer, tomando como argumento el hecho que los estudiantes optaron voluntariamente por esa carrera.



Con respecto a las metodologías activo - participativas, estas facilitan la posibilidad de tratar en forma tridimensional los contenidos, lo que a su vez reduce la visión negativa de las asignaturas, que es un objetivo del proyecto llevado a cabo. Además de la tridimensionalidad de los contenidos, estas metodologías también ayudan cuando los contenidos factuales se relacionan con ámbitos de su futuro desempeño. Otro beneficio es que se caracterizan por una comunicación permanente y fluida con los actores, por ejemplo, evidenciar en forma precisa lo que se realizaría en el trabajo autónomo y como será evaluado.

Respecto de la evaluación de la guía y su implementación, existen variadas referencias de los estudiantes, en relación a cómo se sintieron en clases comparando sus experiencias previas. Existe mucha evidencia en las entrevistas que los estudiantes valoran en estas metodologías la coherencia con el desempeño posterior. Se resalta la necesidad del sistemático diseño de la actualización curricular y el empleo de las MA en correspondencia con cada grupo, sus características y necesidades de aprendizaje y desarrollo, de manera situada y contextualizada. La experiencia obtenida abre nuevas líneas de pensamiento y de trabajo docente innovador.

Referencias Bibliográficas

Álvarez-Gayou, J.L. (2003). *Cómo hacer investigación Cualitativa*. Paidós.

Chaparro, P. (2022). La innovación docente: génesis y estado actual de la cuestión. (pp. 21-38). En: Andrés, B. (coord.). *Actualización de la docencia y metodologías activas del aprendizaje del derecho en el entorno digital*. Universidad de Valencia.

Corbo, J.C., Reinholz, D.L., Dancy, M.H., Deetz, S. & Finkelstein, N. (2016). Framework for transforming departmental culture to support educational innovation. *Physical Review Physics Education Research* 12(1). <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducre.s.12.010113>

Díaz, R.M. & Macías, B. (coords.) (2022). *Innovación docente en tiempos de cambio*. Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Ehu. (n.d.). *Metodologías activas de enseñanza - Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ) - UPV/EHU*. <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/eragin-irakaskuntza-metodologia-aktiboak>

Elliot, J. (1991). *La Investigación -acción en Educación*. Ediciones Morata.

Feixas, M. & Martínez-Usarralde, M.J. (2022). La transferencia de los proyectos de innovación docente: un estudio sobre su capacidad de transformar la enseñanza y el aprendizaje. *Educar*, 58 (1), 69-84.

Fernández-Piqueras, R., Guerrero-Valverde, E., Cebrián-Cifuentes, S. & Ros-Rosa, C. (2020). Innovación educativa universitaria y metodologías activas para el aprendizaje de las competencias específicas del grado. *EDETANIA* 58 [diciembre 2020], 183-200.



https://doi.org/10.46583/edetania_2020.58.723

Fernández-Salineró, C. (2020). *Utilización de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas, centradas en el estudiante y desarrolladas en el espacio innovador de una hiperaula*. Universidad Complutense de Madrid.

Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M.L., García-Peñalvo, F.J. & Balbín-Bastidas, A.M. (2019). *Método para diseñar buenas prácticas de innovación educativa docente: Percepción del profesorado*. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. Madrid.

González-Pérez, L.I., Ramírez-Montoya, M.S. & García-Peñalvo, F.J. (2019). Innovación educativa en estudios sobre el desarrollo y uso de la tecnología: Un mapeo sistemático, en Ramírez-Montoya, M.S. & Valenzuela-González, J.R. (eds.), *Innovación educativa: Tendencias globales de investigación e implicaciones prácticas* (pp. 171-195). Octaedro. <https://bit.ly/2Lzr0oa>

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGraw Hill Education.

Murillo, A. (3 de octubre de 2017). *¿Qué es innovación educativa?* Observatorio del TEC de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/innovacion-educativa/>

Proyecto de armonización curricular de la carrera ciencias políticas y administrativas. (2018).

Universidad de Los Lagos, sede Puerto Montt.

Ramírez-Montoya, M.S. & Lugo-Ocando, J. (2020). Systematic review of mixed methods in the framework of educational innovation. *Comunicar* 65, 9-20. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-01>

Roy, D. (2017). *Definición y caracterización de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, Apunte docente*. Módulo "Estrategias Didácticas para la docencia de la Educación Superior". Universidad Andrés Bello.

Sierra-Nieto, J.E., Fernández-Navas, M., Caparrós-Martín, E. & Alcaraz-Salariche, N. (2019). ¿A qué llamamos innovación educativa? 5 ideas clave para la formación inicial del profesorado. (pp. 125-144). En: Gómez-Galán, J., Cáceres-Reche, M.P., Delgado-Algarra, E. & López-Meneses, E. (eds.). (2019). *Experiencias en innovación docente y aportes de investigación sobre la praxis universitaria*. Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Thinkoeducation. (n.d.). *Metodologías activas*. Thinkö Education. <https://thinkoeducation.com/metodologias-activas/>

Torres, A. (2019). Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la Educación*, 4 (8) hal-02513733. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02513733>

UNIR La Universidad en Internet (24 de febrero de 2020). ¿Qué son las metodologías activas? Cuatro docentes nos lo explican. EDUCACIÓN.

Catalán-Maldonado, V., Roy-Sadradín, D. & Peña-Caldera, V. (2023). Innovación docente y aplicación de Metodologías Activas en la enseñanza de Matemáticas Aplicadas. *Atenas*, nro 61, e11153, 1-13.



<https://www.unir.net/educacion/revista/que-son-las-metodologias-activas-cuatro-docentes-nos-lo-explican/>

Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt

XXIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática,
Libro Resumen. (diciembre de 2019).

Contribución autoral:

Voltaire Catalán Maldonado: Formuló la problemática en su contexto educativo y académico, lideró el proceso de diagnóstico y levantamiento de información, así como la implementación de la guía de aprendizaje con los estudiantes participantes.

Damarys Roy Sadradín: Lideró el diseño de la investigación y la metodología aplicada, participó en el análisis y la interpretación de la información recolectada, así como en la sistematización teórica del tema abordado. Trabajó en la selección de los conceptos que fueron objeto de análisis.

Victoria Peña Caldera: Contribuyó a la concepción del diseño de la investigación. Aplicó la metodología para la elaboración conceptual y a la selección de los conceptos que fueron objeto de análisis. Contribuyó a la revisión final del original

Conflicto de intereses:

Se declara, por parte de los autores, que no existen conflictos de intereses.