


Aprendizaje basado en proyectos y razonamiento proporcional en Derecho: un proyecto en el contexto del despido laboral

Project-Based Learning and Proportional Reasoning in Law: A Project in the Context of Wrongful Dismissal

Jesús Francisco Rodríguez-Higuera^a

Universidad de Sonora; México

Jesus.rodriguezhuera@unison.mx

 orcid.org/0009-0009-5554-9160

María Teresa Dávila-Araiza

Universidad de Sonora; México

maria.davila@unison.mx

 orcid.org/0000-0003-3353-145

Silvia Elena Ibarra-Olmos

Universidad de Sonora; México

Silvia.ibarra@unison.mx

 orcid.org/0000-0002-1344-2516

Resumen:

Este artículo analiza el diseño e implementación de un proyecto de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) orientado al desarrollo del razonamiento proporcional en estudiantes de la Licenciatura en Derecho, a partir de un caso simulado de despido injustificado. La propuesta didáctica integra contenidos jurídicos y matemáticos mediante el análisis de una situación profesional verosímil que exige interpretar normativas laborales, representar información cuantitativa y realizar cálculos proporcionales con apoyo de una hoja de cálculo (Excel). El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo con diseño de estudio de caso didáctico. A partir del modelo de niveles de razonamiento proporcional propuesto por Lesh, Post y Behr, se analizaron las producciones estudiantiles generadas durante el desarrollo del proyecto. Los resultados muestran la coexistencia de estrategias proporcionales y aditivas, así como diferencias en los niveles de comprensión conceptual movilizados por los estudiantes al resolver el caso jurídico planteado. Los hallazgos evidencian el potencial del ABP para favorecer la articulación entre razonamiento matemático y análisis jurídico en la formación profesional, así como la importancia de diseñar experiencias didácticas contextualizadas que permitan desarrollar competencias cuantitativas en carreras del ámbito de las ciencias sociales.

^a Autor de correspondencia

Palabras clave: Razonamiento proporcional, Derecho laboral, Aprendizaje Basado en Proyectos, Educación jurídica, Enseñanza de las Matemáticas.

Abstract:

This article analyzes the design and implementation of a Project-Based Learning (PBL) experience aimed at developing proportional reasoning in undergraduate Law students through the analysis of a simulated case of unjustified dismissal. The instructional proposal integrates legal and mathematical knowledge by engaging students in a realistic professional scenario that requires interpreting labor regulations, representing quantitative information, and performing proportional calculations using spreadsheet tools. The study follows a qualitative approach with a didactic case study design. Drawing on Lesh, Post, and Behr's model of proportional reasoning levels, students' written productions were analyzed to identify the types of strategies and levels of reasoning activated during the project. The findings reveal the coexistence of proportional and additive reasoning strategies, as well as differences in students' conceptual understanding when addressing the legal problem. The results highlight the potential of PBL to support the articulation between mathematical reasoning and legal analysis in professional education. They also underscore the importance of designing contextualized learning experiences that foster quantitative competencies in social science programs.

Keywords: Proportional reasoning, Labor law, Project-based learning, Legal education, Mathematics education.

Cómo citar / How to cite: Rodríguez-Higuera, J.F., Dávila-Araiza, M.T., y Ibarra-Olmos, S.E. (2026). Aprendizaje basado en proyectos y razonamiento proporcional en Derecho: un proyecto en el contexto del despido laboral. *Revista AMIUTEM*, 14(1), 5-16. <https://doi.org/10.65685/amiutem.v14i1.282>

Introducción

En la formación universitaria de los futuros profesionales del Derecho, el énfasis suele colocarse en el desarrollo de competencias argumentativas, interpretativas y normativas, mientras que los aspectos cuantitativos presentes en múltiples ámbitos de la práctica jurídica tienden a recibir una atención marginal. No obstante, diversas áreas del Derecho, como el laboral, el fiscal, el electoral o el administrativo, demandan un manejo adecuado de relaciones numéricas, estimaciones, cálculos proporcionales y análisis cuantitativos que inciden directamente en la toma de decisiones y en la aplicación de principios de justicia y equidad.

Desde la perspectiva de Matemática Educativa, se ha documentado ampliamente que el razonamiento proporcional constituye una de las formas de pensamiento matemático más complejas y, al mismo tiempo, una de las más necesarias para interpretar situaciones del mundo real (Lesh, Post & Behr, 1988; Lamon, 1993). Sin embargo, también se reconoce que esta forma de razonamiento no se desarrolla de manera espontánea y que su aprendizaje presenta dificultades persistentes incluso en niveles universitarios, particularmente cuando los estudiantes provienen de áreas no STEM y se enfrentan a contextos disciplinares distintos al matemático (Van Dooren, De Bock & Verschaffel, 2010; Lobato, Ellis, Charles & Zbiek, 2010).

En el caso de los estudiantes de la Licenciatura en Derecho, estas dificultades se ven reforzadas por una formación en la que los contenidos matemáticos suelen abordarse de manera aislada, descontextualizada o limitados a cursos instrumentales. Como consecuencia, los estudiantes pueden recurrir a procedimientos mecánicos, como la aplicación indiscriminada de la regla de tres, sin una comprensión estructural de las relaciones proporcionales involucradas, o bien evitar el uso de herramientas matemáticas aun cuando la situación lo requiere (Cienfuegos, 2004; Rodríguez, 2017).

Ante este panorama, resulta pertinente explorar propuestas didácticas que permitan articular de manera explícita los saberes matemáticos y jurídicos, favoreciendo el desarrollo del razonamiento proporcional en contextos auténticos y profesionalmente significativos. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Proyectos se presenta como una alternativa metodológica especialmente adecuada, al promover la resolución de problemas reales, el trabajo colaborativo, la

integración de conocimientos disciplinares y la construcción activa del aprendizaje por parte de los estudiantes.

El presente artículo describe el diseño e implementación de un proyecto didáctico en el ámbito del Derecho Laboral dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Derecho, en el que se propone analizar un caso simulado de despido injustificado que exige interpretar disposiciones normativas y realizar cálculos proporcionales asociados a prestaciones laborales. La propuesta didáctica integra el uso de herramientas tecnológicas, particularmente de Excel, como recurso de apoyo para la organización de la información y el desarrollo de los procedimientos cuantitativos.

Un rasgo distintivo de la propuesta es la integración deliberada del modelo de niveles de razonamiento proporcional de Lesh, Post y Behr (1988) en el diseño del proyecto. Las distintas fases del ABP fueron articuladas con los niveles de desarrollo del razonamiento proporcional, de modo que las actividades planteadas permitieran a los estudiantes transitar desde aproximaciones intuitivas o procedimentales hacia formas más estructuradas y justificadas de pensamiento multiplicativo, siempre en diálogo con los fundamentos normativos del Derecho Laboral.

En este contexto, el objetivo de este estudio es analizar cómo una experiencia didáctica basada en Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye al desarrollo del razonamiento proporcional en estudiantes de la Licenciatura en Derecho a partir de la resolución de un caso jurídico de despido injustificado. Para ello, se describe el diseño de la intervención, su implementación en el aula y el análisis de las producciones estudiantiles a la luz del modelo de razonamiento proporcional propuesto por Lesh y colaboradores.

Desde esta perspectiva, el artículo busca contribuir a la discusión sobre la enseñanza de las matemáticas en contextos universitarios, particularmente en el ámbito de la formación jurídica, mostrando cómo un diseño didáctico interdisciplinario puede favorecer el desarrollo de competencias matemáticas relevantes para la formación profesional. Asimismo, se pretende aportar elementos para la reflexión sobre el papel del razonamiento proporcional como herramienta transversal en la formación jurídica y sobre el potencial del ABP para generar experiencias de aprendizaje significativas en escenarios auténticos.

Aunque en la implementación actual Excel se utilizó principalmente como recurso operativo para realizar cálculos y presentar datos, se reconoce su potencial para convertirse en una herramienta pedagógica clave. En futuras versiones del proyecto, su uso podría extenderse como medio para modelar relaciones proporcionales, construir representaciones dinámicas y promover la exploración estructurada de los aspectos cuantitativos del Derecho Laboral.

Fundamento teórico

El razonamiento proporcional y su presencia en la formación jurídica

El razonamiento proporcional es una forma avanzada de pensamiento matemático que implica la comprensión de relaciones multiplicativas y la capacidad de operar con ellas en contextos diversos. Desde la Matemática Educativa, este tipo de razonamiento ha sido ampliamente abordado como un componente central del pensamiento multiplicativo y del aprendizaje de los números racionales (Lesh, Post & Behr, 1988; Behr et al., 1992; Lamon, 2007).

A diferencia de los enfoques algorítmicos rutinarios, como la aplicación mecánica de la regla de tres, el razonamiento proporcional exige identificar estructuras invariantes, comprender las relaciones entre cantidades y transferir este conocimiento a situaciones nuevas y contextualizadas (Lamon, 2007; Mochón, 2012; Fernández, Llinares & Valls, 2022; Cramer, Post & Currier, 1993).

Este tipo de razonamiento resulta relevante en la educación jurídica, ya que múltiples escenarios del ejercicio profesional implican la interpretación, comparación y análisis cuantitativo de información (Cienfuegos, 2004; Rodríguez, 2017). Por ejemplo, el cálculo de indemnizaciones laborales, la determinación de pensiones o la estimación de intereses legales requieren comprender relaciones proporcionales más allá de la mera aplicación de fórmulas. No obstante, diversos estudios han señalado que este razonamiento no se desarrolla de forma espontánea ni lineal, especialmente en estudiantes de áreas no STEM (Karpplus, Pulos & Stage, 1983; Van Dooren et al., 2010).

Dificultades frecuentes en la comprensión de la proporcionalidad

Una de las dificultades más persistentes es la confusión entre relaciones aditivas y proporcionales. Estudiantes que

observan que dos cantidades crecen simultáneamente tienden a asumir erróneamente una relación proporcional entre ellas, aplicando estrategias multiplicativas inapropiadas en contextos que exigen un enfoque aditivo (Lobato et al., 2010; Van Dooren et al., 2010). En estudiantes de Derecho, estas dificultades pueden verse acentuadas por la escasa presencia explícita de contenidos matemáticos en el currículo, lo que genera un distanciamiento entre el conocimiento jurídico y el razonamiento cuantitativo necesario para su aplicación (Rodríguez, 2017).

El modelo de Lesh, Post y Behr: una herramienta para evaluar y promover el razonamiento proporcional

Para identificar y comprender los niveles de desarrollo del razonamiento proporcional, Lesh, Post y Behr (1988) propusieron un modelo compuesto por cinco niveles que van desde aproximaciones intuitivas hasta estrategias estructuradas y generalizadas:

- Pensamiento pre-proporcional: los estudiantes se enfocan en cantidades absolutas o comparaciones directas.
- Uso mecánico de algoritmos: aplicación rutinaria de la regla de tres sin comprensión de la estructura subyacente.
- Reconocimiento cualitativo: identificación de relaciones proporcionales sin formalización explícita.
- Comprensión estructurada: uso de representaciones como tablas o razones explícitas para justificar respuestas.
- Uso flexible y transferible: movilización del razonamiento proporcional en distintos contextos con autonomía.

Este modelo permite evaluar el desempeño estudiantil y, también constituye una guía para el diseño de experiencias de aprendizaje orientadas a favorecer el tránsito entre distintos niveles de razonamiento proporcional. En particular, ofrece al docente criterios para distinguir entre respuestas basadas en una comprensión conceptual de las relaciones proporcionales y aquellas que se limitan a la aplicación mecánica de procedimientos sin una comprensión profunda.

Herramientas digitales como apoyo al razonamiento proporcional

El uso de herramientas digitales, como Excel, ha mostrado ser útil para la representación y exploración de

relaciones funcionales y estructuras proporcionales (Pinto & Cordero, 2021). En particular, Excel permite trabajar con variación covariante y con proporciones múltiples, visualizar patrones, automatizar cálculos, y verificar procedimientos, lo que puede facilitar la transición del pensamiento aditivo al multiplicativo. Aunque en este proyecto su uso fue complementario, su integración como ambiente de modelación representa una oportunidad futura para enriquecer las fases de desarrollo del ABP y fortalecer el razonamiento proporcional.

Desde la perspectiva de la modelación matemática, el uso de herramientas digitales puede entenderse no solo como un apoyo instrumental, sino como un medio para construir, refinar y comunicar modelos que representen fenómenos complejos. En este sentido, Excel puede funcionar como un entorno de modelación que permite a los estudiantes explorar relaciones, validar procedimientos y articular significados matemáticos en contextos disciplinares específicos. Este enfoque coincide con la propuesta de modelos y modelación desarrollada por Lesh y Doerr (2003), quienes destacan el valor de los entornos representacionales para promover aprendizajes profundos y transferibles.

El ABP como metodología integradora entre lo matemático y lo jurídico

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una metodología didáctica centrada en el estudiante, que promueve la construcción activa del conocimiento mediante la resolución de problemas auténticos y contextualizados (Thomas, 2000; Krajcik y Blumenfeld, 2006). Esta metodología ha demostrado ser eficaz para desarrollar competencias complejas, incluyendo el pensamiento crítico, la argumentación y la transferencia de saberes entre disciplinas (Condry & Smith, 1995; Krajcik & Blumenfeld, 2006).

Al situar el aprendizaje en un proyecto legal-laboral que exige el uso de proporcionalidad para resolver un caso realista de despido injustificado, el ABP permite una articulación significativa entre el saber matemático y el saber jurídico. Además, propicia que el estudiante identifique la relevancia del razonamiento proporcional en el ejercicio profesional del Derecho, lo cual fortalece la apropiación conceptual y promueve un aprendizaje duradero.

Metodología

Enfoque metodológico

El presente estudio se enmarca en un enfoque cualitativo con diseño de estudio de caso didáctico (Yin, 2018), cuyo propósito es comprender cómo se desarrolla el razonamiento proporcional en estudiantes de la Licenciatura en Derecho a partir de una intervención educativa basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Este tipo de diseño resulta particularmente pertinente cuando se busca analizar en profundidad procesos de aprendizaje situados en contextos específicos, considerando tanto las producciones de los estudiantes como las interacciones generadas durante la implementación de una propuesta didáctica. En este caso, el interés se centró en identificar las formas de razonamiento proporcional movilizadas por los estudiantes al enfrentar un problema jurídico que exige interpretar normativas laborales y realizar cálculos cuantitativos asociados a un despido injustificado.

La elección del Aprendizaje Basado en Proyectos como marco de la intervención se fundamenta en su potencial para promover aprendizajes significativos mediante la resolución de problemas auténticos y complejos, que requieren integrar distintos saberes y desarrollar habilidades de análisis, argumentación y colaboración (Thomas, 2000; Bell, 2010; Toledo & Sánchez, 2018; Martínez, 2021). En el ámbito de la formación jurídica, este enfoque permite articular el razonamiento legal con el razonamiento cuantitativo, situando a los estudiantes en escenarios cercanos a la práctica profesional.

Participantes y contexto

La intervención se llevó a cabo durante el semestre 2025-1 en la asignatura Aspectos Cuantitativos de los Problemas Jurídicos, impartida en el sexto semestre de la Licenciatura en Derecho de una universidad pública del noroeste de México.

Participaron 32 estudiantes, organizados en ocho equipos de cuatro integrantes. Todos los participantes firmaron un formato de consentimiento informado en el que se explicó el propósito académico del proyecto, el uso de los datos recabados y las condiciones de confidencialidad y anonimato.

La asignatura tiene como propósito desarrollar habilidades cuantitativas aplicadas al análisis de problemas

jurídicos, por lo que el proyecto se integró como una experiencia de aprendizaje situada en el ámbito del Derecho Laboral, específicamente en el cálculo de prestaciones derivadas de un despido injustificado.

Procedimiento de la intervención

La intervención didáctica se desarrolló a lo largo de siete sesiones, organizadas en torno a una situación simulada de despido injustificado que requería interpretar artículos de la Ley Federal del Trabajo y realizar diversos cálculos proporcionales asociados a prestaciones laborales.

Durante el desarrollo del proyecto, los estudiantes realizaron 23 tareas relacionadas con el análisis del caso, la identificación de variables relevantes (salario diario, antigüedad, horas extra, días trabajados, entre otros) y la determinación de los montos correspondientes a indemnizaciones y prestaciones laborales. Estas actividades implicaron la movilización de distintos tipos de razonamiento cuantitativo, así como la argumentación jurídica basada en disposiciones normativas.

El trabajo se desarrolló principalmente en equipos, aunque también se solicitaron explicaciones individuales con el fin de identificar el grado de apropiación personal de los procedimientos utilizados. Como fuentes de información para el análisis se consideraron las producciones escritas de los equipos, las explicaciones individuales de los estudiantes y los productos elaborados durante las distintas fases del proyecto.

El análisis de estas producciones se realizó tomando como referencia el modelo de niveles de razonamiento proporcional propuesto por Lesh, el cual permitió clasificar las estrategias utilizadas por los estudiantes y valorar el grado de comprensión conceptual de las relaciones proporcionales involucradas en el problema.

Diseño didáctico del proyecto ABP

Fundamentación del diseño

El diseño del proyecto responde a la necesidad de vincular el desarrollo del razonamiento proporcional con el ejercicio profesional del Derecho, específicamente en el ámbito laboral. En este campo, los abogados deben enfrentar situaciones que implican cálculos cuantitativos complejos, como la determinación de salarios caídos, indemnizaciones, liquidaciones y otras prestaciones derivadas de la terminación de una relación laboral. Estas situaciones, aunque

normativamente reguladas, exigen interpretar y aplicar relaciones proporcionales en escenarios reales.

Con base en esta necesidad, el proyecto se estructura bajo el enfoque del ABP, lo cual permite integrar saberes matemáticos y jurídicos en torno a una situación auténtica. Este enfoque sitúa a los estudiantes ante un problema profesional verosímil que requiere analizar información normativa, identificar variables relevantes y elaborar procedimientos de cálculo para resolver la situación planteada.

Además, el diseño didáctico se sustenta en el modelo de niveles de razonamiento proporcional propuesto por Lesh, el cual orienta la selección, secuenciación y análisis de las actividades propuestas. De esta manera, se busca favorecer que los estudiantes transiten progresivamente desde estrategias intuitivas o procedimentales hacia formas más estructuradas y transferibles de razonamiento proporcional.

El caso eje: despido injustificado y cálculo de prestaciones

El proyecto gira en torno al estudio de un caso simulado de despido injustificado. En la situación planteada, una trabajadora es despedida sin causa justificada de una empresa ficticia, y los estudiantes deben asumir el rol de asesores jurídicos encargados de calcular las prestaciones económicas a las que tiene derecho de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo.

Para resolver el caso, los estudiantes deben interpretar artículos normativos, identificar variables relevantes —como salario diario, antigüedad, días trabajados, horas extra y prestaciones correspondientes— y aplicar criterios proporcionales para determinar los montos económicos que corresponden a cada concepto.

El caso se sustenta en el artículo 48 de la Ley Federal del Trabajo (DOF, 2023), el cual establece el derecho del trabajador a recibir una indemnización cuando es despedido sin causa justificada. Este artículo fue utilizado por los estudiantes como base normativa para calcular las prestaciones correspondientes y justificar jurídicamente sus procedimientos.

Artículo 48. El trabajador podrá solicitar ante la Junta de Conciliación y Arbitraje, a su elección, que se le reinstale en el trabajo que desempeñaba, o que se le indemnice con el importe de tres meses de salario, a razón del que corresponda a la fecha en que se realice el pago. Si en el juicio correspondiente no comprueba el patrón la causa de la rescisión, el trabajador tendrá

derecho, además, cualquiera que hubiese sido la acción intentada, a que se le paguen los salarios vencidos computados desde la fecha del despido hasta por un período máximo de doce meses, en términos de lo preceptuado en la última parte del párrafo anterior...

El caso funciona como eje articulador de todas las actividades del proyecto, ya que permite desarrollar simultáneamente competencias jurídicas y habilidades matemáticas relacionadas con el razonamiento proporcional.

Estructura del ABP y articulación con el modelo de Lesh

El proyecto se diseñó para desarrollarse a lo largo de siete sesiones organizadas en distintas fases del Aprendizaje Basado en Proyectos. Cada fase fue vinculada deliberadamente con los niveles de razonamiento proporcional descritos en el modelo de Lesh, con el propósito de favorecer un tránsito progresivo hacia formas más estructuradas de pensamiento proporcional.

Las fases del proyecto se organizaron de la siguiente manera:

FASE DEL ABP	OBJETIVO DIDÁCTICO	NIVEL DE LESH DOMINANTE
1. Presentación del caso	Comprender el problema y contexto legal-laboral	Nivel 1: razonamiento intuitivo o pre-proporcional
2. Recuperación de información	Identificar datos relevantes y normativas aplicables	Nivel 2: uso mecánico de fórmulas sin comprender relaciones
3. Análisis de variables y datos	Comparar salarios, horas, tiempos, identificar relaciones entre cantidades	Nivel 3: reconocimiento cualitativo de relaciones proporcionales
4. Modelación y cálculo	Construir modelos en Excel, aplicar estrategias proporcionales explícitas	Nivel 4: comprensión estructurada y uso de herramientas representativas
5. Validación de resultados	Justificar resultados y revisar consistencia entre cantidades	Transición entre niveles 4 y 5

6. Presentación de resultados	Comunicar la solución del caso y argumentarla legal y cuantitativamente	Nivel 5: uso flexible y contextual del razonamiento proporcional
7. Cierre y reflexión	Evaluar el proceso de aprendizaje y los recursos utilizados	Consolidación del aprendizaje y autorregulación

Tabla 1. Fases del proyecto ABP y su relación con los niveles de razonamiento proporcional de Lesh

La planificación deliberada de actividades orientadas a cada uno de estos niveles permitió observar cómo los estudiantes movilizan distintas estrategias de razonamiento proporcional, al mismo tiempo que desarrollan competencias propias de la formación jurídica, como la argumentación normativa y la interpretación de disposiciones legales.

Uso de herramientas digitales en el proyecto

Como parte del enfoque interdisciplinario del proyecto, se incorporó el uso de Excel como herramienta de apoyo para el registro, organización y cálculo de las prestaciones laborales derivadas del caso analizado.

En esta experiencia, Excel cumplió principalmente una función operativa, facilitando la sistematización de los datos y la automatización de ciertos cálculos. Sin embargo, su uso también permitió a los estudiantes visualizar relaciones entre cantidades, verificar procedimientos y organizar de manera más clara la información obtenida a partir del análisis jurídico del caso.

Aunque en esta implementación el uso de Excel fue principalmente instrumental, se reconoce su potencial pedagógico para fortalecer el razonamiento proporcional. Al requerir la explicitación de relaciones entre variables –por ejemplo, multiplicar salarios por días trabajados o calcular proporciones de prestaciones– Excel puede contribuir a que los estudiantes construyan representaciones más estructuradas de las relaciones cuantitativas involucradas.

Desde la perspectiva de la modelación matemática, el uso de herramientas digitales puede entenderse no solo como un apoyo instrumental, sino como un medio para construir y analizar modelos que representen fenómenos complejos. En este sentido, Excel puede funcionar como un entorno de modelación que permita explorar relaciones, validar procedimientos y comunicar resultados en contextos

disciplinarios específicos. Este enfoque coincide con la propuesta de modelos y modelación desarrollada por Lesh y Doerr (2003), quienes destacan el valor de los entornos representacionales para promover aprendizajes profundos y transferibles.

Resultados

El análisis de los productos entregables por los equipos de estudiantes de la Licenciatura en Derecho, en el marco del proyecto ABP sobre despido injustificado, permitió identificar distintas formas de razonamiento proporcional, así como avances en la articulación entre saberes jurídicos y matemáticos. A continuación, se presenta una síntesis del desempeño estudiantil, ilustrada con ejemplos significativos que evidencian niveles diferenciados de comprensión conceptual, de acuerdo con el modelo de Lesh, Post y Behr (1988).

Situación de un caso particular:

Isabel Coronado Robles laboró en la empresa “JR supermercado” de la ciudad de Hermosillo, Sonora. Ella mantuvo una relación de trabajo del día 15 de febrero de 2007 al día 20 de enero de 2025. Isabel demandó a la empresa por despido injustificado y esta no pudo comprobar la causa de la rescisión.

Considerando que su salario era de \$12,000.00 (doce mil pesos 00/100 m.n.) mensuales, y que la empresa tiene adeudos pendientes, ya que laboró 10 horas extras a la semana en el último semestre, además, de 7 séptimos días y 3 días festivos, por lo que exige su pago correspondiente. El laudo se cumplimentó el 27 de marzo de 2025.

Determine el monto de las indemnizaciones y prestaciones correspondientes, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo vigente a la fecha del laudo.

Identificación de datos y estructura del problema

Una de las primeras tareas consistió en que los equipos identificaran los datos relevantes contenidos en la situación planteada y los organizaran de manera que permitieran iniciar el cálculo de las prestaciones económicas correspondientes al despido injustificado de la trabajadora Isabel Coronado Robles. En general, todos los equipos lograron reconocer los elementos fundamentales del problema, como el salario mensual, el periodo de la relación laboral, las horas extra

trabajadas y los conceptos jurídicos asociados a las prestaciones laborales.

En el caso del Equipo 1, los estudiantes elaboraron una lista organizada de los datos disponibles, distinguiendo entre salario base, salario diario y salario integrado, así como entre prestaciones fijas y proporcionales. Este tipo de producción evidencia un nivel inicial de estructuración del problema, que puede asociarse con el nivel 2 del modelo de Lesh, en el que los estudiantes comienzan a identificar relaciones entre cantidades, aunque aún no construyen explícitamente las relaciones proporcionales necesarias para resolver el caso.

Concepto	Fundamento legal
1: Indemnización Constitucional	Consti 725, LFT 50
2: Salarios caídos	48
3: Prima de antigüedad	162
4: Monto proporcional	
5: Aguinaldo proporcional	87
6: Horas extras	66
7: Vacaciones	76
8: Prima vacacional	80
9: Días festivos	74
10: Prima dominical	71

Figura 1. Identificación y organización de los datos extraídos de la situación inicial por parte del Equipo 1.

Procedimientos de cálculo y uso de estrategias proporcionales

Durante el desarrollo de los cálculos, se observaron distintos niveles de razonamiento proporcional entre los equipos. Algunos grupos lograron establecer relaciones multiplicativas explícitas entre las cantidades involucradas, utilizando el salario diario integrado como unidad de referencia para escalar o distribuir proporcionalmente cada una de las prestaciones.

Por ejemplo, el Equipo 4 explicó de manera detallada el procedimiento utilizado para calcular el aguinaldo proporcional. En su razonamiento, primero determinaron el monto correspondiente al aguinaldo completo (15 días de salario) y posteriormente establecieron una relación proporcional basada en el número de días efectivamente

laborados durante el año. Este procedimiento muestra que los estudiantes identificaron una constante de proporcionalidad y la aplicaron de manera estructurada, lo que corresponde al nivel 4 del modelo de razonamiento proporcional de Lesh, caracterizado por el uso explícito de relaciones multiplicativas y representaciones organizadas.

$$4 \text{ aguinaldo anual} = 15 \text{ días} \\ 15 \times 400 = 365 \times 20 \text{ días trabajados} = 328.77$$

Figura 2. Desarrollo del cálculo del aguinaldo proporcional por el Equipo 4.

En contraste, algunos equipos como el Equipo 5 aplicaron correctamente los algoritmos numéricos, pero sin una justificación estructurada del procedimiento. Por ejemplo, al calcular la prima de antigüedad, utilizaron la fórmula “12 días por cada año trabajado”, pero no explicaron por qué se multiplica el salario mínimo y no el salario del trabajador, omitiendo el criterio legal que lo determina. Este tipo de producción se clasifica en un nivel 2: uso mecánico de algoritmos sin una comprensión conceptual profunda.

Argumentación jurídica y articulación interdisciplinaria

Además de los cálculos cuantitativos, el proyecto exigía que los estudiantes fundamentaran jurídicamente sus procedimientos. En este sentido, se identificaron producciones que evidencian una integración más avanzada entre el razonamiento proporcional y la argumentación normativa.

El Equipo 6, por ejemplo, citó explícitamente los artículos 48, 50 y 87 de la Ley Federal del Trabajo para justificar el pago de la indemnización constitucional, la prima vacacional y el aguinaldo. En este caso, los estudiantes no solo realizaron los cálculos proporcionales correspondientes, sino que lograron vincularlos con las disposiciones legales que los sustentan. Este tipo de producción puede interpretarse como un uso flexible del razonamiento proporcional en un contexto interdisciplinario, cercano al nivel 5 del modelo de Lesh, en el que las relaciones proporcionales se movilizan de manera autónoma y contextualizada.

Estas argumentaciones evidencian un uso flexible y estructurado del razonamiento proporcional (nivel 5), pues los estudiantes no solo aplican relaciones proporcionales, sino que

las justifican en función del marco legal aplicable, mostrando una integración efectiva de ambos saberes.

CONCEPTO	Fundamento Legal	MONTO \$
1 Indemnización por despido injustificado en relación de trabajo por tiempo indeterminado.	LFT Artículo 48 Artículo 50 fracción II	\$ 179,300
2 Salarios caídos	Artículo 48	\$ 31,000
3 Prima de antigüedad	Artículo 162 fracción I	\$ 107,580
4 Aguinaldo proporcional	Artículo 87	\$ 410
5 Horas extras	Artículo 67	\$ 32,500
6 Vacaciones	Artículo 79	\$ 13,000
7 Prima vacacional	Artículo 80	\$ 3,250
8 Días de descanso y prima dominical	Artículo 71	\$ 6,750
9 Días festivos	Artículo 74	\$ 4,500.00

Figura 3. Vinculación entre fundamentos legales y cálculos de prestaciones laborales elaborada por el Equipo 6.

Explicación individual y apropiación del proceso

En una segunda fase del trabajo, cada estudiante elaboró una explicación individual del procedimiento seguido por su equipo. Este ejercicio permitió valorar el grado de apropiación personal de los procedimientos utilizados durante la resolución del caso.

En la explicación presentada por una estudiante del Equipo 2, se describe con claridad el proceso utilizado para calcular el aguinaldo proporcional, indicando el número de días correspondientes y la forma en que se ajusta el cálculo en función del tiempo laborado. Esta producción evidencia no solo la aplicación correcta del procedimiento, sino también la capacidad de explicar la relación proporcional subyacente, lo que sugiere una comprensión conceptual más sólida del problema. En términos del modelo de Lesh, este tipo de respuesta puede situarse entre los niveles 4 y 5, ya que combina

el uso estructurado de relaciones proporcionales con la capacidad de justificar el procedimiento empleado

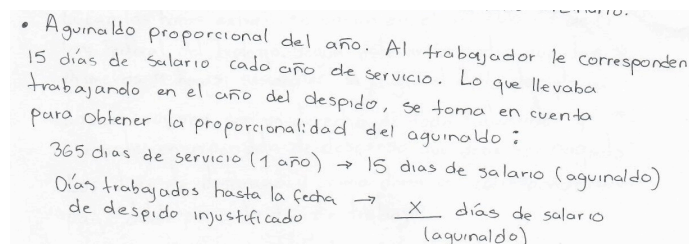


Figura 4. Explicación individual del cálculo del aguinaldo por una estudiante del Equipo 2.

Esta explicación evidencia comprensión proporcional y dominio del contexto jurídico, y se puede clasificar en el nivel 4 o incluso 5 del modelo de Lesh, por su capacidad de argumentar con claridad y transferir el procedimiento.

Síntesis de hallazgos

El análisis global de las producciones estudiantiles muestra:

- Una apropiación generalizada de la lógica proporcional en los cálculos de prestaciones.
- Diferencias entre estudiantes que aplican estrategias mecánicas y aquellos que comprenden y justifican las relaciones.
- Avances significativos en la articulación de razonamientos jurídicos y matemáticos, especialmente en equipos que lograron argumentar con base en artículos legales específicos.
- Excel funcionó como un instrumento de organización y verificación, pero su uso fue más eficaz cuando estuvo acompañado de argumentación oral o escrita.

Discusión

Los resultados obtenidos deben interpretarse en el marco del diseño didáctico descrito en la sección anterior, en el que el Aprendizaje Basado en Proyectos se articuló con el modelo de razonamiento proporcional de Lesh para promover el análisis cuantitativo de un caso jurídico realista.

La experiencia desarrollada con estudiantes de la Licenciatura en Derecho en torno al cálculo de indemnizaciones por despido injustificado permite reflexionar sobre diversos aspectos vinculados al desarrollo del razonamiento proporcional en contextos de educación jurídica. En primer lugar, el diseño del proyecto desde la lógica

del ABP resultó una estrategia eficaz para integrar conocimientos matemáticos con saberes jurídicos, favoreciendo una comprensión más profunda y significativa del contenido.

A partir del análisis de las producciones estudiantiles, se pudo constatar que la estructura del ABP permitió movilizar múltiples niveles de razonamiento proporcional, en términos del modelo propuesto por Lesh. Las etapas de exploración del problema, búsqueda de información normativa, construcción de modelos de cálculo y socialización de soluciones promovieron el tránsito desde estrategias mecánicas (nivel 2) hacia formas más estructuradas y flexibles (niveles 4 y 5), especialmente en aquellos equipos que justificaron sus procedimientos con base en las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo y articularon los distintos componentes del problema.

Este avance se vio favorecido por la inclusión de tareas que exigían interpretar información, construir razones entre cantidades, manejar escalas temporales y representar resultados en Excel. Además, el uso de una situación auténtica brindó un contexto realista que dio sentido a las operaciones matemáticas, permitiendo a los estudiantes reconocer la funcionalidad del razonamiento proporcional en su futura práctica profesional.

Sin embargo, también se observaron producciones que revelaron concepciones pre-proporcionales, como el uso de estrategias aditivas para el cálculo de prestaciones, omisiones en los elementos normativos requeridos o una desarticulación entre los datos del caso y el modelo de solución empleado. Estas dificultades coinciden con lo señalado por Van Dooren et al. (2010) y Lobato et al. (2010), respecto a la tendencia a confundir relaciones proporcionales con relaciones aditivas, particularmente en contextos de crecimiento paralelo o lineal.

Un aspecto para considerar en futuras aplicaciones es el aprovechamiento más profundo de Excel como herramienta formativa. Su potencial como entorno dinámico para la construcción de modelos proporcionales permitiría que los estudiantes visualicen relaciones, contrasten hipótesis, y desarrollen una comprensión más robusta de las compensaciones laborales. Esta línea de mejora contribuiría no solo a afianzar el contenido cuantitativo, sino también a fomentar la autonomía y el pensamiento estructurado en los estudiantes.

Otro aspecto relevante fue la diversidad de formas de representación empleadas por los equipos, desde tablas manuales hasta expresiones algebraicas simples. Estas

representaciones constituyen no solo una herramienta de apoyo al cálculo, sino una evidencia del tipo de comprensión alcanzada. Tal como argumentan Koellner y Lesh (2003), la modelación matemática en contextos interdisciplinarios no solo permite resolver problemas, sino también construir significado en torno a las estructuras matemáticas implicadas.

Finalmente, la dimensión colaborativa del proyecto potenció el aprendizaje. La discusión en equipos sobre el artículo 48 de la LFT, la forma correcta de calcular salarios caídos o la distinción entre indemnización y prima de antigüedad habilitó espacios de argumentación y validación entre pares, donde la matemática se convirtió en lenguaje compartido para construir soluciones viables y sustentadas jurídicamente.

Esta experiencia sugiere que el desarrollo del razonamiento proporcional en estudiantes de Derecho no solo es necesario, sino posible, cuando se generan escenarios que articulan los marcos legales con las herramientas matemáticas pertinentes, mediadas por metodologías activas que permitan experimentar, reflexionar y construir en comunidad.

Conclusiones

El presente estudio analizó el desarrollo del razonamiento proporcional en estudiantes de la Licenciatura en Derecho a partir de la implementación de una experiencia didáctica basada en ABP, centrada en el análisis de un caso de despido laboral. Los resultados muestran que la integración de situaciones profesionales auténticas con herramientas tecnológicas y metodologías activas puede favorecer la movilización de relaciones proporcionales en contextos propios de la formación jurídica.

El análisis de las producciones de los estudiantes permitió identificar distintos niveles de razonamiento proporcional de acuerdo con el modelo de Lesh, evidenciando la coexistencia de estrategias algorítmicas con formas de razonamiento más estructuradas. Asimismo, se observó que el uso de Excel facilitó la organización de la información y la visualización de las relaciones entre las cantidades involucradas en el problema.

En conjunto, los resultados sugieren que propuestas didácticas interdisciplinarias que articulen saberes matemáticos y jurídicos pueden contribuir al fortalecimiento del razonamiento cuantitativo en la formación de estudiantes de Derecho. No obstante, el estudio se desarrolló en un

contexto institucional específico, por lo que futuras investigaciones podrían ampliar este tipo de experiencias a otros escenarios educativos y explorar con mayor profundidad los procesos de interacción y argumentación que emergen durante el desarrollo de proyectos.

Referencias

1. Behr, M. J., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 296–333). Macmillan.
2. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2023). Ley Federal del Trabajo. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
3. Cienfuegos S. D. (2004) *Matemáticas Aplicadas al Derecho*. Editorial Porrúa.
4. Condry, J., & Smith, E. R. (1995). The role of motivation in learning. En L. W. Anderson (Ed.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (2nd ed., pp. 334–340). Pergamon.
5. Cramer, K., Post, T., & Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: Research implications. *Mathematics Teacher*, 86(5), 404–411.
6. Fernández, C., Linares, S., & Valls, J. (2022). Razonamiento proporcional y comprensión de relaciones multiplicativas en contextos educativos. *Educación Matemática*, 34(2), 45–68.
7. Karplus, R., Pulos, S., & Stage, E. K. (1983). Proportional reasoning of early adolescents. En R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 45–90). Academic Press.
8. Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317–333). Cambridge University Press.
9. Lamon, S. J. (1993). Ratio and proportion: Cognitive foundations in unitizing and norming. En T. P. Carpenter, E. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 167–198). Lawrence Erlbaum Associates.
10. Lamon, S. J. (2007). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
11. Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.
12. Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional reasoning. En J. Hiebert & M. Behr (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* (Vol. 2, pp. 93–118). National Council of Teachers of Mathematics.
13. Lobato, J., Ellis, A. B., Charles, R. I., & Zbiek, R. M. (2010). *Developing essential understanding of ratios, proportions, and proportional reasoning for teaching mathematics in grades 6–8*. National Council of Teachers of Mathematics.
14. Martínez, M. A. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: Una estrategia para promover la autonomía y la resolución de problemas en educación superior. *Revista de Educación y Desarrollo*, 56, 15–28.
15. Mochón, C. S. (2012). Enseñanza del razonamiento proporcional y alternativas para el manejo de la regla de tres. *Educación Matemática*, vol. 24, núm. 1, abril 2012, pp. 133-157.
16. Pinto, A., & Cordero, F. (2021). Modelación y uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 24(2), 197–224. <https://doi.org/10.12802/relime.21.2423>
17. Rodríguez, J. F. (2017). *Secuencia didáctica para promover la noción de proporcionalidad en los estudiantes de Derecho [Tesis de maestría]*. Universidad de Sonora.
18. Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation.
19. Toledo, P., & Sánchez, J. M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Profesorado. Revista de Currículo y Formación de Profesorado*, 22(2), 471–491. <http://hdl.handle.net/10481/53157>
20. Van Dooren, W., De Bock, D., & Verschaffel, L. (2010). From addition to multiplication ... and back: The development of students' additive and multiplicative reasoning skills. *Cognition and Instruction*, 28(3), 360–381
21. Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.

Artículo recibido: 30 septiembre 2025

Dictaminado: 13 noviembre 2025

Aceptado: 14 enero 2026