

Repensando la evaluación de los aprendizajes en la cátedra de matemática como lenguaje

Rethinking Learning Assessment in Mathematics as a Language

Repensando a avaliação da aprendizagem na cadeira de matemática como uma linguagem

Nardoni, Marta Graciela; Roldán, Gabriela de Lourdes; Zanabria, Claudia Mariel; Valetti, Verónica Guadalupe; Rogiano, Cristina Mercedes

Nardoni, Marta Graciela

margrace232@gmail.com

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Roldán, Gabriela de Lourdes

g.rolan@live.com.ar

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Zanabria, Claudia Mariel

claudia.m.zanabria@gmail.com

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Valetti, Verónica Guadalupe

veronica.valetti@gmail.com

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Rogiano, Cristina Mercedes

cris1927@gmail.com

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Ciencias Económicas

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

ISSN: 1666-8359

ISSN-e: 2362-552X

Periodicidad: Semestral

vol. 2, núm. 19, 2022

revistace@fce.unl.edu.ar

Recepción: 05 Octubre 2021

Aprobación: 13 Enero 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/644/6444050001/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen: Nuestra cátedra Matemática como Lenguaje (Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral) se diseña en el marco de un nuevo Plan de Estudios para las ciencias económicas.

Su inserción en el primer año de las carreras de grado señala dos desafíos centrales. Uno de ellos es lograr la homogeneidad en las habilidades y capacidades matemáticas de los ingresantes para garantizar igualdad cognitiva con oportunidades para afrontar los aprendizajes matemáticos universitarios.

El segundo desafío es lograr un sistema de evaluación de los aprendizajes que permita valorar conocimientos y competencias durante todo el desarrollo de la asignatura de manera que sea posible otorgar la promoción de la asignatura sin examen final.

En el marco del proyecto CAI+D 2020 y el modelo de evaluación basado en evidencias comenzamos durante 2021 a diseñar instrumentos de evaluación de los aprendizajes tal que proporcionen información explícita para realizar inferencias válidas sobre los conocimientos construidos y competencias desarrolladas por los estudiantes.

Para realizar una evaluación continua de los estudiantes se aplica la propuesta denominada: «Evaluación de Evidencias de Aprendizajes y Desempeño» que incluye cinco evaluaciones de Evidencias de Aprendizaje y una de Desempeño.

Concluyendo, la evaluación tiene, entre otras funciones, la de proporcionar información sobre la efectividad del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y contribuir a la retroalimentación de la labor docente y a la promoción de espacios de reflexión para diseñar nuevas estrategias pedagógicas para mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Palabras clave: evaluación, competencias, evidencias, matemática como lenguaje.

Abstract: *Mathematics as a Language was designed as part of the new syllabus for the course of studies at the School of Economics and included as a subject for the first year of studies, which poses two major challenges. First, to achieve a homogeneous level of competence in mathematics for first-year-students to guarantee the same level of cognitive development and opportunities to deal with*

mathematics learning at university. Second, to develop a learning assessment system that would allow for the evaluation of knowledge and competences throughout the course of studies to pass the subject by complying with the compulsory assignments without taking a final exam.

As part of the activities of the CAI+D 2020 research project Instrumentos de evaluación de los aprendizajes: procesos de diseño y validación para las áreas de Inglés y Matemática en la Facultad de Ciencias Económicas, UNL and following the assessment based on evidence model, we started designing assessment instruments to provide explicit information in order to make valid inferences about the knowledge construed and competences developed by students.

In order to carry out continuous assessment, the “Evidence of Learning and Performance Assessment” proposal was applied. It includes five tests for learning assessment and one for performance assessment.

As a conclusion, assessment is an essential part of the learning and teaching processes and it provides information about the effectiveness of these processes. In this way, it has a washback effect on the teaching process and fosters reflection so as to design new pedagogical strategies to improve students’ learning.

Keywords: *assessment, competencies, evidence, Mathematics as a language.*

Resumo: *Nossa cadeira de Matemática como Linguagem (Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Nacional del Litoral) foi projetada dentro da estrutura de um novo Currículo para Economia.*

Sua inserção no primeiro ano da graduação mostra dois desafios centrais. Um deles é conseguir homogeneidade nas habilidades e capacidades matemáticas dos novos ingressantes para garantir igualdade cognitiva com oportunidades de enfrentar a aprendizagem matemática universitária.

O segundo desafio é conseguir um sistema de avaliação da aprendizagem que permita ponderar os conhecimentos e competências ao longo do desenvolvimento da disciplina de forma que seja possível conceder a aprovação da disciplina sem exame final. No âmbito do projeto CAI + D 2020 e do modelo de avaliação baseado em evidências, começamos em 2021 a conceber instrumentos de avaliação da aprendizagem de forma a fornecerem informações explícitas para fazer inferências válidas sobre o conhecimento construído e as competências desenvolvidas pelos alunos.

Para realizar uma avaliação contínua dos alunos, aplica-se a proposta denominada: “Avaliação de Evidências de Aprendizagem e Desempenho”, que inclui cinco avaliações de Evidências de Aprendizagem e uma de Desempenho.

Concluindo, a avaliação tem, entre outras funções, a de fornecer informações sobre a eficácia do processo de ensino e aprendizagem, contribuindo assim para a retroalimentação do trabalho docente e a promoção de espaços de reflexão para a concepção de novas estratégias pedagógicas para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: *avaliação, competências, evidências, matemática como linguagem.*

INTRODUCCIÓN Y DESARROLLO

La evaluación de los aprendizajes juega un rol preponderante ya que puede ser un condicionante de las dinámicas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, comenzando por el hecho de que es la evaluación la que debe confirmar que el aprendizaje ha tenido lugar y los estudiantes han logrado construir los conocimientos y desarrollar las competencias propuestas en los programas de las asignaturas.

El concepto de evaluación de aprendizajes ha evolucionado desde un enfoque conductista como «medida de resultados» hasta su definición como «valoración de adquisición de competencias».

En el ámbito universitario Delgado, Borge, García, Oliver y Salomón (2003) definen la evaluación como «un proceso sistemático de obtener información objetiva y útil en la que apoyar un juicio de valor sobre el diseño, la ejecución y los resultados de la formación con el fin de servir de base para la toma de decisiones» (p. 38).

En cuanto a evaluación se refiere, la convivencia de las dos lógicas que plantea Perrenoud (2010) invita a examinar las creencias o representaciones que sustentan las prácticas de evaluación, teniendo en cuenta que las creencias no cambian de un día para el otro, y que el pasaje de un estilo evaluativo a otro no sucede de manera inmediata ni automática. En tales circunstancias, suelen aparecer los conflictos y contradicciones propios de situaciones en las que debemos movernos del punto de vista al que estamos habituados, o cuando nuestras representaciones sobre algún aspecto de la realidad entran en conflicto con las nuevas condiciones que se nos imponen.

En términos generales, la evaluación es un juicio de valor, apreciación, opinión expresada sobre algo o alguien. Cuando se trata de evaluación de aprendizajes escolares las concepciones pueden ser muy diversas, dependiendo del objetivo de la misma y de la metodología que se emplee para evaluar.

Dentro de los muchos autores que tratan el tema, Perrenoud reconoce la coexistencia de dos lógicas en evaluación educativa. Grosso modo, la lógica tradicional se asocia con la fabricación de jerarquías de excelencia, con una evaluación «al servicio de la selección» (Perrenoud, 2010:10). La evaluación queda identificada con su función sumativa, de tipo burocrático, concentrada en la obtención de resultados y en la certificación y acreditación de los conocimientos adquiridos.

Por otra parte, desde una lógica emergente, la evaluación está «al servicio de los aprendizajes» (Perrenoud:13). La evaluación formativa sería una alternativa más adecuada para un sistema educativo inclusivo y democrático en el que se prioricen los aprendizajes y la inclusión. Ésta se concentra en la regulación de la enseñanza y de los aprendizajes, por lo cual está integrada al contrato didáctico.

La evaluación formativa registra las siguientes características: es continua y procesual; implica procesos de reflexión tanto de docentes como de alumnos a través de la coevaluación, autoevaluación, y metaevaluación; es participativa, pues requiere de un ejercicio transparente de socialización de sus criterios. Su propósito principal es optimizar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes mediante un continuo ajuste o rediseño de las estrategias de aprendizaje.

En palabras de Ravela (2006:29), la evaluación puede ser una «herramienta de cambio en la educación» siempre y cuando se logren las reflexiones adecuadas y pertinentes que iluminen el cambio que sea necesario realizar.

La enseñanza, el aprendizaje y la evaluación están absolutamente relacionados. No podemos enseñar de una manera y evaluar de otra.

Actualmente, en el proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado al desarrollo de competencias, la evaluación hace referencia a los contenidos, las habilidades, las actitudes y las estrategias.

Evaluar competencias puede identificarse con «reconocer la capacidad de un estudiante para dar respuesta a situaciones más o menos reales, problemas o cuestiones que tienen muchas probabilidades de llegar a encontrar, aunque es evidente que nunca del mismo modo en que han sido aprendidos» (Zabala y Arnau, 2007:200).

La formación por competencias requiere de estrategias basadas en la solución de problemas, que parte del criterio de que el aprendizaje debe ser contextualizado y pertinente y basado en la realidad.

La evaluación en la formación de competencias está íntimamente ligada a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto es la evaluación formativa, que está integrada a los procesos más que a los productos.

Para esto, se deben establecer indicadores y niveles de logro y uno de los instrumentos más utilizados para realizar este tipo de evaluación son las rúbricas o matrices de valoración.

De esta manera, se debe determinar qué debe ser capaz de hacer el estudiante con todos o algunos de los desempeños aprendidos (Indicadores y niveles de logro).

De la misma forma significa determinar los problemas y actividades, donde el estudiante requiere ejercitar la aplicación de todos sus saberes que fundamentan el desarrollo de la competencia.

Para ello, se requiere definir el medio de evaluación. Por ejemplo: un examen (Instrumentos).

Por lo tanto, todo proceso evaluativo se articula como un componente organizativo del sistema de planificación, ejecución y evaluación, a fin de lograr la coherencia entre lo planificado, lo evaluado y lo aprendido (Huerta, 2014).

Nuestra cátedra Matemática como Lenguaje se diseña en el marco de un nuevo plan de estudios para las ciencias económicas.

Su inserción en el primer año de las carreras de grado señala dos desafíos centrales. Uno de ellos es lograr la homogeneidad en las habilidades y capacidades matemáticas de los ingresantes para garantizar igualdad cognitiva con oportunidades para afrontar los aprendizajes matemáticos universitarios. El segundo desafío es lograr un sistema de evaluación de los aprendizajes que permita valorar conocimientos y competencias durante todo el desarrollo de la asignatura de manera que sea posible otorgar la promoción de la asignatura sin examen final.

Se destaca que el sistema de evaluación, en nuestro caso, se lo piensa como evaluación de competencias en los términos de Fernández: «La evaluación en la formación de competencias se escalona en un continuo aprendizaje–evaluación» (2010:17). Esto se desarrolla al integrarse la evaluación con el proceso de formación, valorando los desempeños y logros durante todo el año y no en momentos puntuales.

Teóricamente se basan en el concepto de rúbricas como una de las herramientas más adecuadas para realizar una evaluación formativa. Las rúbricas utilizadas son holísticas o rúbricas analíticas. Las primeras se aplican a tareas que no tienen asociada una única respuesta o hay varios métodos para resolver la tarea, entonces la evaluación requiere una perspectiva global (holística). En cambio, si la tarea conlleva un resultado específico, aún con diferentes caminos de resolución, la rúbrica es analítica (Mertler, 2001; Torres y Pereda, 2010).

Según Alsina (2013) una rúbrica holística se caracteriza por no separar las partes de una tarea y una rúbrica analítica por evaluar cada parte o paso de una tarea.

La matriz de valoración o rúbrica es una herramienta en la que se expresan criterios y características relacionadas con el aprendizaje, tanto de contenidos como de las habilidades y competencias que se esperan de una tarea propuesta al estudiante.

Durante los años 2020 y 2021, cuando las clases y evaluaciones de nuestra asignatura se han desarrollado de manera virtual, hemos avanzado en la investigación, estudio y diseño de matrices o rúbricas de valoración y de instrumentos de evaluación.

Los instrumentos de evaluación son aquellas herramientas reales y físicas utilizadas para valorar el aprendizaje. Sirven para sistematizar las valoraciones del evaluador sobre los diferentes aspectos a evaluar.

Para elaborar los instrumentos de evaluación, nos basamos en el diseño de evaluaciones centrado en evidencias o Evidence Centered Design (ECD por sus siglas en inglés) que fue propuesto por Mislevy (1994).

Este tipo de diseño considera a las evaluaciones como un argumento basado en evidencias. Es decir, es un argumento de lo que observamos que los estudiantes dicen o hacen en un momento particular haciendo inferencias sobre lo que ellos saben, pueden hacer o han alcanzado (Mislevy, Steinberg y Almond, 2003).

Consideramos la evaluación por competencias basada en evidencias como una nueva forma de valorar los desempeños en forma más objetiva y contextual.

Las evidencias de evaluación son pruebas concretas y tangibles que demuestran que se está aprendiendo una competencia. Se evalúan con base en los criterios y es necesario valorarlas en forma integral y no de manera independiente.

Estas evidencias permiten indagar, conocer y comprender qué saben los estudiantes. Textos escritos: reseñas, ensayos, cuestionarios resueltos, análisis de casos, informes. Organizadores de conocimientos: esquemas, gráficos, mapas conceptuales, tablas, diagramas, cuadros sinópticos, matrices, etcétera.

Las evidencias de aprendizaje de competencias no se limitan a mostrar «lo que sabe» o «sabe hacer» el estudiante, también debe tenerse presente «lo que sabe ser» y cómo vive la competencia junto a los demás para referirnos de forma más plena a la idea original de competencia (Delors, 1996).

Estos son ejemplos de evidencias de aprendizaje indirectas, donde se puede ver lo que el estudiante dice haber aprendido:

- Cuestionarios de aprendizaje.
- Entrevistas sobre cómo les ayudó el aprendizaje.
- Encuestas de satisfacción.
- Reflexiones.
- Grupos focales.
- Premios.

Usando el diseño centrado en evidencias el docente trata de contestar estas tres preguntas:

- ¿Qué quiero decir sobre los conocimientos, las habilidades o las competencias de los estudiantes?
- ¿Qué tipo de evidencias pueden dar cuenta de lo que quiero decir de los estudiantes?
- ¿Qué tipo de actividades o tareas pueden recoger estos tipos de evidencias?

Por ejemplo, un docente quiere evaluar los conocimientos sobre funciones matemáticas. Una evidencia de este conocimiento puede ser que el estudiante hiciera una lista de todas las funciones que conoce. Esta evidencia se puede obtener de manera oral o escrita dándole una tabla para completar o usando una actividad de relacionar (preguntas de selección). Los resultados de esta evaluación se interpretarán con base en unas reglas de calificación preestablecidas. Para llegar a contestar estas tres preguntas, esta estrategia de diseño de evaluaciones está compuesta por tres modelos: el modelo del estudiante, el modelo de evidencias, y el modelo de tareas.

1. LOS MODELOS

La información en cada uno de estos tres modelos depende de los objetivos de aprendizaje que se quieren evaluar.

La idea es usar estos modelos para llegar a pensar en actividades de evaluación que permitan dar cuenta de los objetivos de aprendizaje que queremos que nuestros estudiantes alcancen.

1.1. Modelo del estudiante

Se especifica lo que se quiere evaluar: conocimientos, habilidades, estrategias o competencias. Estos componentes están ligados estrechamente con el propósito de la evaluación. Es decir, qué tipo de afirmaciones quiero hacer con base en los resultados de la evaluación: ¿qué saben los estudiantes? ¿qué pueden hacer? ¿qué objetivos de aprendizaje han alcanzado?

1.2. Modelo de evidencias

Se describen los desempeños o los comportamientos observables que dan cuenta o que son evidencia de los componentes descritos en el modelo del estudiante. A medida que se usa la evaluación y se recogen evidencias de las respuestas de los estudiantes, se van revisando los componentes de los modelos. Es decir, se especifican las posibles acciones que uno puede observar que serían evidencia del aprendizaje de los conocimientos, las habilidades y las competencias descritas en el modelo del estudiante. Este modelo también ayuda a pensar en la forma de cómo se calificarían e interpretarían los resultados.

1.3. Modelo de tareas

Se definen las características de la(s) actividad(es) de evaluación, incluyendo las condiciones en que se va a ejecutar la tarea, los materiales requeridos, y las características de las respuestas generadas por los estudiantes. Es decir, se determina el tipo de actividades o tareas que permitirían que el estudiante demostrará esos conocimientos, habilidades o competencias. La pregunta clave en este modelo es la siguiente: ¿qué tipo de actividad de evaluación nos daría este tipo de evidencia?

Estos modelos ayudan a los docentes a tener claridad sobre lo que se va a evaluar y contribuyen también a tener mayor claridad sobre el tipo de inferencias que se hacen con base en los desempeños de los estudiantes.

2. ¿QUÉ CARACTERIZA A UNA EVIDENCIA DE APRENDIZAJE?

Las evidencias de aprendizaje se caracterizan por ser producciones o actuaciones que dan cuenta de qué sabe y/o puede hacer el estudiante ante una situación en un contexto determinado, en relación con los criterios de evaluación establecidos para evaluar el aprendizaje (RVM 094–2020–MINEDU).

Por ello, se deben seleccionar aquellas evidencias de aprendizaje que han exigido a los estudiantes una actuación compleja, integral y articulada de las competencias y sus capacidades en la situación de aprendizaje. En otras palabras, permiten determinar el desarrollo de algunos de los diversos recursos contenidos en una competencia (capacidades) en un tiempo determinado, por lo que deben ser relevantes y plantear una actuación compleja. El modelo de evaluación basado en evidencias es una familia de prácticas de desarrollo de pruebas diseñado para hacer explícito lo que se mide y apoyar las inferencias hechas con base en las evidencias derivadas de la evaluación.

En síntesis, se puede indicar que es una serie de prácticas que definen los procesos de diseño, desarrollo y uso de un instrumento de evaluación en términos de varios estratos, relacionados lógicamente.

Primero se define evidencia como «prueba determinante en un proceso», es decir corresponde al resultado de un proceso, es una prueba que demuestra la existencia de un fenómeno o hecho y que además es observable y verificable.

La metodología basada en el modelo de evidencias es un marco para el desarrollo de pruebas planteado para hacer explícito lo que se mide en una evaluación y apoyar las inferencias hechas sobre el desempeño de los estudiantes con base en las evidencias derivadas de la prueba.

A través de la evaluación se busca hacer inferencias válidas sobre las competencias de los estudiantes, con base en un conjunto de observaciones que se recogen a través de exámenes o pruebas. Una buena evaluación debe sustentarse en instrumentos con un alto grado de validez, de manera que permitan establecer con precisión qué saben y saben hacer los estudiantes y, con base en ello, identificar cuáles son sus fortalezas y debilidades para poder avanzar con éxito en el proceso formativo.

Es un marco para el desarrollo de evaluaciones que intenta asegurar la validez del examen, alineando los procesos y los productos de las pruebas con los objetivos y propósitos de las mismas.

Esta metodología se refiere a un conjunto de procesos que parte de la identificación de las dimensiones de evaluación y la descripción de las categorías que las conforma (a través de los indicadores de logro y rúbricas de evaluación) hasta la definición de las tareas que debe desarrollar un estudiante en una evaluación, de manera que estas últimas se constituyan en evidencias que den cuenta de las competencias, los conocimientos o las habilidades que se quieren medir.

De esta manera, para obtener resultados confiables en una evaluación es necesario que los indicadores de logro que definen cada nivel de desempeño a evaluar estén adecuadamente representados en especificaciones de contenido, pues es en éstas en donde se apoyarán las interpretaciones que se hagan de los resultados de una evaluación.

Uno de los modelos para el desarrollo de las tareas de evaluación con un nuevo enfoque es el del grupo de trabajo asociado con Robert J. Mislevy, el cual ha establecido un marco teórico para la evaluación educativa: el modelo de evidencias (Mislevy, Steinberg, Almond, Haertel & Penuel, 2001).

Las evaluaciones diseñadas a través del modelo de evidencias permiten sustentar las inferencias sobre los resultados de los estudiantes con las evidencias recogidas en la misma evaluación. Para lograr información confiable que permita hacer juicios válidos sobre el desempeño de los estudiantes es necesario articular los indicadores de logro de la evaluación, los cuales están alineados con los resultados de aprendizaje que se esperan alcanzar, con las tareas que los estudiantes deben desarrollar en el marco de una prueba.

En este sentido, definir los indicadores de logro que se espera que los estudiantes alcancen y que se quieren medir constituye el paso más importante en el diseño de una evaluación centrada en el modelo de evidencias.

Una vez se han definido los indicadores de logro y se han determinado aquellos que se quieren evaluar, se pueden diseñar o seleccionar actividades de evaluación que permitan recoger las evidencias que se requieren para hacer juicios pertinentes sobre el logro o no de los resultados esperados. En el caso de las evaluaciones centradas en las competencias, se refiere a la definición de la competencia y de los rasgos que se quieren rastrear a partir de la evaluación.

Las actividades se pueden elaborar a través de preguntas de selección múltiple, preguntas que exigen de la construcción de una respuesta corta o de la elaboración de un texto o preguntas de ejecución, se pueden definir y detallar como tareas para recoger las evidencias con las que se sustentarán los juicios que se hacen a partir de una evaluación.

De esta manera, es posible comparar los resultados de un proceso de enseñanza determinado con los indicadores de logro previamente fijados.

Las evidencias se construyen respondiendo a la pregunta: ¿qué tiene que hacer el estudiante evaluado que permita inferir lo que sabe o lo que sabe hacer? Esto proporciona los argumentos del porqué nuestras observaciones sobre lo realizado por los estudiantes, a través de los exámenes, se constituyen en evidencias de las afirmaciones. Es importante formular un número de evidencias suficiente y necesario para poder sustentar cada afirmación y asegurar que éstas sean pertinentes con las características o restricciones de una prueba, es decir, las evidencias que se pretenden recoger deben ser posibles de lograr a través de una prueba escrita con preguntas cerradas o con preguntas de respuesta.

Existen cuatro tipos de evidencias: de desempeño (evidencian el hacer), de conocimiento (evidencian del saber) que demuestran el conocimiento y la comprensión que tiene la persona en la competencia, de actitudes y valores (evidencias del ser) y de producto, que evidencian los resultados puntuales que tiene la persona en la competencia (Tobón *et al.*, 2012).

Las evidencias se recogerán a partir de la realización de tareas de evaluación y actividades, para inferir si el estudiante logra o no lo expresado en las afirmaciones. Así, a partir de la descripción de las evidencias se construyen tareas que se refieren a lo que se pide a los evaluados que hagan en una evaluación. Las tareas describen la manera en la que se han de estructurar las situaciones que se necesitan para obtener el tipo de evidencia requerida.

Las tareas son enunciados que representan una actividad específica; corresponden a una descripción de un potencial o familia de preguntas o de actividades de evaluación. En la definición de la tarea es importante explicitar todas las características de contenido y de procedimiento que involucra y que se requieren para solucionarla. Estas características pueden variar para cada tarea, haciéndola más sencilla o más compleja. Es importante tener en cuenta que cada evidencia requiere de un número de tareas suficiente para ser sustentada.

Teniendo en cuenta los constructos de evaluación considerados en Matemática como lenguaje y que son «El lenguaje de la Matemática» y «Matemática en contextos» y los indicadores o descriptores de logro elaborados en el marco del proyecto de investigación *Meta-evaluación de los aprendizajes universitarios como insumo para mejorar la calidad educativa en Inglés y Matemática* culminado en el año 2020 y en el marco del proyecto CAI+D 2020 *Instrumentos de evaluación de los aprendizajes: procesos de diseño y de validación para las áreas de Inglés y Matemática en la Facultad de Ciencias Económicas, UNL* y el modelo de evaluación basado en evidencias comenzamos durante 2021 a diseñar instrumentos de evaluación de los aprendizajes de manera tal que proporcionen información explícita para realizar inferencias válidas sobre los conocimientos construidos y competencias desarrolladas por los estudiantes en el área Matemática como Lenguaje.

Para ello, en el marco de la enseñanza virtual y para realizar una evaluación continua de los estudiantes se aplica la propuesta denominada: «Evaluación de Evidencias de Aprendizajes y Desempeño» que incluye cinco evaluaciones de Evidencias de Aprendizaje y una de Desempeño.

Las siguientes cinco evaluaciones son oportunidades para que el estudiante pueda manifestar Evidencias de Aprendizajes de lenguaje matemático, en sus categorías sintáctica, semántica y pragmática y conceptos centrales de la asignatura. La finalidad es obtener evidencias respecto de:

- Evidencias de aprendizaje del lenguaje matemático en todas sus formas de expresión.
- Evidencias de aprendizaje de conceptos centrales de la asignatura.

Específicamente las cinco Evaluaciones de Aprendizaje (E.A) se presentan como:

E.A.1: Sintáctica y Semántica del Lenguaje: Lenguaje simbólico, coloquial focalizado en Unidad 1 y 2 del programa.

E.A.2 Sintáctica y Semántica del Lenguaje: Lenguaje simbólico, coloquial y gráfico focalizado en Unidad 4 del programa.

E.A.3: Sintáctica, Semántica y Pragmática del Lenguaje Integrando Unidades 1, 2, 4.

E.A.4 Sintáctica, Semántica y Pragmática del Lenguaje focalizado en Unidad 3 y 5 (solo matrices) del programa.

E.A.5: Sintáctica, Semántica y Pragmática del Lenguaje focalizado en Unidades 3 y 5 del programa.

Algunos ejemplos de actividades propuestas son:

Los dos números reales que se destacan en la recta:



representan:

- a. El conjunto: $[1, 5]$
- b. Los elementos del conjunto solución de: $|4x - 12| + 8 = 16$
- c. El conjunto $(-\infty, 1] \cup (5, +\infty)$
- d. Los elementos del conjunto solución de: $x(x - 1)(x - 5) = 0$
- e. El conjunto $\mathbb{R} - \{1, 5\}$
- f. Los elementos del conjunto solución de: $|x - 3| \leq 2$

Analizando el siguiente procedimiento aplicado para resolver la ecuación: $\sqrt{x+14} = 2x$

Paso 1 : $\sqrt{x+14} = 2x$ $x + 14 \geq 0$
 Paso 2 : $(\sqrt{x+14})^2 = (2x)^2$
 Paso 3 : $x + 14 = 4x^2$
 Paso 4 : $4x^2 - x - 14 = 0$
 $x_1 = 2$
 $x_2 = -\frac{7}{4}$

Es verdadero:

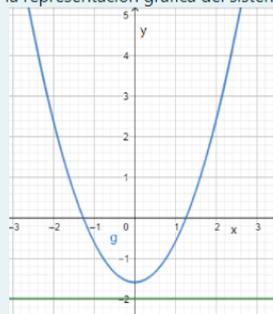
- a. Las propiedades aplicadas en dicho procedimiento son correctas para todo valor de $x \neq -14$
- b. Analizando el procedimiento, se deduce que: $S = \{-7/4, 2\}$
- c. Aplicando propiedades, hay errores relacionados con los signos de los términos de las expresiones de cada miembro, al pasar del Paso 3 al Paso 4
- d. Hay un error al pasar del paso 2 al 3 pues: $(2x)^2 \neq 4x^2$ dado que $(2x)^2 = 2x^2$
- e. Analizando el procedimiento, se deduce que: $S = [-\frac{7}{4}, 2]$
- f. Analizando el procedimiento, se deduce que: $S = \{ \}$
- g. Analizando el procedimiento, se deduce que: $S = \{2\}$

Dado el sistema de ecuaciones en las variables x, y donde a es un número real.

$$\begin{cases} y = x^2 + a \\ y + 2 = 0 \end{cases}$$

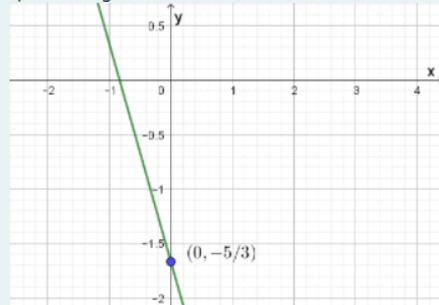
se puede asegurar que:

- a. Si $a < -2$ es sistema tiene una única solución
- b. Si $a = -2$ el conjunto solución del sistema es: $S = \{ \}$
- c. Si $a = 0$ el sistema tiene una única solución
- d. la representación gráfica del sistema de ecuaciones para un valor de $a > -2$, es:



Interpretando la expresión $-6x+3y+5=0$ se deduce que:

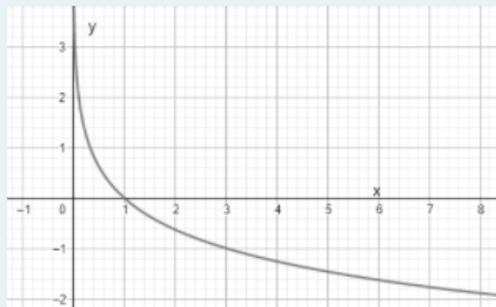
- a. es una recta que pasa por el punto de coordenadas $(1, 3)$
- b. en forma equivalente se puede expresar como $y-1/3=2(x-1)$
- c. representa gráficamente una recta con pendiente -6 .
- d. representa una recta perpendicular a $y = -2x-5$
- e. representa gráficamente la recta:



Interpretando la expresión:

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \quad \text{se deduce que:}$$

- a. La ecuación de su asíntota es $x=0$
- b. Representa una función creciente
- c. Pasa por el punto $(-1, 1)$
- d. Su representación gráfica es:



- e. Su conjunto imagen es \mathbb{R}
- f. Su ordenada al origen es $y = 1$

Interpretando la expresión: $y = \frac{-2}{x+3} - 5$

Cuál de las siguientes notaciones del lenguaje matemático es correcta:

- a. Asíntota horizontal, AH = -5
- b. Punto de intersección con el eje y: (0; -17/3)
- c. Dominio: $x \neq -3$
- d. Cero = -17/5
- e. Asíntota vertical: $y = -3$

Interpretando la expresión de la función: $y = \frac{3x+10}{x}$

De las siguientes afirmaciones la única que NO cumple es:

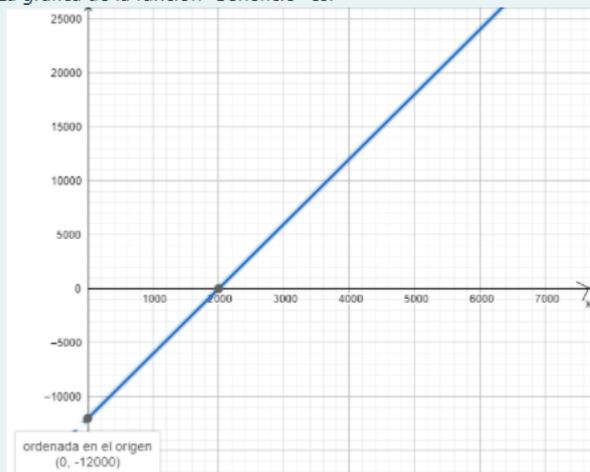
- a. Si la expresión representa un modelo de costo medio, donde x es la cantidad producida e y el costo medio de producción. El costo medio por unidad siempre es mayor que 3 u.m.
- b. En contexto matemático el dominio de la función dada es: $\mathbb{R} - \{0\}$
- c. Si en contexto económico, la expresión dada representa un modelo de costo medio, donde x es la cantidad producida e y el costo medio de producción, el conjunto imagen de la función costo medio es: $(3, +\infty)$
- d. Si la expresión representa un modelo de costo medio, donde x es la cantidad producida e y el costo medio de producción, el costo fijo es 3 u.m. y el costo por unidad es 10 u.m.
- e. En forma equivalente se puede expresar como: $y = 3 + \frac{10}{x}$

Si los modelos de Costo (C) e Ingreso (I) totales de un producto en el mercado son:

$$C(x) = 4x + 12000, \quad I(x) = 10x \quad \text{siendo } x \text{ la cantidad producida y vendida}$$

entonces se puede asegurar que:

- a. Si se producen y venden mas de 1000 unidades se obtienen ganancias.
- b. La gráfica de la función "Beneficio" es:



- c. El precio de venta del producto es 4 unidades monetarias.
- d. Con un costo de 36 000 unidades monetarias se pueden producir 3 600 unidades
- e. Si se producen un venden 20 000 unidades el costo es igual al ingreso.

3. A MANERA DE SÍNTESIS: EL MODELO BASADO EN EVIDENCIAS PARA LA EVALUACIÓN EN EL AULA

La evaluación es parte esencial de los procesos de formación y tiene, entre otras funciones, la de proporcionar información sobre la efectividad del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y contribuir a la retroalimentación de la labor docente y a la promoción de espacios de reflexión para diseñar nuevas estrategias pedagógicas para mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Sin embargo, la evaluación es insuficiente cuando únicamente se da una simple retroalimentación respecto de si las respuestas de los estudiantes son correctas o incorrectas. Una retroalimentación efectiva debe estar vinculada, explícitamente, a criterios de desempeño con los cuales sea posible diseñar estrategias de mejoramiento acordes con las necesidades específicas de los estudiantes.

Debemos tener en cuenta que, una vez construidos los indicadores de logro para una evaluación, se desarrolla un proceso de validación de las mismas.

La validación es una fase importante en el diseño de evaluaciones, ya que permite verificar si el objeto de evaluación y los indicadores de logro, quedaron completa y correctamente detallados en las afirmaciones, las evidencias y las tareas. Asimismo, proporciona información relevante para afinar y precisar las situaciones y actividades que se usarán en la construcción de las preguntas que conformarán los instrumentos de evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, J. (Coord.). (2013). *Rúbricas para la evaluación de competencias. Colección Cuadernos de Docencia*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Álvarez Méndez, J. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Ediciones Morata SL.
- Álvarez Méndez, J. (2007). *La evaluación como actividad crítica de aprendizaje. En «La evaluación a examen»*. Madrid: Miño y Dávila Editores.
- Celis, G. y Matilde, J. (2008). Estudio crítico de la obra «La educación es un tesoro». *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela*. vol. 14, núm. 26, pp. 136–167.
- Delgado, A.M. (Coord.), Borge, R., García, J., Oliver, R. y Salomón, L. (2003). *Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el Espacio Europeo de Educación Superior. Programa de Estudios y Análisis*, Número de referencia: EA2005–0054. Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Universidades.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Paris: UNESCO.
- Huerta Rosales, M. (2018). Evaluación basada en evidencias, un nuevo enfoque de evaluación por competencias. *Rev. Investig. Univ. Le Cordon Bleu* 5(1). <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2018v5n1.0011>
- Huerta, M. (2014). *Formación por competencias a través del aprendizaje estratégico*. Lima: San Marcos
- Fernández March, A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *Revista de Docencia Universitaria. Universidad Politécnica de Valencia*. Vol 8 (N. 1) 11–34.
- Kane, M. (1992). An argument–based approach to validity (pp. 527–535), *Psychological Bulletin*, 112.
- Lopera, O.C. et al. (2010). SABER 5º y 9º 2009. Resultados nacionales. Bogotá, ICFES. <https://www.icfes.gov.co/documentos/20143/1323329/Saber%205o%20y%209o%202009%20resultados%20nacionales.pdf>
- Masero Moreno, I.C., Camacho Peñalosa, M.E. & Vázquez Cueto, M.J. (2018). Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(1), 51–64. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.1.277981>
- Mertler, Craig A. (2000). Designing scoring rubrics for your classroom, *Practical Assessment, Research and Evaluation* Vol. 7, Article 25. <https://doi.org/10.7275/gcy8-0w24> Available at: <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol7/iss1/25>
- Messick, S. (1989). Validity (pp. 13–103). En R. L. Linn (ed.). *Educational measurement*. New York: Macmillan.
- Millett, C.M., Payne, D.G., Dwyer, C.A., Stickler, L.M., Alexiou, J.J. (2008). *A Culture of Evidence: An Evidence–Centered Approach to Accountability for Student Learning Outcomes*. New Jersey: Educational Testing Service (ETS).
- Mislevy, R.J., Steinberg, L.S. y Almond, R.G. (2003). *Design and analysis in task–based language assessment. Language Testing. Special Issue: Interpretations, intended uses, and designs in task–based language* (pp. 477–496). Maryland: Universidad de Maryland.
- Mislevy, R., Steinberg, L., Almond, R., Haertel, G., Penuel, W. (2001). Leverage Points for Improving Educational Assessment. https://www.sri.com/wp-content/uploads/pdf/tr2_leverage_points_for_improving_assessment.pdf
- Pedraza D., F.P et al. (2009). Lineamientos generales SABER 2009, grados 5º y 9º. Bogotá: ICFES. <https://www.magisterio.com.co/articulo/contribucion-del-modelo-de-evidencias-al-diseno-de-evaluaciones-estandarizadas-y-de-aula>
- Perrenoud, P. (2010). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: Colihue.
- Mislevy, R.J. (1994). *Psychometrika*, Boston College: USA.

- Ravela, P. (2006). *Para comprender las evaluaciones educativas Fichas Didácticas*. Grupo de Trabajo sobre Estándares y Evaluación (GTEE). Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe.
- Resolución Viceministerial 094–2020–MINEDU (2020). Documento normativo denominado Norma que regula la Evaluación de las Competencias de los Estudiantes de Educación Básica. Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/541161-094-2020-minedu>
- Tobón, S. (2013). *Formación Integral y Competencias*. Bogotá, Colombia: Eco Ediciones.
- Tobón, S.; Pimienta, J. y García, J. (2012). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Torres, J.J. y Pereda, V.H. (2010). «La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro on–line en educación superior» (pp. 141 - 149). *Pixel–Bit*, 36.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.