

59

Fecha de presentación: mayo, 2022

Fecha de aceptación: agosto, 2022

Fecha de publicación: octubre, 2022

LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

DIAGNOSTIC EVALUATION AS A DIDACTIC STRATEGY IN THE TEACHING- LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS

Narciso Rubén de León Rodríguez¹

E-mail: rdleon.rodriguez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0566-731X>

William Alexander Santy Ruales¹

E-mail: wsanty2019@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9722-0074>

Cesar Augusto Ortiz Palacios¹

E-mail: ortizpalacios15@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5060-7482>

Ana Maribel Paredes Proaño¹

E-mail: anaparedes7318@yahoo.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5413-8150>

Emilse Paquita Camacho Cañar¹

E-mail: emilsecamacho65@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6348-5285>

¹Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

de León Rodríguez, N., R., Santy Ruales, W. A., Ortiz Palacios, C., A., Paredes Proaño, A. M., & Camacho Cañar, E. P., (2022). La evaluación diagnóstica como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S5), 583-594.

RESUMEN

En el artículo se presentan los principales resultados obtenidos durante el desarrollo de la primera parte del proyecto de investigación, titulado "Estudio del rendimiento académico en asignaturas de la Disciplina Matemática, de los estudiantes que ingresan a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)". Inicialmente aparecen en el mismo importantes conceptos didácticos definidos en el contexto de la investigación que se convierten en punto de partida del trabajo desarrollado en la etapa resumida en este documento. La segunda parte hace referencia a los objetos matemáticos que se toman en consideración para la preparación del cuestionario que se presenta, utilizado como evaluación diagnóstica para determinar los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes al llegar a la PUCE, en la Disciplina Matemática. La propuesta de evaluación diagnóstica presentada fue aplicada en algunas carreras que en su currículo tienen concebidas asignaturas Matemáticas. En la tercera y última parte del artículo está el análisis de resultados. De forma concreta se puede decir entonces en este resumen que lo presentado en el artículo integra estrategias didácticas y componentes del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática con énfasis en la evaluación.

Palabras clave: enseñanza – aprendizaje, estrategias didácticas, evaluación diagnóstica, Matemática

ABSTRACT

The article presents the main results obtained during the development of the first part of the research project, entitled "Study of academic performance in subjects of the Mathematics Discipline, of students entering the Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)". Initially, important didactic concepts defined in the context of the research appear in it, which become the starting point of the work developed in the stage summarized in this document. The second part refers to the mathematical objects taken into consideration for the preparation of the questionnaire presented, used as a diagnostic evaluation to determine the knowledge and skills that students have when they arrive at PUCE, in the Mathematics Discipline. The diagnostic evaluation proposal presented was applied in some careers that have Mathematics subjects in their curricula. In the third and last part of the article is the analysis of the results. Concretely, it can be said in this summary that what is presented in the article integrates didactic strategies and components of the Teaching-Learning Process of Mathematics with emphasis on evaluation.

Keywords: teaching-learning, didactic strategies, diagnostic evaluation, Mathematics

INTRODUCCIÓN

En el año 2020 muchos países suspenden clases públicas y privadas en los distintos niveles educativos a partir de declarar Estado de Emergencia Nacional para evitar las concentraciones de personas y reducir la posibilidad de contagios por pandemia. Los plazos se fueron manteniendo o ampliando durante un tiempo significativo de acuerdo con el desarrollo de la emergencia en cada país y según los análisis e indicaciones de las respectivas autoridades de salud (Enríquez & Sáenz, 2021, p. 37). En este contexto un grupo de docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) comienzan a trabajar en un proyecto de investigación relacionado con el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) de la Matemática titulado “Estudio del rendimiento académico, en asignaturas de la Disciplina Matemática, de los estudiantes que ingresan a la PUCE”, y una parte importante de los resultados obtenidos se presentan en este artículo.

La pandemia, vinculada directamente al Covid 19, comienza en el mundo en el año 2019, pero sus efectos aparecen con fuerza a partir de marzo de 2020 y produce afectaciones significativas en el desarrollo del PEA en todas las instituciones a nivel mundial (Trujillo, 2020). La Matemática, por las características inherentes a esta disciplina, se ve afectada de forma considerable al sustituirse la presencialidad de los estudiantes en el aula de clases por enseñanza – aprendizaje de forma virtual.

Lo expresado en el párrafo anterior provoca que, aunque la investigación no fue concebida inicialmente bajo esas condiciones, se fuera después redireccionando para algunos aspectos en función de la situación imperante (Feito, 2020). En el primer tema tratado en el artículo se presentan elementos donde ya se notan algunas adaptaciones vinculadas a lo aquí comentado.

Lo más importante que se aborda en el artículo está directamente relacionado con la evaluación diagnóstica, pero se hace indispensable antes de tratar este tema, hacer referencia de forma conceptual a objetos didácticos con acercamiento intencional a la Matemática, por ser esta asignatura el centro de lo que se presenta.

Mucho se habla de los malos resultados que tienen en Matemática los estudiantes durante los primeros periodos académicos universitarios. La Pontificia Universidad Católica del Ecuador no es una excepción en este aspecto y están llamados los docentes de la misma a desarrollar acciones pedagógicas que puedan influir de forma positiva en la solución de este problema de la mejor forma posible.

La evaluación diagnóstica, preparada de forma cuidadosa y seleccionando adecuadamente los principales objetos matemáticos que debe dominar el estudiante cuando llega a la Universidad, puede ser un instrumento oportuno a utilizar por parte de los docentes. Aplicar un cuestionario en las primeras clases del curso de la asignatura Matemática, analizar los resultados y a partir de estos, diseñar estrategias didácticas (teniendo presente la integralidad de los componentes del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje) a utilizar de forma sistemática por el docente durante todo el periodo académico puede ser oportuno en función de mejorar los resultados al final del curso.

El artículo consta de tres partes que, al ser analizadas cuidadosamente, pueden servir de guía a docentes para desarrollar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la asignatura Matemática. La primera parte conceptualiza importantes objetos didácticos con particularidades inherentes a la Disciplina Matemática. En la segunda se presentan objetos matemáticos para integrar los conocimientos básicos que trae el estudiante de la enseñanza precedente y necesita para estudiar materias de la Disciplina Matemática en la Universidad; también aquí aparece un cuestionario ejemplo de evaluación diagnóstica. La tercera parte describe la aplicación de la evaluación diagnóstica en estudiantes que cursan la Matemática en diferentes carreras de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y se analizan los resultados obtenidos.

DESARROLLO

Descripción de objetos didácticos

En este aspecto del artículo se conceptualizan objetos didácticos utilizados en el contexto de la investigación, los cuales se utilizan constantemente de una u otra forma durante el desarrollo de la misma. En el tratamiento de los conceptos se presentan, siempre que procede, acercamientos intencionales a la Matemática por ser esta asignatura el centro de lo estudiado en el trascurso del trabajo desarrollado.

Proceso de Enseñanza Aprendizaje

Terminología utilizada para hacer referencia a la acción bilateral que realizan docentes y estudiantes en las aulas (de forma presencial, virtual o híbrida, en esta última se combinan las dos anteriores) en función del cumplimiento de objetivos definidos en una asignatura (Barcia, Carvajal, 2015).

La Clase (célula básica del PEA)

Acción bilateral (modalidad presencial, virtual o híbrida) con participación activa de docentes y estudiantes. Se

tiene presente las partes fundamentales de la clase (introducción, desarrollo y conclusiones), también sub-partes como se sugiere a continuación y según proceda por tipo de clase.

Introducción: Se establece el nexo con la actividad precedente. Se comenta lo tratado en la clase anterior de forma resumida y se realiza, al menos alguna pregunta de retroalimentación (evaluativas, aunque no necesariamente con registro de nota).

Desarrollo: Comienza con la motivación, puede ser con vínculo a la práctica de ser posible (la asignatura Matemática como disciplina científica), o al menos, estableciendo el nexo con lo ya conocido y la necesidad de lo nuevo por aprender, si es el caso (la asignatura Matemática como disciplina formativa). Después se definen los objetivos (categoría rectora del PEA) de la clase y por último se trata el contenido según proceda en función del tipo de clase.

Conclusiones: Se hace un resumen de lo tratado en la clase, se realizan preguntas de comprobación del cumplimiento de objetivos (también se pueden hacer en el transcurso de la clase), y por último se orienta el trabajo independiente, bibliografía y vínculo con próximos temas a tratar en la asignatura.

Disciplina Matemática (DM)

Forma genérica de hacer referencia a las asignaturas (materias) que tratan contenidos en los distintos niveles de enseñanza relacionados con la Matemática.

Evaluación Diagnóstica en Matemática (EDM)

La evaluación diagnóstica en Matemática es el instrumento, en este caso cuestionario, que, a partir de las respuestas presentadas por los estudiantes, permite conocer en forma general, conocimientos y habilidades que tienen los mismos al ingresar a la Universidad en los principales objetos estudiados en la Disciplina Matemática en niveles precedentes.

“La evaluación inicial–diagnóstica, llamada también la evaluación cero, puede servir para conocer cuáles son las capacidades intelectuales, las dificultades y sobre todo las posibilidades de los alumnos”. (Galleano y Robello, 2021, p. 3).

Componentes del Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA)

A continuación, se presentan los seis componentes básicos del PEA: objetivo (categoría rectora del PEA); contenido; formas; métodos; medios; evaluación) vinculados a

la actividad docente en la asignatura Matemática (Grané y Foés, 2000).

Objetivos de la actividad docente: Importante definirlos en función del aprendizaje (del estudiante), preferiblemente con verbo en infinitivo y de ser posible uno por actividad docente.

A partir de la taxonomía de Bloom puede ser oportuno definir el objetivo en actividades docentes relacionadas con la Disciplina Matemática de la forma siguiente (López, 2015):

- Nivel básico
- Conocimiento (identificar)
- Comprensión (explicar)
- Aplicación (resolver)
- Nivel superior
- Análisis (encontrar)
- Síntesis (generalizar)
- Evaluación (establecer)

Contenido a tratar en la actividad docente: Lo define el objetivo, debe ser planteado en forma clara y precisa.

Formas organizativas de enseñanza – aprendizaje (Echeverría, 2010): Las más frecuentes en Matemática son: la clase, la auto preparación del estudiante, la tutoría académica y el trabajo investigativo del educando. Pueden ser vinculadas con tipos de clases, en Matemática se consideran, entre otras; Clase de tratamiento de nuevo contenido con ponencia del docente y participación activa de los estudiantes; Clase práctica con protagonismo de los estudiantes después de la orientación precisa y oportuna del docente; Clase de laboratorio, con utilización actualizada y oportuna de software matemático; Clase de ponencias grupales y/o individuales de los estudiantes, con investigación formativa asociada y orientada previamente por parte del docente.

Métodos de enseñanza – aprendizaje (camino hacia una meta): Es el modo razonado de obrar, manera de ordenar la actividad para alcanzar el objetivo.

Se considera como métodos de enseñanza los modos de actuación de profesores y alumnos, que se realizan de formas ordenada e interrelacionada con el objetivo de facilitar a los educandos la asimilación del contenido de enseñanza. Indican cómo enseñar.

Medios de enseñanza – aprendizaje (Rosa, 2001): Responden a: ¿Con qué enseñar? ¿Con qué aprender?

Son aquellos elementos que se utilizan en los escenarios donde se desarrolla el PEA, que le sirven de soporte material al docente y junto al resto de los componentes posibilitan el logro de los objetivos planteados.

Son todos los recursos materiales y/o virtuales que necesitan estudiantes y profesores para la conducción efectiva del PEA.

Evaluación del aprendizaje (Tapia F., 2014): Elemento regulador del PEA. Ofrece información sobre la calidad del proceso, la efectividad del resto de los componentes y las necesidades de ajuste. No identificar la evaluación con el registro de una nota.

Componentes: Laboratorio; Investigación formativa; Examen oral o escrito, etc.

Generalmente la clasificamos en tres aspectos fundamentales (Colman, 2022):

- Evaluación Sistemática.
- Evaluación Parcial (no se refiere a examen parcial porque puede tener varios componentes).
- Evaluación Final (no se refiere a examen final porque puede tener varios componentes).

La información sobre el aprendizaje individual de cada estudiante, a través de ejercicios de diagnóstico y seguimiento, permite a los docentes proporcionar retroalimentación a los educandos y modificar sus estrategias pedagógicas para que sean más efectivas. El desarrollo de instrumentos de evaluación formativa y de autoevaluación permite además fomentar los procesos de evaluación a cargo de los docentes en conjunto con sus estudiantes, para evaluar el avance de estos con respecto a las metas de aprendizaje propuestas.

La evaluación es un proceso complejo que permite no sólo calificar a los estudiantes, sino también conocer y valorar su rendimiento para poder orientarlos y guiarlos durante el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

No se debe confundir evaluación con medición; son conceptos estrechamente relacionados, pero no sinónimos. La medición consiste en poner una calificación, un valor cuantitativo o cualitativo a una acción concreta teniendo presente los aciertos y fallos cometidos. En cambio, la evaluación consiste en emitir un juicio sobre la calificación que se ha obtenido. De esta manera, con la medición únicamente se sitúa al estudiante en un baremo, mientras con la evaluación podemos orientar al mismo mediante un feed-back en el proceso de aprendizaje demostrándole lo que se ha hecho bien y lo que debe mejorar.

No se debe juzgar a un estudiante por lo que obtiene de una medición. La evaluación tiene por finalidad reflexionar sobre el resultado para poder mejorar, no utilizar una calificación para valorar a un estudiante, sino tener en cuenta muchos otros factores que influyen en el PEA, tales como las capacidades, situación emocional, actitudes, etc.

Aplicar las técnicas e instrumentos de evaluación cuando sean necesarios y con un objetivo que sustente la misma. Es importante la vinculación examen, investigación formativa y laboratorio para la Disciplina Matemática.

Estrategias Didácticas (ED)

Conjunto de acciones (programa organizado y formalizado) que el docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de objetivos de aprendizaje (Flores & Rogel, 2019).

En el proceso de organización de la enseñanza las estrategias didácticas son herramientas útiles que ayudan al docente a comunicar los contenidos y hacerlos más asequibles a la comprensión del estudiante. Una estrategia didáctica no es valiosa en sí misma; su valor está en facilitar el aprendizaje de los estudiantes y en generar ambientes más gratos y propicios para la formación universitaria. (Flores, et. al, 2017).

En la figura 1 se relacionan las ED y los seis componentes básicos del PEA.



Figura. 1 estrategias didácticas y componentes del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje

Fuente: Flores, et. al (2017)

Evaluación diagnóstica implementada

Para diseñar la evaluación diagnóstica que fue utilizada como instrumento de medición de conocimientos en la investigación se desarrollaron dos actividades previas (Illich, 2020): Análisis de los contenidos de la Disciplina

Matemática que están presentes en los currículos de estudios correspondientes a los niveles educativos de General Básica y Bachillerato; Análisis de los contenidos de la Disciplina Matemática que están presentes en los currículos de estudios correspondientes a las distintas carreras que se estudian en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Teniendo presente lo expresado en el párrafo anterior se definen los siguientes objetos matemáticos que son evaluados a través del cuestionario (evaluación diagnóstica): Trabajo con variable; Ecuaciones; Inecuaciones; Funciones; Geometría; Solución de problemas (sistema de ecuaciones lineales y cálculo porcentual). Posteriormente queda preparado el cuestionario que se presenta a continuación, tomando como punto de partida los seis objetos matemáticos definidos.

Seguidamente se presentan las 20 preguntas diseñadas por los autores del trabajo en función de los dos elementos presentados en el primer párrafo de este segundo aspecto del desarrollo (Evaluación diagnóstica implementada). El cuestionario preparado y presentado a continuación comienza con una indicación general, es la que sigue, "Sólo una de las cinco respuestas que aparecen es correcta para cada pregunta que se presentan a continuación. Marque de alguna forma la respuesta que se considere es la correcta".

Pregunta #1. Al simplificar la expresión $\frac{xy^{-2}}{x^{-2}+y^{-2}}$ resulta:

a) $\frac{x^3}{1+x^2}$	b) $\frac{x^3}{x^2+y^2}$	c) $\frac{x^3+xy^2}{y^2}$	d) $\frac{x^2+y^2}{xy^2}$	e) $\frac{x+y^3}{y^2}$
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------

Pregunta #2. Al simplificar la expresión $\frac{x^2-6x+9}{3x+12} \div \frac{x^2-9}{6x^2+18x}$ resulta:

a) $\frac{(x-3)^2}{18x(x+4)}$	b) $x-4$	c) $\frac{2x(x+3)}{x+4}$	d) $\frac{2x(x-3)}{x+4}$	e) $\frac{(x-3)^2}{18x(x-4)}$
-------------------------------	----------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------

Pregunta #3. Si $a^2x^2+4ax+3=0, a \neq 0$, entonces:

a) $x = -3 ;$ $x = -1$	b) $x = -\frac{3}{a} ;$ $x = -\frac{1}{a}$	c) $x = \frac{3}{a} ;$ $x = \frac{1}{a}$	d) $x = -\frac{1}{3} ;$ $x = -1$	e) $x = -\frac{a}{3} ;$ $x = -a$
---------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Pregunta #4. Si p y q son las raíces de la ecuación $3x^2-5x+2=0$; $p < q$, entonces el valor de la expresión $\frac{3p+1}{2q-3}$ es:

a) -3	b) $-\frac{12}{15}$	c) $\frac{1}{5}$	d) $\frac{6}{13}$	e) 2
-------	---------------------	------------------	-------------------	------

Pregunta #5. La solución de la inecuación $x^2+2x+1 > 0$ es:

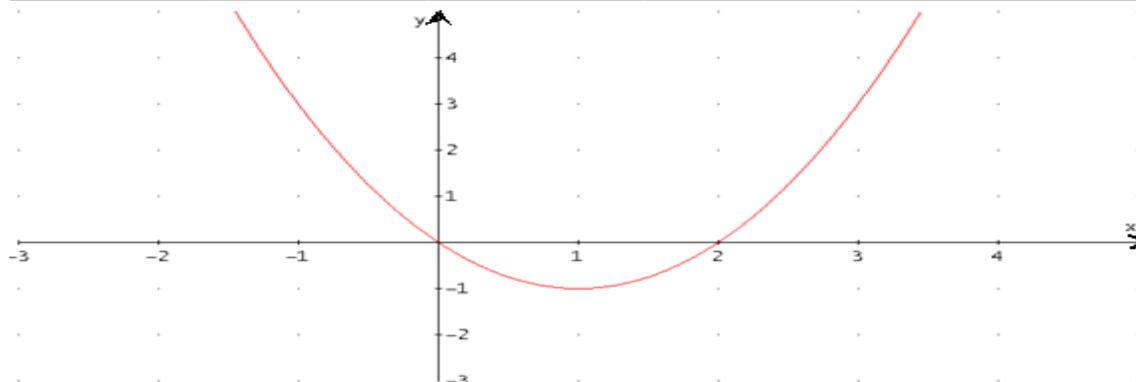
a) <i>todo número real x; x > 0.</i>	b) <i>todo número real x; x ≠ 1.</i>	c) <i>todo número real x; x ≠ -1.</i>	d) <i>todo número real x.</i>	e) <i>ningún número real x.</i>
-----------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

Pregunta #6. ¿Cuál de las relaciones siguientes no es una función?

a) $\{(1; 6), (1; 7), (8; 9)\}$	b) $\{(-1; 2), (1; 3), (2; 5)\}$	c) $\{(3; 1), (4; 1), (6; 3)\}$	d) $\{(1; 1), (2; 3), (3; 5)\}$	e) $\{(-1; 1), (-2; 2), (-3; 3)\}$
---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Pregunta#7. La ecuación correspondiente al esbozo gráfico de la parábola que se presenta en la figura es:

a) $y = x^2 - 2x$	b) $y = x^2 - 1$	c) $y = x^2 + 2x$	d) $y = x^2 + 1$	e) $y = x^2 - 2x - 1$
-------------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------------



Pregunta #8. La función real dada por $f(x) = \frac{\sqrt{2-x}}{\sqrt{x}}$ está definida para:

<i>todo número real x;</i> a) $x > 0$.	<i>todo número real x;</i> b) $0 \leq x \leq 2$.	<i>todo número real x;</i> c) $0 < x \leq 2$.	<i>todo número real x;</i> d) $0 < x < 2$.	<i>todo número real x;</i> e) $0 \leq x < 2$.
--------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Pregunta #9. A continuación se presentan cinco afirmaciones. La correcta es:

a) $25x^2 + 4y^2 = 10$ Es la ecuación de una recta.	b) $x^2 - y^2 = 64$ Es la ecuación de una circunferencia.	c) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ Es la ecuación de una parábola.	d) $\frac{y-2}{2} = 2x$ Es la ecuación de una recta.	e) $25x^2 - y^2 = 10$ Es la ecuación de una recta.
--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

Pregunta #10. El área de una región rectangular con ancho 2 unidades de longitud menor que el largo es igual a 48 (unidades cuadradas). La ecuación a resolver para calcular el largo (L) de la región rectangular es:

a) $(2 - L)L = 48$	b) $L^2 - 2L - 48 = 0$	c) $L - 2 = 48$	d) $L^2 - 2L + 48 = 0$	e) $L(L + 2) = 48$
--------------------	------------------------	-----------------	------------------------	--------------------

Pregunta #11. La ecuación de la recta que pasa por los puntos (2; -1) y es perpendicular a la definida por la ecuación es:

a) $y + 1 = -\frac{1}{2}(x - 2)$	b) $y + 1 = -2(x - 2)$	c) $y + 1 = \frac{1}{2}(x - 2)$	d) $y - 1 = -2(x - 2)$	e) $y - 1 = \frac{1}{2}(x - 2)$
----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------------------	---------------------------------

Pregunta #12. En un trapecio isósceles, la base mayor mide 70 cm, la menor 30 cm y cada lado no paralelo 29 cm. El área (en centímetros cuadrados) del trapecio es:

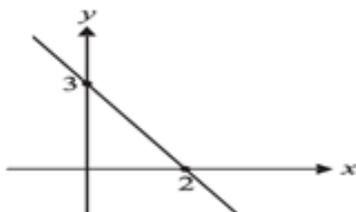
a) 129	b) 158	c) 525	d) 1050	e) No es posible determinarla
--------	--------	--------	---------	-------------------------------

Pregunta #13. El perímetro de un rectángulo es 8 veces su ancho. Si el largo mide 6 metros, el área del rectángulo en m² (metros cuadrados) es:

a) 12	b) 18	c) 24	d) 30	e) 48
-------	-------	-------	-------	-------

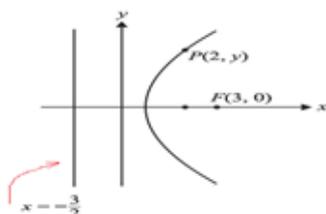
Pregunta #14. La ecuación de la recta que se muestra en la figura es:

a) $y = -\frac{2}{3x} + 3$	b) $y = -\frac{3x}{2} + 3$	c) $y = \frac{2x}{3} - 3$	d) $y = \frac{3x}{2} - 3$	e) $y = -\frac{3x}{2} + 2$
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------



a) $\frac{7}{2}$	b) $\frac{9}{2}$	c) 1	d) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$	e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
------------------	------------------	------	--------------------------	-------------------------

Pregunta #15. La figura muestra al punto "P" que equidista de "F" y de la recta definida por la ecuación $x = -\frac{3}{2}$. El valor de "y" para el punto "P" es:



Pregunta #16. El número total de pasajeros que utilizaron el pasado viernes una línea de autobuses urbanos fue 1000. El pasaje (en centavos) de un niño cuesta 25 y el de adulto 75. Si el ingreso total obtenido ese día por cobro de pasajes fue de 650 dólares, ¿cuántos niños utilizaron la línea de autobuses?

a) 800	b) 200	c) 487	d) 254	e) No se puede determinar
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------------

Pregunta #17. Una persona tenía un sueldo anual de "C" cantidad de dólares. Recibe un primer aumento de q % dólares del salario que tenía. Después recibe un segundo aumento de p % dólares del sueldo ya aumentado la primera vez, ¿cuál es el sueldo actual al año de esta persona?

a) $(C + \frac{q}{100}C) \frac{p}{100} + \frac{q}{100}C + C$	b) $(C + \frac{q}{100}C) \frac{p}{100}$	c) $C + \frac{q}{100}C$	d) $(C + \frac{q}{100}C) \frac{p}{100} + C$	e) No se puede determinar
--------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------------	------------------------------

Pregunta #18. La edad de Dayana es un número que representa el 20 % de la que tiene María, y la de Carlos es el 25 % de la que tiene Dayana. ¿Qué porcentaje de la edad de María representa la edad de Carlos?

a) 0,5	b) 5	c) 22,5	d) 45	e) 50
--------	------	---------	-------	-------

Pregunta #19. Se desea obtener un litro de una solución al 12 % de sal, mezclando "x" mililitros de una solución al 8 % de sal con "y" mililitros de otra solución al 18 % de sal. ¿Cuál será el número de mililitros en la nueva solución?

a) 120	b) 180	c) 400	d) 600	e) 800
--------	--------	--------	--------	--------

Pregunta #20. Un empleador le otorga a su empleado un aumento del 10 % en el sueldo. Al no desempeñarse en forma adecuada decide bajarle el 10 % del nuevo sueldo. Con respecto a su sueldo inicial el empleado:

a) Gana el 1 %	b) Gana el 5 %	c) Pierde el 1 %	d) Pierde el 5 %	e) No gana ni pierde
----------------	----------------	------------------	------------------	----------------------

Análisis de los resultados de la evaluación diagnóstica

En este aspecto se presenta un informe resumido de los resultados de la evaluación diagnóstica.

La evaluación escrita (que aparece en el aspecto anterior) de 20 preguntas (con 5 respuestas en cada una de ellas para seleccionar la única correcta) en las que se evalúa de una u otra forma los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes al llegar a la Universidad sobre los aspectos siguientes: solución de problemas; trabajo con variables (transformaciones algebraicas); geometría plana; solución de ecuaciones; solución de inecuaciones; funciones; sistema de ecuaciones.

La evaluación diagnóstica tiene un valor total de 20 puntos, un punto por pregunta.

A continuación, se presenta el criterio de calificación (tabla 1), los resultados generales (tabla 2 y figura 2) y por pregunta que incluye también objeto matemático (tabla 3; figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Tabla 1. Criterio de calificación

Cantidad de puntos	Valoración
18 - 20	Excelente
12 - 17	Satisfactorio
0 - 11	Insatisfactorio

Fuente: Los autores

Para tener un punto de referencia en la aplicación de la evaluación diagnóstica diseñada se define como población en estudio a los estudiantes que son atendidos, en el semestre correspondiente, por los profesores de Matemática que participan en la investigación, y como muestra los que pertenecen al primer nivel de la carrera. En la tabla 2 y figura 2 se presentan los resultados generales de la evaluación diagnóstica.

Tabla 2. Resultados generales

Cantidad de puntos	Valoración	Cantidad de Estudiantes	%
18 - 20	Excelente	0	0
12 - 17	Satisfactorio	28	24,35
0 - 11	Insatisfactorio	87	75,65

Fuente: Los autores

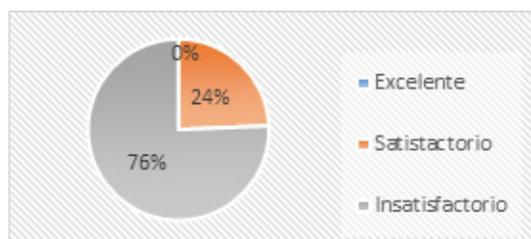


Figura 2. Resultados generales

Fuente: los autores

Como se observa en la tabla 2 y figura 2 aproximadamente el 76 % de los estudiantes encuestados a través de la evaluación diagnóstica tienen resultados insatisfactorios. Lo que evidencia falta de preparación para enfrentar la Disciplina Matemáticas en la Universidad.

La evaluación diagnóstica fue aplicada en las carreras siguientes:

Economía (2 paralelos; 39 estudiantes).

Arquitectura (1 paralelo; 21 estudiantes).

Microbiología (1 paralelo; 38 estudiantes).

Tecnologías de la Información (1 paralelo; 17 estudiantes)

En general la evaluación diagnóstica es aplicada a 115 estudiantes.

En la tabla 3, que aparece a continuación, se presentan los resultados generales por pregunta teniendo en cuenta el objeto matemático al que se adscribe cada una de ellas.

Tabla 3. Resultados por pregunta y objeto matemático

OBJETO MATEMÁTICO EVALUADO	PREGUNTA	RESULTADOS					
		C	%		%		%
Trabajo con variable	#1.	70	60,87	85	73,91	127	127/230 55,22
	#2.	57	49,56				
Ecuaciones	#3.	49	42,61	79	68,70	111	111/230 48,26
	#4.	62	53,91				
Inecuaciones	#5.	71	61,74	71	61,74	71	71/115 61,74
Funciones	#6.	44	38,26	38	33,04	141	141/345 40,87
	#7.	61	53,04				
	#8.	36	31,30				
Geometría	#9.	58	50,43	41	35,65	328	328/805 40,74
	#10.	31	26,96				
	#11.	31	26,96				
	#12.	53	46,09				
	#13.	64	55,65				
	#14.	66	57,39				
Solución de problemas (sistema de ecuaciones lineales y cálculo porcentual)	#15.	25	21,74	33	28,70	222	222/575 38,61
	#16.	50	43,48				
	#17.	40	34,78				
	#18.	36	31,30				
	#19.	34	29,56				
	#20.	62	53,91				

C: Cantidad de respuestas Correctas.
 A_p : Cantidad de estudiantes aprobados en el objeto matemático por responder el 50 % o más de las preguntas correspondientes.
 R_{com} : Cantidad de respuestas correctas por objeto matemático.

Las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 que aparecen a continuación presentan los resultados teniendo en consideración las preguntas y los objetos matemáticos de la evaluación diagnóstica.

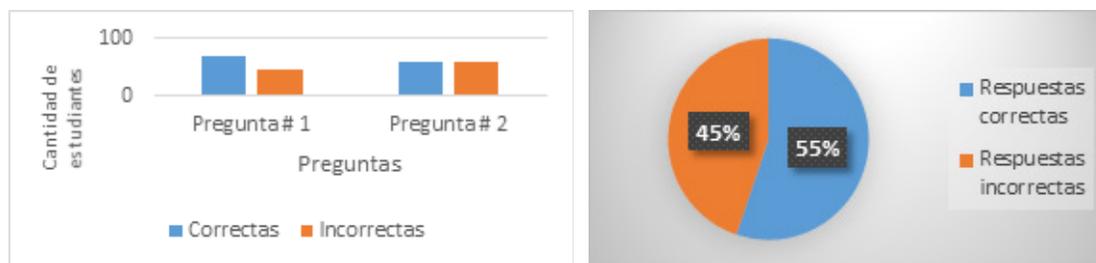


Figura 3 Trabajo con variable (por pregunta a la izquierda; por objeto matemático a la derecha)

Fuente: Los autores

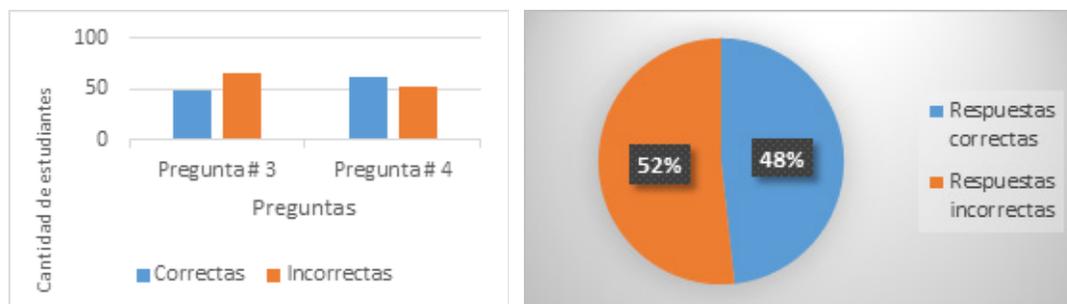


Figura 4. Ecuaciones (por pregunta a la izquierda; por objeto matemático a la derecha)

Fuente: Los autores

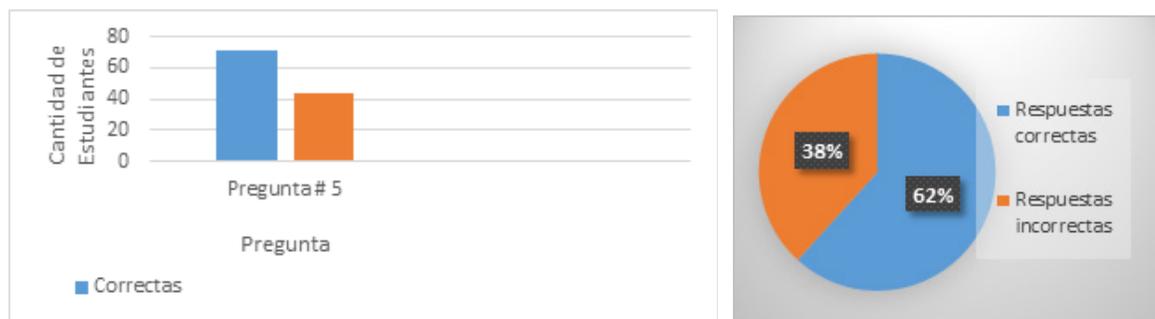


Figura 5. Inecuaciones (por pregunta a la izquierda; por objeto matemático a la derecha)

Fuente: los autores

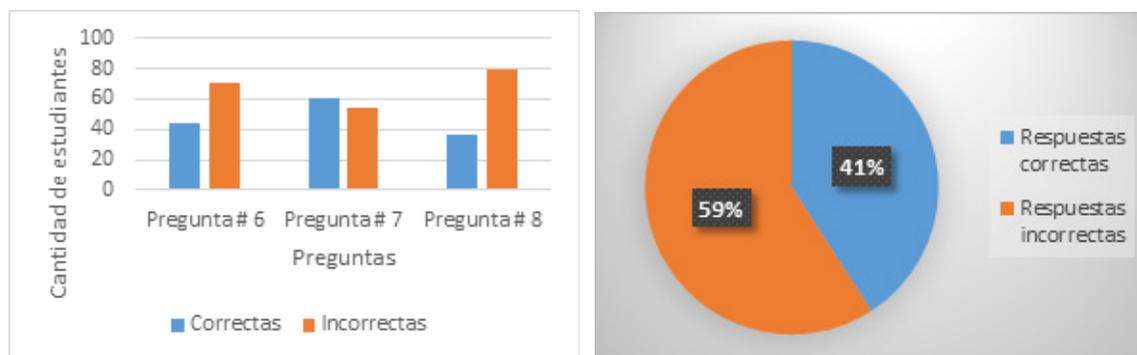


Figura 6. Funciones (por pregunta a la izquierda; por objeto matemático a la derecha)

Fuente: los autores

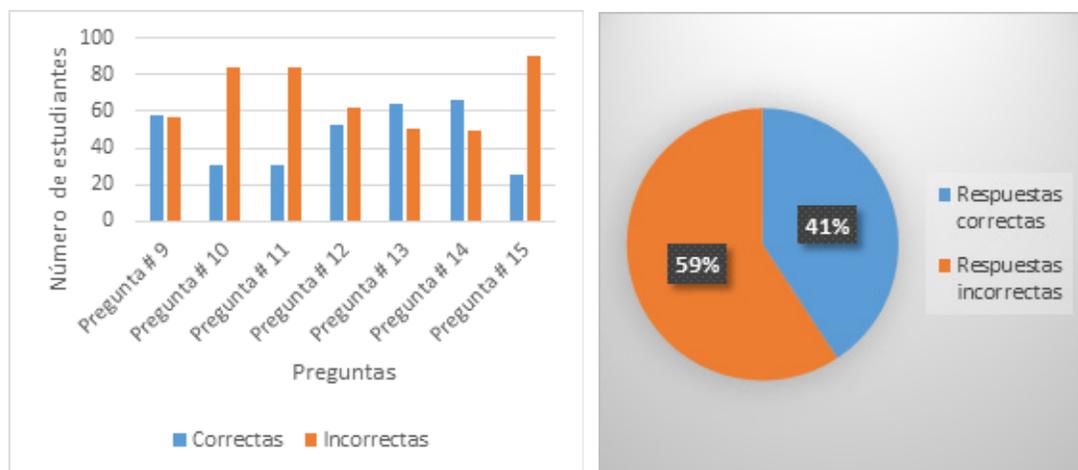


Figura 7 Geometría (por pregunta Izquierda; por objeto matemático Derecha)

Fuente: Los autores

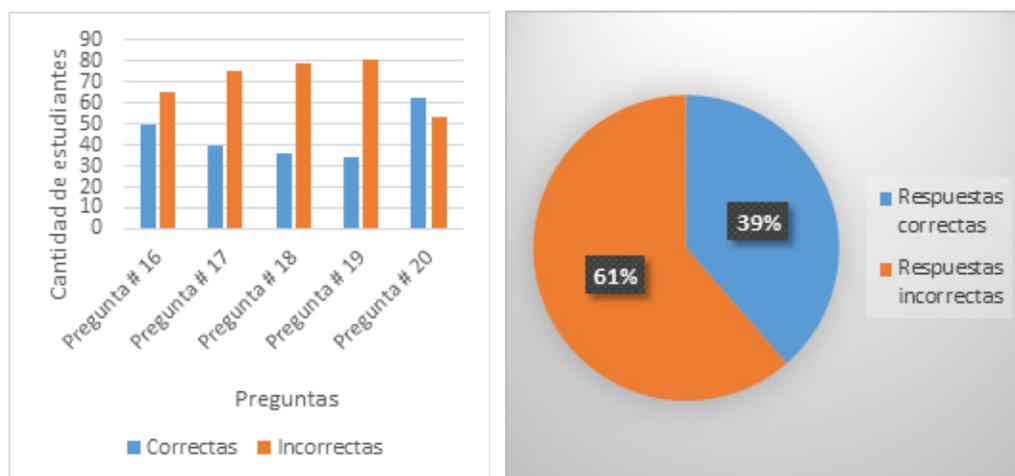


Figura 8. Solución de Problemas (por pregunta Izquierda; por objeto matemático Derecha)

Fuente: Los autores

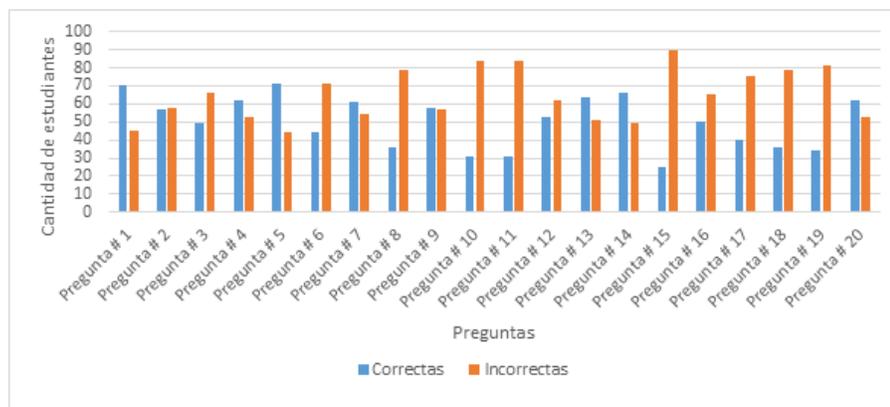


Figura 9: Resultados generales de la evaluación diagnóstica (por pregunta arriba; por objeto matemático abajo)

Fuente: Los autores

Observaciones:

- » Sólo dos preguntas tienen el 60 % o más de estudiantes aprobados. Preguntas #1 y #5.
- » Doce preguntas aparecen con menos del 50 % de estudiantes aprobados. Preguntas #2, #3, #6, #8, #10, #11, #12, #15, #16, #17, #18 y #19.
- » De los 6 objetos matemáticos de estudio evaluados, 3 tienen menos del 40 % (Funciones; Geometría; Solución de Problemas) de estudiantes aprobados, uno de estos últimos (Solución de Problemas) está por debajo del 30%. Los tres restantes (Trabajo con Variable; Ecuaciones; Inecuaciones) tienen más del 60 % de estudiantes aprobados, con sólo uno de ellos (Trabajo con Variable) por encima del 70 %.

El análisis riguroso de los resultados de la evaluación diagnóstica permitió diseñar oportunamente la forma de desarrollar el PEA en asignaturas de la Disciplina Matemática en la PUCE, tratando los nuevos contenidos y teniendo presente las dificultades de base que tenían los estudiantes en el dominio de los objetos matemáticos relacionados con los nuevos temas a tratar. La modelación matemática del problema a resolver, el procesamiento matemático de modelo y la interpretación de los resultados fue algo de seguimiento importante en el trabajo sistemático.

CONCLUSIONES

El dominio de los componentes del PEA (y la relación que existe entre ellos) por parte de los profesores de Matemática puede influir de forma positiva en el trabajo a desarrollar en función de eliminar las carencias en la asignatura que trae el estudiante al ingresar a la Universidad.

El diseño oportuno de Estrategias Didácticas vinculadas a los componentes del PEA debe ser un elemento importante a tener presente para influir positivamente en los resultados de las asignaturas de la Disciplina Matemática en la Universidad.

Concebir la Evaluación Diagnóstica como Estrategia Didáctica inevitable para tener en cuenta por los docentes en el desarrollo del PEA en la Disciplina Matemática puede tener positiva influencia en los resultados docentes de los estudiantes que ingresan a la Universidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barcia, J., Carvajal, B. (2015). El proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, volumen (3)*, pp. 16.
- Colman, H. (2020). *Tipos de evaluación educativa. Instituto para el futuro de la educación*. <https://webdelmaestrocmf.com/portal/tipos-de-evaluacion-educativa/>
- Echeverría, B. (2010). Métodos y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus potencialidades educativas. *Humanidades Médicas v.10* n.2. p. 30. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1727-81202010000200009>
- Enríquez, A. y Sáenz, C., (2021) “*Primeras lecciones y desafíos de la pandemia de COVID-19 para los países del SICA*”, serie Estudios y Perspectivas-Sede Subregional de la CEPAL en México, N° 189 (LC/TS.2021/38; LC/MEX/TS.2021/5), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.
- Feito, R. (2020). *¿Qué hace una escuela como tú en un siglo como este?* Madrid: Catarata. Pp. 295-301.
- Flores, C. A. & Rogel, J. A. (2019). Estrategias didácticas para enseñar matemáticas y el rendimiento académico. Estrategias matemáticas. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14030>
- Flores, J. Ávila, J. Rojas, C. Jara, F. Sáez, R. Acosta, T. Díaz C., (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Universidad de Concepción. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-san-buenaventura/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/estrategias-didacticas-para-el-aprendizaje-significativo-en-contextos-universitarios/24643015>
- Galleano, M., y Robello, E., (2021) Análisis de una evaluación diagnóstica como mejora de la práctica educativa. *Campo Universitario*. 2(3) Enero-Julio 2021, pp. 1-19
- Grané, J. Foés, A. (2000). *Hagamos que sus vidas sean extraordinarias. 12 acciones para generar resiliencia desde la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Illich, I. (2020). *La sociedad desescolarizada y otros textos sobre educación*. Madrid: Morata.
- López, J. C. (2015). Eduteka La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones: <https://reflexionesdecoloniales.files.wordpress.com/2017/02/eduteka-la-taxonomicc81a-de-bloom-y-sus-actualizaciones.pdf>
- Rosa, R., López Z., Lezcano M., y Pérez R., (2001). Historia y evolución de los medios de enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación. Vol. 37*, N°. Extra 6 p. 7.
- Tapia, F. (2014). *Evaluación educativa y de los aprendizajes*. Quito-Ecuador. p 224. de: <https://es.scribd.com/document/476650044/Tapia-2014-Evaluacion-de-los-aprendizajes-Quito-pdf>
- Trujillo, F. (ed.). (2020). *Aprender y enseñar en tiempos de confinamiento*. Madrid: Catarata