

EL PROBLEMA DE LA VALORACIÓN DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE UN PROCESO DE ESTUDIO MASIVO. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE UNA APROXIMACIÓN CUANTITATIVA

THE PROBLEM OF ASSESSING THE DIDACTIC
SUITABILITY OF A MASSIVE STUDY PROCESS.
POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF A
QUANTITATIVE APPROACH

LE PROBLÈME DE L'ÉVALUATION DE L'APTITUDE
DIDACTIQUE D'UN PROCESSUS D'ÉTUDE MASSIF.
POSSIBILITÉS ET LIMITES D'UNE APPROCHE
QUANTITATIVE

Omar Malet¹, Universidad Nacional de Tres
de Febrero (Argentina)

Belén Giacomone², Universidad de la Repú-
blica de San Marino (San Marino)

Ana María Repetto³, Universidad Nacional
de Cuyo (Argentina)

¹omalet@untref.edu.ar,
<https://orcid.org/0000-0003-4112-9217>

²belen.giacomone@unirms.sm,
<https://orcid.org/0000-0001-6752-2362>

³anarepetto@fed.uncu.edu.ar,
<https://orcid.org/0000-0002-3446-3500>



RESUMEN

Los objetivos de este trabajo son: 1) presentar un modelo cuantitativo de valoración de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio masivo de contenido matemático en el período de ingreso a la universidad, como recurso para que quien coordina dicho proceso reflexione sobre su propia práctica y tome decisiones orientadas a la mejora; 2) discutir las posibilidades que el modelo ofrece, y sus limitaciones. El modelo fue desarrollado y puesto a prueba en el marco de una investigación de enfoque mixto con preponderancia cuantitativa, y de carácter descriptivo y exploratorio, encuadrada en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. Se basa en un dispositivo consistente en dos cuestionarios (para profesores, para estudiantes) que operacionalizan el constructo idoneidad didáctica y permiten medirlo en una escala intervalar. Los principales resultados de la investigación son: la identificación de las facetas con mayor (respectivamente, menor) idoneidad, y la detección de logros y déficits relativos en cada faceta desde

En este trabajo se presenta un modelo cuantitativo para evaluar la idoneidad didáctica de un proceso de estudio masivo en matemáticas durante el ingreso a la universidad.

de la perspectiva de los profesores; la exploración de la estructura del cuestionario del estudiante mediante el análisis factorial, y la valoración de la idoneidad del proceso de estudio en términos de cada factor desde la óptica de los estudiantes; la identificación de problemáticas específicas del proceso de estudio a partir de la puesta en diálogo de ambos cuestionarios. En cuanto a las limitaciones, son aquellas asociadas a la comparabilidad de las respuestas de quienes respondieron a los cuestionarios, a su objetividad y al carácter global de la medición.

Palabras clave: idoneidad didáctica; Medición de la idoneidad didáctica; Ingreso a la universidad; Masividad; Reflexión sobre la práctica de coordinación.

ABSTRACT

The objectives of this work are: 1) to present a quantitative model of assessment of the didactic suitability of a massive study process of mathematical content in the period of admission to the university, as a resource for the person who coordinates said process to reflect on its own practice and make decisions aimed at improvement; 2) discuss the possibilities that the model offers and its limitations. The model was developed and tested within the framework of a mixed approach research with quantitative preponderance, and of a descriptive and exploratory nature, framed in the Onto-semiotic Approach of Mathematical Knowledge and Instruction. It is based on a device consisting of two questionnaires (for teachers, for students) that operationalize the didactic suitability construct and allow it to be measured on an interval scale. The main results of the research are: the identification of the facets with greater (respectively, lesser) suitability, and the detection of relative achievements and deficits in each facet from the teachers' perspective; the exploration of the structure of the student's questionnaire through factor analysis, and the assessment of the suitability of the study process in terms of each factor from the perspective of the students; the identification of specific problems of the study process from the dialogue between both questionnaires. As for the limitations, they are those associated with the comparability

lity of the answers of those who responded to the questionnaires, to their objectivity and to the global nature of the measurement.

Keyword: didactic suitability; Measurement of didactic suitability; University entrance; Massiveness; Reflection on coordination practice.

RÉSUMÉ

Les objectifs de ce travail sont : 1) présenter un modèle quantitatif d'évaluation de l'aptitude didactique d'un processus d'étude massif de contenu mathématique dans la période d'admission à l'université, en tant que ressource pour la personne qui coordonne ledit processus pour réfléchir sur sa propre pratique et prendre des décisions visant à l'améliorer ; 2) discutez des possibilités offertes par le modèle et de ses limites. Le modèle a été développé et testé dans le cadre d'une recherche d'approche mixte à prépondérance quantitative, et de nature descriptive et exploratoire, encadrée dans l'Approche Ontosémiotique des Connaissances et de l'Enseignement Mathématiques. Il repose sur un dispositif composé de deux questionnaires (pour les enseignants, pour les élèves) qui opérationnalisent le construit d'aptitude didactique et permettent de le mesurer sur une échelle d'intervalle. Les principaux résultats de la recherche sont : l'identification des facettes les plus (respectivement, moins) aptes, et la détection des réalisations et des déficits relatifs dans chaque facette du point de vue des enseignants ; l'exploration de la structure du questionnaire de l'étudiant par l'analyse factorielle et l'évaluation de l'aptitude du processus d'étude en termes de chaque facteur du point de vue

des étudiants ; l'identification des problèmes spécifiques du processus d'étude à partir du dialogue entre les deux questionnaires. Quant aux limites, elles sont celles liées à la comparabilité des réponses de ceux qui ont répondu aux questionnaires, à leur objectivité et au caractère global de la mesure.

Mots-clés: aptitude didactique, mesure de l'aptitude didactique, entrée à l'université, massivité, réflexion sur la pratique de la coordination.

INTRODUCCIÓN

Para quienes coordinan procesos de estudio a cargo de un equipo docente numeroso y dirigidos a una población de estudiantes también numerosa, esto es, procesos de estudio masivos, es urgente, o necesario, o, al menos, útil, dar respuesta a una pregunta que, de modo preliminar, puede formularse en los siguientes términos: ¿de qué herramienta es posible valerse para valorar la calidad de dicho proceso? (Malet, 2022).

Es el caso de uno de los autores de este trabajo, responsable de la coordinación de una asignatura que forma parte del Curso de Ingreso a una universidad pública nacional de la República Argentina (Matemática y Metodología para su Estudio, Universidad Nacional de Tres de Febrero).

En 2021, año en que se llevó a cabo la investigación, el equipo docente de la asignatura estaba integrado por 29 profesores, quienes en 27 aulas (virtuales: una condición impuesta por la pandemia de SARS-CoV2) gestionaron un proceso de estudio de duración cuatrimestral destinado inicialmente a 1.212 estudiantes. En razón de estos

guarismos, el proceso de estudio organizado e implementado a través de la asignatura puede ser calificado como masivo.

Sin embargo, esa masividad no remite a una propiedad del aula o de la clase, como es usual en la literatura de referencia (Jerez Ya-ez, Hasbøen Held y Orsini Sánchez, 2016). Se trata, en cambio, de la masividad entendida como propiedad del proceso de estudio en sí, y derivada de la cantidad de docentes, de aulas y de estudiantes comprometidos en él.

Ahora bien, dicha masividad, que es de orden fctico, plantea un desafío de orden tico: el de ofrecer una educación de calidad en esas condiciones de masividad. Para que el desafío se pueda asumir como tal, y no derive en un dilema, se hace necesario resignar la lectura de las relaciones masividad-calidad en términos de una tensión irresoluble (Villanueva, 2010), tanto como admitir el carácter polisémico, complejo, no esttico, relacional, de interjuego dialctico con otras dimensiones, de la noción de calidad (Montañez, Beltrn y Teodoro, 2017).

Refiriéndose a la noción de calidad, estos últimos autores dicen:

En el ámbito educativo su uso es tan frecuente como difícil –por no decir imposible– su definición. Todos hablamos de calidad dando por supuesto que sabemos de lo que hablamos aunque no sepamos definir el objeto o la cualidad a la que nos referimos. Forma parte de aquellos términos que son resultado del triunfo de la ambigüedad o cuya textura es tan abierta y maleable que acaban convirtiéndose en etiquetas, mantras o entelequias metafísicas (hurtadas de cualquier contenido

político o histórico), al servicio de consensos amplios y fáciles. (Montané et al., 2017, p. 285)

Aguilar (2006) advierte acerca de los efectos de la socialización de la noción, cuya existencia es aceptada por el común de los ciudadanos-consumidores, constituyéndose, así, en criterio universal en la percepción y elección de bienes y servicios. En términos ontológicos, se esencializa.

Para escapar a los peligros del esencialismo (Breda, Font y Pino-Fan, 2018), en trabajos realizados en el marco del *Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos* (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007, 2019, 2020), en lugar de la noción de calidad se ha propuesto la noción de *idoneidad didáctica* (Godino, 2013; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2006; Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005), definida como criterio global de pertinencia de un proceso de instrucción, cuyo principal indicador empírico puede ser el grado de adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes y los significados institucionales pretendidos, y que es relativa a las circunstancias locales (adecuación y pertinencia de las acciones de los agentes educativos, los conocimientos puestos en juego y los recursos usados).

En función de las consideraciones precedentes, la pregunta inicial puede ser reformulada en estos términos: ¿De qué herramienta puede valerse quien coordina un proceso de estudio que se desarrolla en condiciones de masividad para valorar la idoneidad didáctica de dicho proceso?

La respuesta que aquí se ofrece resulta del diseño y la aplicación de un modelo cuantitativo de análisis y

valoración de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio de esas características; el modelo se basa en un dispositivo consistente en dos encuestas por medio de cuestionarios, uno destinado a los profesores, y el otro, a los estudiantes, que se designarán como *cuestionario del profesor* y *cuestionario del estudiante*, respectivamente.

MARCO TEÓRICO

Para el EOS, el criterio sistémico de optimización de un proceso de instrucción matemática es la noción de idoneidad didáctica, que se define como el grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como óptimo o adecuado para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno). (Godino, Batanero y Font, 2020, p. 11)

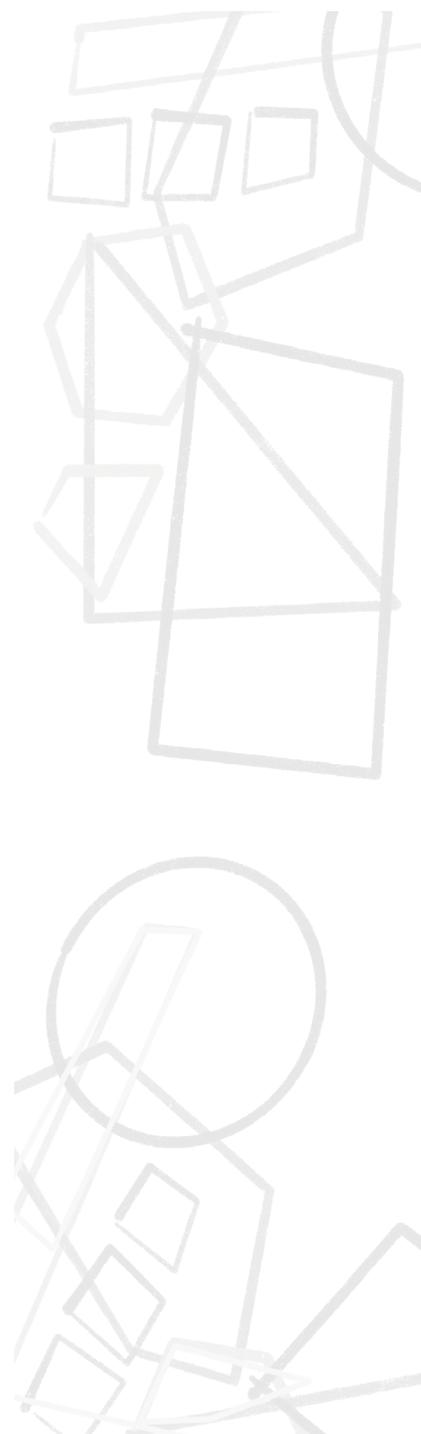
Esto supone la articulación coherente y sistémica de seis dimensiones o facetas en las que, tomando en cuenta los supuestos y las herramientas del EOS, se ha particularizado el criterio general de idoneidad:

Idoneidad epistémica, se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.

Idoneidad cognitiva, expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados

personales logrados a los significados pretendidos/implementados.

Idoneidad interaccional. Un proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá mayor idoneidad desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales, y por otra parte permitan resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.



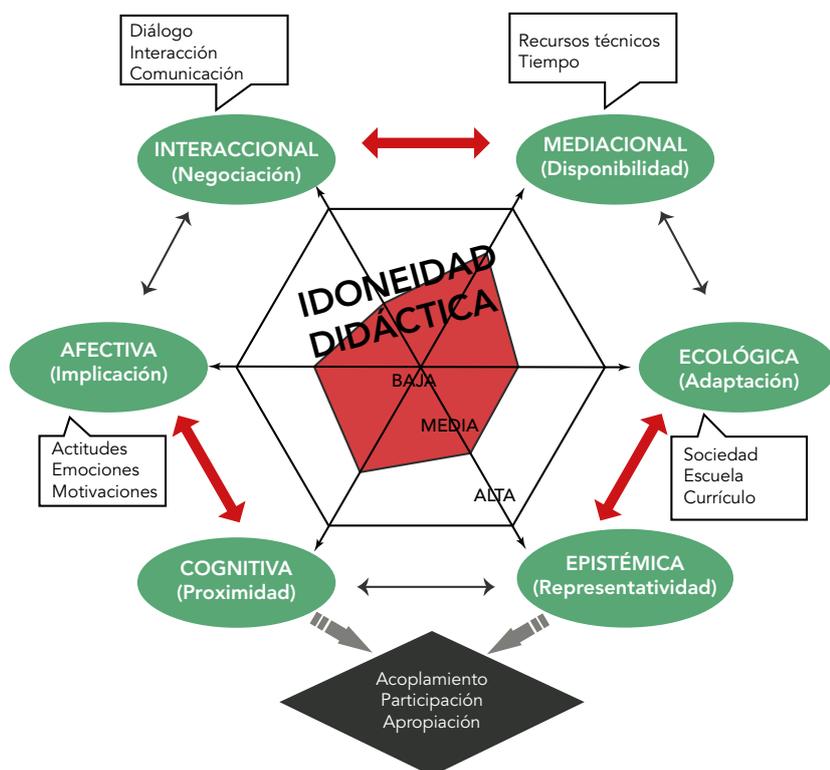


Figura 1. Idoneidad didáctica.

Idoneidad mediacional, grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Idoneidad afectiva, grado de implicación (interés, motivación, ...) del alumnado en el proceso de estudio. La idoneidad afectiva está relacionada tanto con factores que dependen de la institución como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa.

Idoneidad ecológica, grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla. (Godino, 2013, p. 116)

La Figura 1 reseña las principales características del constructo idoneidad didáctica; en ella, el hexágono regular representa

el grado máximo de las idoneidades parciales, mientras que el hexágono irregular representa el grado efectivamente alcanzado en cada una de ellas en un proceso de estudio determinado.

Cada dimensión o faceta está estructurada en distintas componentes. Ahora bien, ni las dimensiones ni sus componentes son directamente observables, por lo cual, para inferirlos ha sido necesario elaborar sistemas de indicadores empíricos como los propuestos en Godino (2013) y en otras publicaciones (por ejemplo: Alsina y Domingo, 2010; Beltrán-Pellicer y Godino, 2017; Breda, Font, Lima y Villela Pereira, 2018; Breda, Font y Pino-Fan, 2018; Breda, Pino-Fan y Font, 2017).

La noción de idoneidad didáctica, y sus facetas, componentes e indicadores, conforman una herramienta muy potente para orientar la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje

de la Matemática; el adecuado empleo de la herramienta amerita las siguientes consideraciones:

La noción se puede aplicar tanto al análisis de un proceso de estudio puntual implementado en una sesión de clase, como a la planificación o el desarrollo de una unidad didáctica, o de manera más global, al desarrollo de un curso o una propuesta curricular. También puede ser útil para analizar aspectos parciales de un proceso de estudio: un material didáctico, un libro de texto o manual, las respuestas de los estudiantes a tareas específicas, un incidente didáctico, etc.

El logro de un alto grado de idoneidad didáctica requiere un equilibrio entre los grados de cada una de las idoneidades parciales. Por ejemplo, los criterios que establecen como deseable enseñarles a los estudiantes una Matemática relevante (criterio epistémico), que la aprendan (criterio cognitivo) y que se los motive para conseguir su implicación (criterio afectivo), suelen estar en tensión entre sí: es relativamente fácil ponerlos en práctica por separado, pero es extremadamente difícil, y valioso, lograr un equilibrio entre los tres.

La idoneidad es relativa a unas circunstancias temporales y contextuales cambiantes. Por ende, responder a la pregunta ¿sobre qué aspectos se puede incidir para mejorar progresivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática? requiere una actitud de reflexión e investigación por parte del profesor y de los demás actores con los que comparte la responsabilidad del proyecto educativo; en palabras de Godino, Batanero y Font (2020, p. 12) "implica la asunción de una racionalidad axiológica en edu-

cación matemática que permita el análisis, la crítica, la justificación de la elección de los medios y de los fines, la justificación del cambio”.

METODOLOGÍA

La investigación se inscribe en un enfoque mixto con preponderancia cuantitativa (CUAN-cual), y tiene carácter descriptivo y exploratorio.

El enfoque mixto de investigación, los métodos combinados o métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias como producto de toda la información recabada y así lograr un mayor entendimiento del fenómeno en estudio (Hernán-

o dimensiones de la idoneidad didáctica.

Análisis de contenido de antecedentes de utilización de la herramienta idoneidad didáctica en diversos contextos.

Análisis documental de diseños curriculares de educación secundaria, y del programa, el material de estudio y los exámenes parciales y finales de la asignatura.

Análisis estadísticos sobre la base de datos del Curso de Ingreso, para determinar índices de deserción y aprobación.

Encuestas online a todos los docentes y todos los estudiantes 2021 sobre las distintas facetas o dimensiones de la idoneidad didáctica de la asignatura (es a ellas a las que el recorte que supone el presente trabajo hace particular referencia).

Algunas de estas técnicas tienen carácter cualitativo; es el caso del análisis de contenido, del análisis documental, de los grupos de discusión y del análisis temático. Sin embargo, por la centralidad que tienen la descripción y las encuestas (técnicas propias de la metodología cuantitativa) en el diseño de la investigación, el estudio se tipifica como CUAN-cual, esto es, como de enfoque mixto con mayor peso de la metodología cuantitativa.

La Figura 2 ilustra la ubicación del enfoque en el continuo que proponen Johnson, Onwuegbuzie y Turner, y que recrean Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018).

Por otra parte, como la investigación tiene por finalidad especificar propiedades o características de un proceso educativo, se trata de una investigación descriptiva;



Figura 2. El enfoque CUAN-cual en el continuo de los enfoques de investigación (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 613).

dez-Sampieri y Mendoza Torres, 2018; McMillan y Schumacher, 2005).

Las técnicas utilizadas en este caso son:

Descripción de la asignatura en función de las distintas facetas

Grupos de discusión sobre los resultados de las encuestas con el equipo docente, y sobre esos resultados y la discusión con el equipo docente, con el equipo de coordinación de la cátedra.

Análisis temático de las discusiones.

a la vez, al no haberse encontrado antecedentes de utilización de la herramienta idoneidad didáctica en contextos similares, el estudio se plantea como exploratorio (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). Acerca de la complementariedad entre

investigación descriptiva e investigación exploratoria, McMillan y Schumacher (2005) afirman que “la investigación descriptiva proporciona datos muy valiosos, particularmente, cuando se investiga un área por primera vez” (p. 268).

En lo que sigue se abordan las cuestiones metodológicas estrictamente referidas a los cuestionarios.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CUESTIONARIOS

Combinando en un único sistema los criterios para clasificar encuestas que proponen Mayntz, Holm y Hübner (1993) y López-Roldán y Fachelli (2015), tanto el cuestionario del profesor como el del estudiante pueden caracterizarse como sigue:

Según el modo de administración, se trata de encuestas en línea, autoadministradas, en las que el entrevistador no está presente cuando el encuestado responde. Esta decisión se tomó en función de contemplar dos desafíos: el de la masividad (¿cómo obtener respuestas de una gran cantidad de docentes y estudiantes?) y el de la virtualidad impuesta por la pandemia de SARS-CoV2 (¿cómo obtener esas respuestas de manera remota, en un escenario en el que la presencialidad física no era posible?).

Según la temporalidad, se trata de encuestas sincrónicas, seccionales o únicas que buscan reflejar una cualidad de un fenómeno en un momento dado (la idoneidad didáctica de un proceso de estudio en cierto ciclo académico).

Según la muestra seleccionada, se trata de encuestas censales,

ya que tuvieron por destinatarios a todos los profesores a cargo de la asignatura y todos los estudiantes que la cursaban al momento de la aplicación.

Según la naturaleza de las preguntas, se trata de encuestas de opinión.

Según la temática, se trata de encuestas sobre el aprendizaje y la enseñanza de la Matemática en el ámbito del ingreso a la universidad.

Según el grado de estandarización, son encuestas por medio de cuestionarios estandarizados.

Según el canal de comunicación empleado, son encuestas escritas.

Según el número de encuestados que respondió a cada encuesta, son encuestas individuales.

Ambos cuestionarios están conformados por una serie de ítems: afirmaciones (en el caso del cuestionario del profesor), preguntas (en el caso del cuestionario del estudiante), referidas a distintos aspectos de la asignatura. Los encuestados debían valorar la asignatura desde el punto de vista de cada aspecto, calificándolo con un número de 1 a 9, siendo 1 la peor calificación posible, y 9, la mejor; se trata, entonces, de preguntas cerradas, de escala o asignación de puntaje (Fernández Núñez, 2007; Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018; López-Roldán y Fachelli, 2015).

Las afirmaciones y preguntas que los encuestados calificaban son consideradas indicadores de la variable idoneidad didáctica, en las distintas facetas o dimensiones y componentes que la operacionalizan según la

propuesta de Godino (2013). En Malet, Giacomone y Repetto (2022) se pueden encontrar más detalles acerca de su elaboración.

El cuestionario del profesor consta de 68 afirmaciones. Algunas de ellas son:

Afirmación 13. (En la asignatura) se identifican y articulan los diversos significados de la función: tabular, algebraico, conjuntista, gráfico (faceta epistémica).

Afirmación 15. Los estudiantes del Ingreso tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema funciones (faceta cognitiva).

Afirmación 25. Las tareas que se proponen tienen interés para los estudiantes (faceta afectiva).

Afirmación 48. El reagrupamiento permanente de los estudiantes en función de sus logros favorece los intercambios entre ellos en condiciones de horizontalidad (faceta interaccional).

Afirmación 60. La duración del curso es suficiente para la enseñanza pretendida, considerando las clases y el trabajo no presencial sobre los ejercicios de resolución domiciliaria obligatoria (faceta mediacional).

Afirmación 66. Los contenidos contribuyen a la formación socioprofesional de los estudiantes (faceta ecológica).

El cuestionario del estudiante consta de 10 preguntas que abarcan aspectos generales de las seis facetas que componen la idoneidad didáctica, y las interacciones entre dichas facetas. A continuación se transcriben algunos ejemplos:

Pregunta 1. Los conocimientos de matemática que tenías al comenzar a cursar la asignatura, ¿fueron suficientes para poder cursarla sin dificultades?

Pregunta 5. El trabajo en grupo con compañeros que tenían conocimientos similares a los tuyos, ¿te motivó para aprender?

Pregunta 6. El material de estudio (cuadernillo) de la materia, ¿te resultó claro?

Ambos cuestionarios fueron validados por un comité de jueces expertos especialistas en el EOS, y puestos a prueba en un estudio piloto previo a su aplicación.

LA ESCALA DE MEDIDA

En sentido estricto, la escala de medida utilizada es una escala ordinal. En efecto, el orden de los nueve puntajes o categorías es una propiedad que todos los encuestados están en condiciones de entender y compartir: ninguno de ellos puede pensar que, por ejemplo, 6 puntos es más que 7 puntos.

Ahora bien, Marradi (2006) observa que en ciertas escalas ordinales (escalas de diferencial semántico, escalas autoanclantes, *feeling thermometers*) es posible adoptar, razonablemente, el supuesto de equidistancia entre las cifras de la escala (propiedad característica de las escalas intervalares), aunque, por supuesto, la equidistancia no puede ser efectivamente controlada por un observador externo al entrevistado.

Las escalas a las que Marradi les atribuye esta cualidad y la que aquí se emplea tienen en común el hecho de que en ellas los puntajes

o categorías intermedios presentan una autonomía semántica más reducida que en las escalas ordinales (y, desde ya, que en las escalas nominales). Según Marradi (2006, p.124), "una categoría tiene plena autonomía semántica si puede ser interpretada sin hacer referencia al significado de la propiedad o de las otras categorías".

En la escala de 1 a 9 utilizada es imposible interpretar una categoría intermedia (6, por ejemplo) si no es por referencia a las demás, en particular a los extremos de la escala (el significado de 6 en una escala de 1 a 9 difiere mucho de su significado en una escala de 1 a 100).

Asumiendo que las categorías de la escala tienen una reducida autonomía semántica, y que, por tanto, según Marradi, cabe adoptar el supuesto de equidistancia, dicha escala puede ser tratada como escala intervalar, y la variable así construida puede ser considerada, si no cardinal, esto es, medible en una escala de razón provista de un cero absoluto, sí casi cardinal (Marradi, 2006).

Kerlinger y Lee (2002), en una posición afín a la de Marradi, admiten que, aunque la mayoría de las escalas psicológicas y educativas son básicamente ordinales, en ellas puede suponerse, con considerable certeza, la equidad o igualdad de intervalos.

Por las razones expuestas en los párrafos precedentes, la escala de calificaciones del cuestionario del profesor y del cuestionario del estudiante puede ser interpretada como escala intervalar, interpretación que habilita los modos de medición y análisis propios de este tipo de escala.

Para finalizar el análisis del problema de construcción de la escala, corresponde justificar por qué se optó para ambos cuestionarios por una escala de nueve categorías que comienza en 1.

En primer lugar, se decidió que el cuestionario del profesor y el del estudiante se basaran en una escala común, para unificar la clave de lectura y análisis de las respuestas, y así facilitarlos.

En segundo lugar, si bien es motivo de controversia si debe haber un número par o impar de opciones de respuesta (Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015; Matas, 2018), algunos autores se inclinan por la imparidad. Bradburn, Sudman y Wansink (2004) lo hacen para no forzar a los encuestados, artificialmente, a adoptar una posición que no tienen, es decir, para no empujarlos hacia alguno de los extremos de la escala; Pérez Santamaría, Rodríguez Testal, Romero de Loera, Ruvalcaba Coyaso y Lozano Rojas (2002), en cambio, lo hacen a partir de indagar en las preferencias de los encuestados. Además, diversos estudios coinciden en que, aumentando el número de opciones de respuesta, mejoran la sensibilidad de la escala, su confiabilidad y/o su validez (Alwin, 1997; Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015; Lozano, García-Cueto y Muñoz, 2008).

Los estudios citados en los dos últimos párrafos convergieron en la decisión de adoptar una escala de 9 puntajes, que concilia las ventajas de la imparidad y de la mejora de sus propiedades, y que, además, es divisible en tres intervalos de igual longitud, que en el marco de esta investigación son interpretados en términos de idoneidad baja (1, 2 y 3 puntos), media (4, 5 y 6 puntos) y alta (7, 8 y 9 puntos).

Por último, se fijó el valor mínimo de la escala en 1 punto y no, en 0, para evitar el carácter peyorativo que suele atribuírsele a una calificación de 0 puntos, y porque es poco probable la total ausencia de idoneidad respecto de los aspectos evaluados.

medida (sobre la cual se recabó la opinión del coordinador) y estimar el tiempo que demandaba responder al cuestionario, que en ningún caso excedió los 40 minutos. En

cuanto al cuestionario del estudiante, lo respondieron en línea 407 estudiantes, que en conjunto utilizaron los nueve puntajes de la escala y omitieron muy pocas

EL ESTUDIO PILOTO

En la fase del estudio piloto, que tuvo lugar en 2020, el cuestionario del profesor fue respondido en línea por uno de los coordinadores de la asignatura (no, por el coordinador investigador) y por tres profesores seleccionados al azar. La información recogida fue utilizada para ajustar la escala de

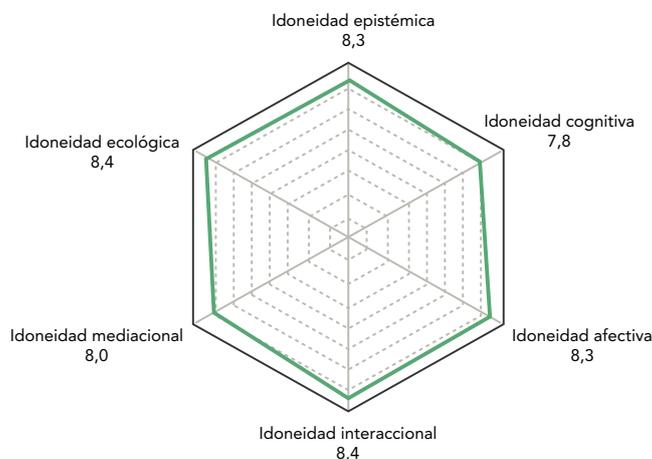


Figura 4. Cuestionario del profesor. Calificación media por faceta.

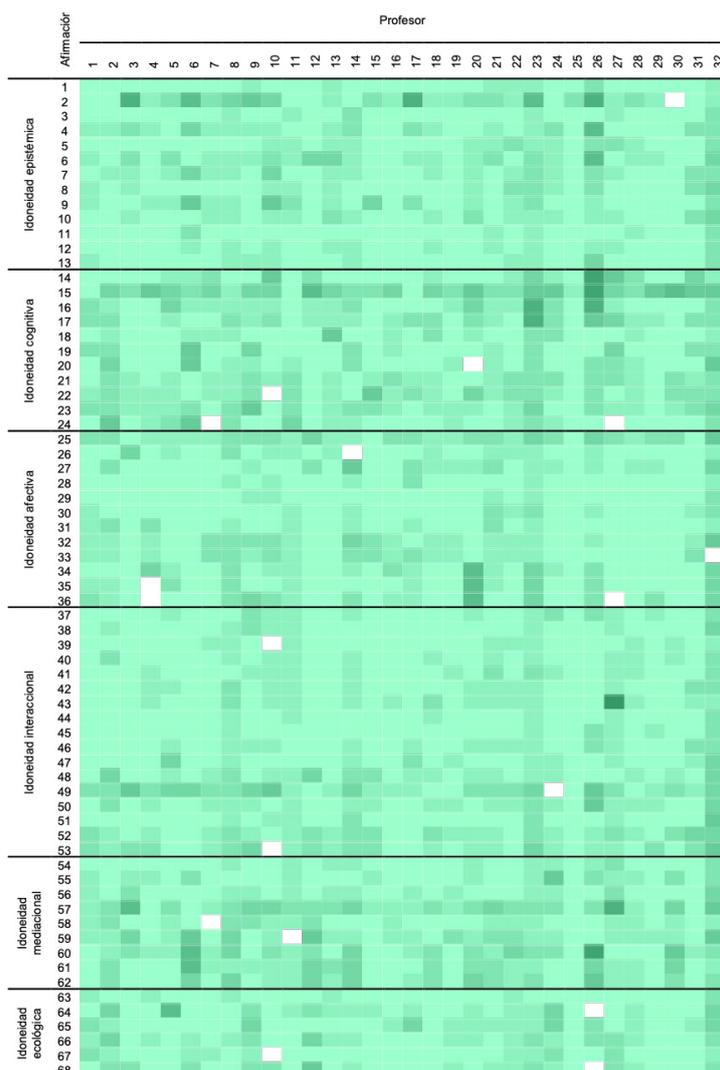


Figura 3. Mapa cromático de las calificaciones asignadas a cada afirmación por cada profesor.

respuestas; por otra parte, el valor obtenido para el coeficiente Alfa de Cronbach (0,837) indica que el instrumento es confiable en términos de su consistencia interna; por ejemplo, Hair, Black, Babin y Anderson (2019) consideran que en un estudio exploratorio el valor mínimo aceptable de dicho coeficiente es 0,600.

LA APLICACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

El cuestionario del profesor fue respondido en línea y anónimamente por 32 docentes entre el 17 y el 25 de abril de 2021. El cuestionario del estudiante, por 501 estudiantes, entre el 22 y el 30 de junio del mismo año. En ambos casos, y al igual que en el estudio piloto, el cuestionario se vehiculizó a través de un Formulario de Google. Los respectivos coeficientes Alfa de Cronbach fueron 0,922 y 0,795, valores, estos, que garantizan la confiabilidad de los instrumentos utilizados.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PROFESORES

Si, como se planteó supra, las calificaciones 1, 2 y 3 puntos se significan como idoneidad didáctica baja, las calificaciones 4, 5 y 6 puntos, como idoneidad didáctica

media, y las calificaciones 7, 8 y 9 puntos, como idoneidad didáctica alta, y se consideran las medias de las calificaciones asignadas por cada profesor a las 68 afirmaciones, para 31 de los 32 profesores la idoneidad global del proceso de estudio que tiene lugar en la asignatura es alta; solo para un profesor dicha idoneidad es media-alta, ya que la media de las calificaciones asignadas por ese profesor

a las afirmaciones (6,7 puntos) se ubica entre 6 y 7 puntos.

Con el mismo criterio, según las medias, las medianas y los modos de las calificaciones asignadas a cada afirmación por los 32 profesores, la idoneidad del proceso de estudio es alta desde el punto de vista de 67 de las 68 afirmaciones, y media solo desde el punto de vista de una de

	Afirmación	Media
18	<i>Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo (ejercitación complementaria, clases de apoyo y consulta, trabajo en parejas pedagógicas en las comisiones con mayores dificultades, "segunda oportunidad" de cursar la asignatura en el segundo cuatrimestre, etc.).</i>	8.4
19	<i>Se promueve el acceso al conocimiento y el logro de todos los estudiantes.</i>	8.3
		Q₃ = 8.20
20	<i>En el trabajo áulico se tienen en cuenta los distintos niveles de comprensión y competencia.</i>	8.2
24	<i>Los resultados de las evaluaciones se difunden y usan para tomar decisiones</i>	8.2
14	<i>Los conocimientos previos requeridos para el estudio del tema funciones están contemplados en los diseños curriculares del nivel educativo anterior (nivel secundario).</i>	8.0
21	<i>Las respuestas a los exámenes indican que al finalizar el curso los estudiantes que ingresan a la universidad logran la apropiación de los conocimientos pretendidos (comprenden situaciones, conceptos y proposiciones; son competentes para comunicar y argumentar; muestran fluencia procedimental).</i>	7.9
16	<i>El material de estudio aporta los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema funciones para aquellos estudiantes que no los tengan.</i>	7.8
23	<i>Los diversos modos de evaluación (exámenes, observación basada en rúbricas, etc.) indican que, aun los estudiantes que no ingresan a la universidad hacen progresos significativos en la apropiación de los conocimientos pretendidos.</i>	7.8
		Q₁ = 7.75
17	<i>Los contenidos pretendidos están al alcance de los estudiantes en sus diversas componentes (situaciones, lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones, argumentos y relaciones entre las mismas).</i>	7.7
22	<i>Los diversos modos de evaluación (exámenes, observación basada en rúbricas, etc.) indican que al finalizar el curso los estudiantes que ingresan a la universidad muestran competencia metacognitiva.</i>	7.7
15	<i>Los estudiantes del Ingreso tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema funciones.</i>	6.2

Tabla 1. Afirmaciones del cuestionario del profesor sobre idoneidad cognitiva en orden decreciente.

ellas (media: 6,2 puntos, mediana: 6 puntos, modo: 6 puntos).

Estas valoraciones se visualizan cromáticamente en la Figura 3, en la que a cada celda intersección Afirmación/Profesor se le ha asignado un tono en la escala de los verdes, tanto más claro cuanto más alta sea la calificación correspondiente (las celdas blancas corresponden a las respuestas omitidas). La figura revela el nítido predominio de los tonos claros, esto es, de las calificaciones más altas. Si se la lee por filas, se detectan las afirmaciones que concentran mayores (respectivamente, menores) calificaciones relativas; si se la lee por columnas, los profesores que asignaron mayores (respectivamente, menores) calificaciones respecto de los demás.

Estas primeras aproximaciones permiten concluir que desde la perspectiva de los profesores la idoneidad didáctica del proceso de estudio es alta. Un indicador de ello es que la media de las 2.158 calificaciones asignadas por los profesores a las 68 afirmaciones es 8,2 puntos, valor que coincide con la media de las medias correspondientes a cada afirmación.

Volviendo a la Figura 3, en ella también se advierten diferencias cromáticas entre los conjuntos de celdas correspondientes a cada dimensión.

Para cuantificar esas diferencias, la Figura 4 presenta las medias por dimensión o faceta, calculadas como medias de las medias asociadas a cada una de las afirmaciones de la dimensión o faceta de la cual se trata. Lo hace sobre dos gráficos radiales en un mismo sistema de ejes con origen en 1 (la mínima calificación prevista por el cuestionario del profesor).

El hexágono exterior es el que se obtendría si todas las facetas hubieran recibido la calificación más alta posible, esto es, 9 puntos. El hexágono interior es el que resulta de considerar las medias aludidas más arriba. Como se observa, la media de las medias de las calificaciones que los profesores asignaron a las afirmaciones inscritas en cada faceta es del orden de los 8 puntos para todas las facetas. Las facetas interaccional y ecológica son las que resultaron calificadas con los puntajes más altos (8,4 puntos); la faceta cognitiva es la que obtuvo la calificación más baja (7,8 puntos).

Sobre la base de estos valores se puede sostener que para los profesores el proceso de estudio que se desarrolla en la asignatura presenta alta idoneidad en las seis dimensiones o facetas del constructo.

Sin embargo, estos primeros niveles de análisis invisibilizan matices que pueden ser sustanciales para valorar más ajustadamente la idoneidad didáctica de la asignatura desde el rol de quienes tienen la responsabilidad de coordinarla.

Para profundizar en el análisis, e interpretar las calificaciones de las idoneidades parciales (por faceta) en términos de los indicadores que las explican, o de algunos de ellos, se pusieron en foco, en cada faceta, las afirmaciones que en promedio recibieron las calificaciones más altas y más bajas, entendidas como aquellas cuya calificación media es superior al tercer cuartil (Q3) e inferior al primer cuartil (Q1), respectivamente; las primeras fueron consideradas como indicadores de logros relativos, o aspectos a preservar; las segundas, como indicadores de déficits relativos, o aspectos a mejorar.

A modo de ejemplo, en la Tabla 1 se presentan las afirmaciones correspondientes a la faceta cognitiva, ordenadas en orden decreciente de las medias de los puntajes que recibieron, y se indican Q1 y Q3 (que fueron calculados con el programa Microsoft Excel).

En materia cognitiva, los logros ponen en valor la inclusión de actividades de ampliación y refuerzo y la promoción del acceso al conocimiento y el logro por parte de todos los estudiantes. Sin embargo, los déficits relativos sugieren que los contenidos pretendidos podrían no estar al alcance de los estudiantes, que la competencia metacognitiva de los ingresantes podría ser insuficiente y, sobre todo, que los aspirantes a ingresar no tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio de las funciones. La afirmación referida a este último aspecto es la que recibió la calificación media más baja de todo el cuestionario, y esa calificación indica una idoneidad media.



Factor	Afirmación	Media
F1: Condicionantes del proceso de estudio	1. Los conocimientos de matemática que tenías al comenzar a cursar la asignatura, ¿fueron suficientes para poder cursarla sin dificultades?	6.1
	9. Durante el tiempo que duró el curso, ¿alcanzaste a estudiar todos los temas de la asignatura?	
F2: Aprendizaje	2. ¿Cuánto aprendiste en la asignatura?	7.4
	3. Lo que aprendiste en la asignatura, ¿es útil para la carrera que elegiste?	
	8. El uso de recursos tecnológicos en el desarrollo de la materia (plataforma de la universidad, salas de videoconferencia, programa GeoGebra, etc.), ¿fue positivo para tus aprendizajes?	
F3: Trabajo en grupo	10. ¿Estás conforme con el desempeño de tu/s profesor/es de la asignatura?	7.2
	4. El trabajo en grupo con compañeros que tenían conocimientos similares a los tuyos, ¿te ayudó a entender mejor los temas?	
F4: Material de estudio	5. El trabajo en grupo con compañeros que tenían conocimientos similares a los tuyos, ¿te motivó para aprender?	6.0
	6. El material de estudio (cuadernillo) de la materia, ¿te resultó claro?	
	7. Los problemas sobre situaciones reales que presenta el material de estudio (cuadernillo) de la materia, ¿te parecieron interesantes?	

Tabla 2. La idoneidad didáctica del proceso de estudio desde el punto de vista del modelo factorial obtenido a partir del cuestionario del estudiante.

LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES

Si se consideran las medias de las calificaciones asignadas por cada estudiante a las 10 preguntas, para 255 de los 501 estudiantes la idoneidad global del proceso de estudio que tiene lugar en la asignatura es alta (no inferior a 7 puntos), para 128 es media-alta (superior a 6 puntos pero inferior a 7 puntos), para 105 es media (no inferior a 4 puntos ni superior a 6 puntos), para nueve es baja-media (superior a 3 puntos pero inferior a 4 puntos) y para dos es baja (no superior a 3 puntos).

Con el mismo criterio, según las medias, las medianas y los modos

de las calificaciones asignadas a cada pregunta por los 501 estudiantes, la idoneidad del proceso de estudio es alta desde el punto de vista de seis de las 10 preguntas, media-alta desde el punto de vista de dos de ellas (cuyas medias se ubican entre 6 y 7 puntos, y cuyas medianas y modos son 7 puntos), y media desde el punto de vista de dos de las preguntas (el modo de una de las cuales es 7 puntos).

Estas primeras aproximaciones permiten concluir que desde la perspectiva de los estudiantes la idoneidad didáctica del proceso de estudio es media-alta. Un indicador de ello es que la media de las 4.950 calificaciones asignadas por los estudiantes a

las 10 preguntas y la media de las medias correspondientes a cada pregunta es 6,8 puntos.

Complementariamente, se exploró la estructura interna del cuestionario del estudiante mediante un análisis factorial exploratorio realizado con el programa jamovi (2021). Tanto el Test de Esfericidad de Bartlett como la Medida de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) confirmaron la adecuación de los datos al análisis. El primero permitió rechazar la hipótesis de incorrelación con un nivel de significación menor que 0,001; el valor del segundo (0,806) está en el rango que Kaiser (1974) califica como meritorio. Por otra parte, el test de normalidad de Shapiro-Wi-

LA ESPECIFICIDAD DEL DIÁLOGO ENTRE EL CUESTIONARIO DEL PROFESOR Y EL DEL ESTUDIANTE COMO HERRAMIENTA PARA VALORAR LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA

Capitalizando la estructura factorial obtenida, se pusieron en diálogo los dos cuestionarios (el del profesor y el del estudiante), habida cuenta de que el cuestionario del estudiante había sido concebido con la lógica de dialogar con el del profesor.

Metodológicamente, ese diálogo descansa en una *triangulación de datos o fuentes de datos* (Fusch, Fusch y Ness, 2018), y, más puntualmente, en la comparación de los puntos de vista de profesores y estudiantes (Patton, 2002).

El propósito de este apartado es mostrar cómo la puesta en relación de ambos cuestionarios y de las respuestas que recibieron contribuye específicamente a valorar la idoneidad didáctica del proceso de estudio.

Para la consecución de tal propósito se pivoteó sobre cada uno de los factores extraídos a partir del cuestionario del estudiante, y se lo vinculó con algunas de las afirmaciones del cuestionario del profesor, en términos de *problemáticas* (entendidas como constelaciones de factores –F– del cuestionario del estudiante y afirmaciones –A– del cuestionario del profesor):

Problemática 1: Los conocimientos previos de los estudiantes y la duración del curso, ¿son suficientes para que los estudiantes participen exitosamente del proceso de estudio que se les ofrece?

Problemática 2: Según las distintas estrategias e instancias

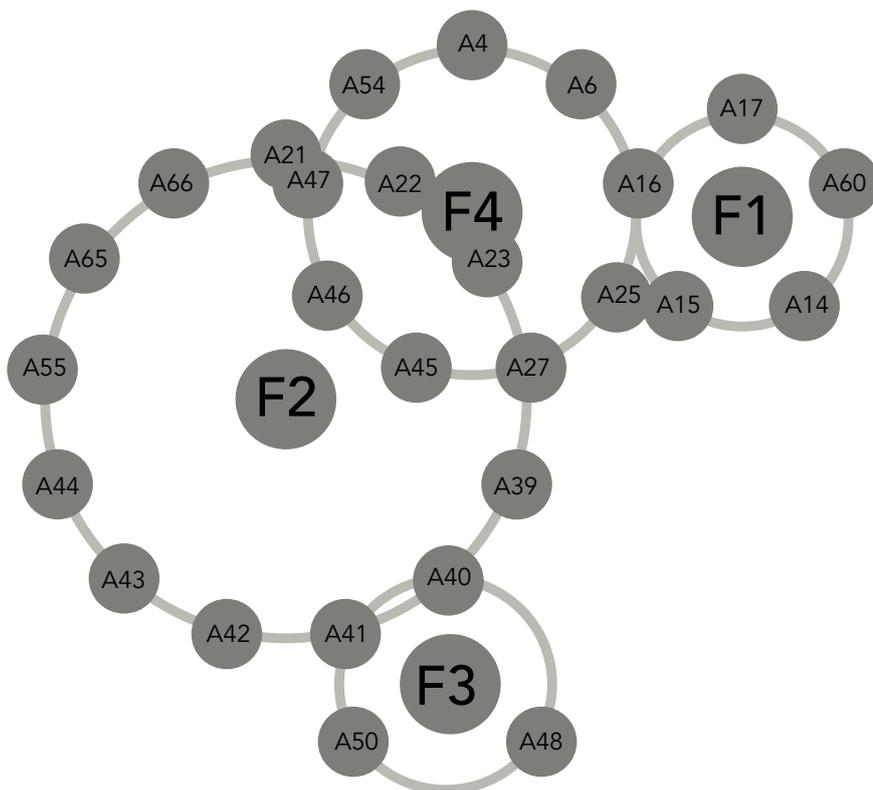


Figura 5. Vínculo entre las problemáticas emergentes del diálogo entre el cuestionario del profesor y el del estudiante.

lk permitió rechazar la hipótesis de normalidad con un nivel de significación menor que 0,001.

El método de extracción de factores utilizado fue *Principal axis*. Según Fabrigar, Wegener, MacCallum y Strahan (1999), este método es robusto a las violaciones del supuesto de normalidad, ya que no implica asumir supuestos acerca de la distribución, y según de Winter y Dodou (2012) es el método de preferencia para un patrón factorial relativamente simple, o con factores débiles, sea porque las cargas son bajas, o porque el número de variables por factor lo es, lo cual es esperable tratándose de un cuestionario que consta solo de 10 preguntas. Como criterio de rotación se aplicó *Oblimin*, se definió el número de factores mediante la opción *Fixed number*, limitándolo al menor número para el cual la varianza total explicada superara el 50 %, se fijó *Factor*

loadings/Hide loadings below en 0,3, y las variables para las cuales esta condición se cumplía en más de un factor se afectaron a aquel en el que su carga era mayor.

En la Tabla 2 se presenta información sobre los factores extraídos, incluyendo las medias de las medias de las calificaciones de las preguntas que componen cada factor.

Como se ve en la tabla, según los estudiantes la idoneidad del proceso de estudio es alta en los factores Aprendizaje y Trabajo en grupo, y media en Condicionantes del proceso de estudio y Material de estudio. Estos dos últimos factores, por tanto, sugieren campos de intervención para la mejora.

de evaluación (autoevaluación, exámenes, observaciones mediante rúbricas, etc.), los estudiantes, ¿aprenden cuando cursan la asignatura? ¿Gracias a qué mediaciones didácticas?

Problemática 3: El trabajo en grupos cuyos integrantes tienen conocimientos similares entre sí, ¿beneficia al proceso de estudio?

Problemática 4: El material de estudio, ¿resulta claro e interesante para los estudiantes?

Las problemáticas se vinculan entre sí, como muestra la Figura 5. Su análisis (que por razones de espacio no se aborda en este trabajo) habilita a concluir que para las Problemáticas 2 y 3 la asignatura provee soluciones globalmente satisfactorias; no así para las otras dos.

CONCLUSIONES: POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DEL MODELO

De acuerdo con los apartados precedentes, el modelo de valoración de la idoneidad didáctica propuesto ha permitido:

Valorar globalmente la idoneidad del proceso de estudio, e identificar las facetas en las que es más idóneo, y aquellas en las que lo es menos (Figuras 3 y 4).

Identificar logros y déficits relativos del proceso de estudio en cada faceta desde la perspectiva de los profesores (Tabla 1).

Explorar la estructura interna del cuestionario del estudiante mediante el análisis factorial, y valorar la idoneidad del proceso de estudio en términos de cada factor desde la óptica de los estudiantes (Tabla 2).

Reconocer problemáticas específicas del proceso de estudio a partir de la puesta en diálogo de ambos cuestionarios (Tabla 2 y Figura 5).

Sin embargo, como parte del aparato conclusivo, es pertinente interrogar al modelo en clave de las objeciones que puede merecer, y, por ende, de sus limitaciones: ¿Son comparables las respuestas de los profesores entre sí y de los estudiantes entre sí? ¿Habrán sido objetivos los profesores y los estudiantes que respondieron a los cuestionarios? En definitiva, ¿tiene sentido el intento de cuantificar la idoneidad didáctica de un proceso de estudio masivo?

Marradi (2006), refiriéndose a instrumentos no idénticos, pero sí similares a los que se aplicaron en esta indagación, asevera que el hecho de que sea el mismo sujeto quien valora su estado en cada propiedad que el investigador le presenta, y que exprese la valoración con un instrumento al cual no necesariamente está acostumbrado, conlleva varias consecuencias gnoseológicas que toman la forma de causas de infidelidad y distorsión (las cuales pueden, además, operar simultáneamente).

Una de ellas plantea el problema de la comparabilidad de las respuestas obtenidas: cada sujeto puede concebir de manera diferente (al investigador, y a los otros sujetos) la propiedad que debe valorar. En el caso de la investigación que es objeto de este artículo, esta consecuencia podría atenderse diseñando una rúbrica que para cada afirmación o pregunta indicara bajo qué condiciones corresponde asignar cada uno de los nueve puntajes previstos en la escala. La opción, muy rica en sí misma, difícilmente

sea extensible a las 68 afirmaciones del cuestionario del profesor y las 10 preguntas del cuestionario del estudiante, a riesgo de abrumar y desalentar a los respondientes. En cambio, sí es viable para profundizar, *a posteriori*, en algunos indicadores de idoneidad que en una aproximación global como la que aquí se describe se destacaran como más relevantes.

Otra consecuencia gnoseológica y causa de infidelidad es del orden de la objetividad de las respuestas obtenidas. En el marco de este trabajo, la preocupación se dispara porque tanto los profesores como los estudiantes son actores del proceso de estudio por el cual responden, y por ende puede afectar sus respuestas el sesgo de *deseabilidad social*. La deseabilidad social es el fenómeno que hace que los individuos se presenten a sí mismos o a sus organizaciones (en este caso, la asignatura) de una manera favorable (Campos y Rueda, 2017). Cabe precisar que la incidencia del sesgo de deseabilidad en las encuestas ha sido largamente discutida, que no hay consensos sobre la gravedad de sus consecuencias, y que cada uno de los métodos que se han propuesto para abordarlo tiene sus propias limitaciones (Vesely y Klöckner, 2020), por lo cual algunos posicionamientos lo interpretan no ya como un constructo de distorsión que hay que evitar en las mediciones, sino como un rasgo que predispone al individuo a seguir las normas sociales en busca de relaciones sociales armoniosas, que promueve alta autoestima y un sentido de competencia, que le permite ser sensible a la interacción con otros y adaptarse a un ambiente social (Domínguez Espinosa, Aguilera Mijares, Acosta Canales, Navarro Contreras y Ruiz Paniagua, 2012).

Con los resguardos que una discusión no saldada impone, puede afirmarse que, tanto el anonimato de las dos encuestas, como la triangulación y comparación de puntos de vista consustanciales a su diseño, son decisiones metodológicas que, si no garantizan una total ausencia del sesgo de deseabilidad, sí lo atenúan (por cierto, en un grado difícilmente cognoscible).

Por otra parte: ¿es posible postular un observador objetivo que sin estar comprometido con el proceso de estudio pudiera responder los cuestionarios? ¿O para poder hacerlo es condición *sine qua non* haberse sumergido en dicho proceso y haberlo vivenciado? Y si un observador se expusiera a esa experiencia inmersiva, ¿se podría evitar que fuera permeado por ella y desarrollara un compromiso que también sesgara su perspectiva, casi tanto como puede eventualmente estarlo la de los profesores y los estudiantes?

Una tercera causa de infidelidad deriva del hecho de que cada sujeto puede tener tendencia a utilizar la escala de modo sesgado; por ejemplo, un sujeto puede propender a asignar puntajes altos, o bajos, o extremos, o centrales. Para neutralizar estas propensiones, Marradi (2006) propone un procedimiento al que llama *deflación*, y que consiste en: 1) restarle a cada puntaje asignado por un respondiente la media de todos los puntajes que él mismo asignó, convirtiendo, así, los puntajes brutos en desviaciones de un promedio; 2) dividir cada una de estas desviaciones por la desviación típica de los puntajes asignados por el sujeto de que se trate. La primera operación neutraliza la tendencia a asignar puntajes altos o bajos, y la segun-

da, a asignar puntajes extremos o centrales. Cabe explicitar que en el marco del presente trabajo se aplicó el procedimiento descrito, y se obtuvieron resultados que en lo sustancial coinciden con los que aquí se reportan. Probablemente, la coincidencia sea el producto esperable de la masividad, en tanto que en poblaciones numerosas como las de los profesores y los estudiantes de la asignatura, las tendencias en un sentido y en el otro pueden compensarse entre sí.

Para finalizar, es importante recordar que el propósito de la investigación a la que se alude en este trabajo no es valorar la idoneidad didáctica de un tramo del proceso de estudio, ni el proceso de estudio que tiene lugar en un aula, con un grupo de alumnos en particular, ni el proceso de estudio llevado adelante por un único docente, o transitado por un único estudiante, sino lograr una valoración global o macro que permita la toma de decisiones por parte de quienes tienen responsabilidades de coordinación sobre la totalidad de un proceso de estudio masivo. Las objeciones y limitaciones enumeradas se resignifican, así, como el precio a pagar para la consecución de tal propósito.

REFERENCIAS

- Aguilar, L. (2006). *Todo sea por la calidad: Tramar el cambio en educación*. Alzira, España: Germania.
- Alsina, Á., y Domingo, M. (2010). *Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME), 13(1), 7-32. Recuperado de http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Alsina_Domingo_RELIME2010.pdf
- Alwin, D. F. (1997). *Feeling thermometers versus 7-points scales: Which are better?* Sociological Methods & Research, 25(3), 318-340. DOI: 10.1177/0049124197025003003
- Beltrán-Pellicer, P. y Godino, J. D. (2017). *Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de Probabilidad en educación secundaria*. Perspectiva Educativa, 56(2), 92-116. DOI: 10.4151/07189729-Vol.56-Iss.2-Art.559
- Bisquerra, R. y Pérez-Escoda, N. (2015). *¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad?* Revista d'Innovació i Recerca en Educació (REIRE), 8(2), 129-147. DOI: 10.1344/reire2015.8.2.828
- Bradburn, N., Sudman, S. & Wansink, B. (2004). *Asking questions: The definitive guide to questionnaire design — for market research, political polls, and social and health questionnaires*. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Breda, A., Font, V., Lima, V. M. y Villela Pereira, M. (2018). *Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del Enfoque ontosemiótico*. Transformación, 14(2), 162-176. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v14n2/trf03218.pdf>
- Breda, A., Font, V. y Pino-Fan, L. (2018). *Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: El caso del constructo idoneidad didáctica*. Boletim de Educação Matemática (Bolema), 32(60), 255-278. DOI: 10.1590/1980-4415v32n60a13
- Breda, A., Pino-Fan, L. & Font, V. (2017). *Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflections*

- and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science y Technology Education*, **13**(6), 1893-1918. DOI: [10.12973/eurasia.2017.01207a](https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a)
- Campos, M. I. y Rueda, F. J. M. (2017). *Sesgo de deseabilidad social en medidas de valores organizacionales*. *Universitas Psychologica*, **16**(2), 1-11. DOI: [10.11144/Javeriana.upsy16-2.sdsm](https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-2.sdsm)
- De Winter, J. C. F. & Dodou, D. (2012). *Factor recovery by principal axis factoring and maximum likelihood factor analysis as a function of factor pattern and sample size*. *Journal of Applied Statistics*, **39**(4), 695-710. DOI: [10.1080/02664763.2011.610445](https://doi.org/10.1080/02664763.2011.610445)
- Domínguez Espinosa, A. del C., Aguilera Mijares, S., Acosta Canales, T. T., Navarro Contreras, G. y Ruiz Paniagua, Z. (2012). *La deseabilidad social revalorada: más que una distorsión, una necesidad de aprobación social*. *Acta de investigación psicológica*, **2**(3), 808-824. <https://www.redalyc.org/pdf/3589/358933342005.pdf>
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C. & Strahan, E. J. (1999). *Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research*. *Psychological Methods*, **4**(3), 272-299. Recuperado de <http://www.w.w.statpower.net/Content/312/Handout/Fabrigar1999.pdf>
- Fernández Núñez, L. (2007). *Fichas para investigadores. ¿Cómo se elabora un cuestionario?* Butlletí LaRecerca, Ficha 8. Recuperado de <https://www.ub.edu/idp/web/sites/default/files/fitxes/ficha8-cast.pdf>
- Fusch, P., Fusch, G. E. & Ness, L. R. (2018). *Denzin's Paradigm Shift: Revisiting Triangulation in Qualitative Research*. *Journal of Social Change*, **10**(1), 19-32. DOI: [10.5590/JOSC.2018.10.1.02](https://doi.org/10.5590/JOSC.2018.10.1.02)
- Godino, J. D. (2013). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, **11**, 111-132. Recuperado de http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Godino_2013_idoneidad_didactica.pdf
- Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2007). *The ontosemiotic approach to research in Mathematics Education*. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, **39**(1-2), 127-135. DOI: [10.1007/s11858-006-0004-1](https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1)
- Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2019). *The onto-semiotic approach: Implications for the prescriptive character of didactics*. *For the Learning of Mathematics*, **39**(1), 37-42. Recuperado de <https://flm-journal.org/Articles/7BF8C2BCB-810897D52601E7BD7A1A7.pdf>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2020). *El Enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica*. *Revista Chilena de Educación Matemática*, **12**(2), 3-15. DOI: [10.46219/rechiem.v12i2.25](https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25)
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. (2006). *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las Matemáticas*. *Paradigma*, **27**(2), 221-252. Recuperado de <https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/idoneidad-didactica.pdf>
- Godino, J. D., Wilhelmi M. R. & Bencomo, D. (2005). *Suitability criteria for a mathematical instruction process. A teaching experience with the function notion*. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, **4**(2), 1-26. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/articulos_ingles/suitability_criteria_functions.pdf
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis*. Andover, Estados Unidos: Cengage Learning.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Enfoque Ontosemiótico. (s. f.). <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/index.html>
- Jerez Yañez, O., Hasbún Held, B. y Orsini Sánchez, C. (2016). *Clases masivas en la universidad y su efectividad en los aprendizajes de los estudiantes. Una revisión sistemática desde la investigación educativa*. *Revista del Congrés Internaciional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, **3**. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/RevistaCIDUI/article/view/367478>
- Kaiser, H. (1974). *An index of factorial simplicity*. *Psychometrika*, **39**(1), 31-36.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México, México: McGraw Hill/ Interamericana.
- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), España: Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/129382>
- Lozano, L. M., García-Cueto, E. & Muñoz, J. (2008). *Effect*

- of the number of response categories on the reliability and validity of rating scales. *Methodology*, 4(2), 73-79. DOI: 10.1027/1614-2241.4.2.73
- Malet, O. (2022). *La construcción y aplicación de un dispositivo para la evaluación de idoneidad didáctica de una asignatura masiva del ingreso a la universidad: Un recurso para la reflexión profesional*. (Tesis de doctorado no publicada). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, República Argentina.
- Malet, O., Giacomone, B. y Repetto, A. M. (2022). *Modelo de evaluación de la idoneidad didáctica de un proceso de estudio masivo en el contexto de la pandemia de SARS-CoV2*. *Boletim de Educação Matemática (Bolema)*, 36(73), 625-649. DOI: 10.1590/1980-4415v36n73a02
- Marradi, A. (2006). *Clasificación, conteo, medición, construcción de escalas*. En: I. Vasilachis de Gialdino (Coord.), *Estrategias de investigación cualitativa* (pp. 115-161). Barcelona, España: Gedisa.
- Matas, A. (2018). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. DOI: 10.24320/redie.2018.20.1.1347
- Mayntz, R., Holm, K. y Hübner, P. (1993). *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Madrid, España: Alianza.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa. Una introducción conceptual*. Madrid, España: Pearson.
- Montané, A., Beltrán, J. y Teodoro, A. (2017). *La medida de la calidad educativa: Acerca de los rankings universitarios*. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE)*, 10(2), 283-300. DOI: 10.7203/RASE.10.2.10145
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, Estados Unidos: Sage.
- Pérez Santamaría, F. J., Rodríguez Testal, J. F., Romero de Loera, B., Ruvalcaba Coyaso, J. y Lozano Rojas, O. (2002). *Preferencias por formatos de respuesta en cuestionarios para encuestas*. *Metodología de Encuestas*, 4(1), 63-74. Recuperado de <http://casus.usal.es/pkp/index.php/MdE/article/view/913>
- The jamovi project (2021). *jamovi (Version 1.6)* [Computer software]. Recuperado de <https://www.jamovi.org>
- Vesely, S. & Klöckner C. A. (2020). *Social Desirability in Environmental Psychology Research: Three Meta-Analyses*. *Frontiers in Psychology*, 11, 1395. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.01395
- Villanueva, E. (2010, Febrero). *Calidad, masividad y nuevas tecnologías en la educación superior: Tensiones y armonías en un contexto de cambios*. Universidad 2010. 7° Congreso Internacional de Educación Superior, La Habana.