

MARÍA VIRGINIA FIGUEROA, OMAR MALET

## CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE RÚBRICAS PARA VALORAR LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE CLASES DE MATEMÁTICA

CONSTRUCTION AND VALIDATION OF RUBRICS  
TO ASSESS DIDACTIC SUITABILITY OF MATHEMATICS CLASSES

### RESUMEN

En este artículo se describe la construcción y validación de rúbricas destinadas a sistematizar información para valorar la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción matemática en sus seis facetas. Para la construcción se tomaron como base los indicadores de idoneidad que propone Juan D. Godino, precursor del Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción Matemática (EOS), a los que se les asociaron cuatro niveles de logro; a cada uno de los niveles se le hizo corresponder un puntaje, habilitando el tratamiento cuantitativo de los indicadores y de las distintas facetas de idoneidad. La confiabilidad de equivalencia de los instrumentos fue evaluada a través de la técnica test-retest y el cálculo del coeficiente kappa de Cohen; la validez de contenido de los niveles propuestos para cada uno de los indicadores fue evaluada mediante el criterio de jueces expertos y el cálculo de la V de Aiken.

### ABSTRACT

This article describes the construction and validation of rubrics aimed at systematizing information to assess the didactic suitability of a mathematical instruction process in its six facets. For the construction, the suitability indicators proposed by Juan D. Godino, forerunner of the Ontosemiotic Approach to Mathematical Instruction (EOS), were associated with four levels of achievement; A score was assigned to each of the levels, enabling the quantitative treatment of the indicators and the different facets of suitability. The reliability of equivalence of the instruments was evaluated through the test-retest technique and the calculation of Cohen's kappa coefficient; the content validity of the levels proposed for each of the indicators was evaluated using the criteria of expert judges and the calculation of the V of Aiken.

### PALABRAS CLAVE:

- *Rúbricas*
- *Validación*
- *Enfoque ontosemiótico de la instrucción matemática*
- *Idoneidad didáctica*
- *Educación matemática*

### KEY WORDS:

- *Rubrics*
- *Validation*
- *Ontosemiotic approach to math instruction*
- *Didactic suitability*
- *Mathematics education*



## RESUMO

Este artigo descreve a construção e validação de rubricas com o objetivo de sistematizar informações para avaliar a adequação didática de um processo de instrução matemática em suas seis facetas. Para a construção, os indicadores de aptidão propostos por Juan D. Godino, precursor da Abordagem Ontosemiótica da Instrução Matemática (EOS), foram associados a quatro níveis de aproveitamento; Foi atribuída uma pontuação a cada um dos níveis, permitindo o tratamento quantitativo dos indicadores e das diferentes facetas da adequação. A confiabilidade da equivalência dos instrumentos foi avaliada por meio da técnica de teste-reteste e cálculo do coeficiente kappa de Cohen; a validade de conteúdo dos níveis propostos para cada um dos indicadores foi avaliada por meio dos critérios de juízes especialistas e do cálculo do V de Aiken.

## PALAVRAS CHAVE:

- *Rubricas*
- *Validação*
- *Abordagem ontosemiótica para o ensino de matemática*
- *Adequação didática*
- *Educação matemática*

## RÉSUMÉ

Cet article décrit la construction et la validation de rubriques visant à systématiser l'information pour évaluer la pertinence didactique d'un processus d'enseignement mathématique dans ses six facettes. Pour la construction, les indicateurs d'adéquation proposés par Juan D. Godino, précurseur de l'Approche Ontosémiotique de l'Enseignement Mathématique (EOS), ont été associés à quatre niveaux de réalisation ; Une note a été attribuée à chacun des niveaux, permettant le traitement quantitatif des indicateurs et des différentes facettes de l'adéquation. La fiabilité d'équivalence des instruments a été évaluée par la technique test-retest et le calcul du coefficient kappa de Cohen; la validité de contenu des niveaux proposés pour chacun des indicateurs a été évaluée à l'aide des critères de juges experts et du calcul du V d'Aiken.

## MOTS CLÉS:

- *Rubriques*
- *Validation*
- *Approche ontosémiotique de l'enseignement des mathématiques*
- *Aptitude didactique*
- *Enseignement des mathématiques*

## 1. INTRODUCCIÓN

El Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) pretende explicar y valorar muchos de los sucesos que se producen en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, teniendo en cuenta el triple aspecto de la actividad matemática como actividad de resolución de problemas socialmente compartida, como lenguaje simbólico y como sistema conceptual lógicamente organizado (Godino et al., 2012).

Uno de sus aportes para reflexionar sobre la práctica y así poder mejorar un proceso de instrucción es el constructo Idoneidad Didáctica. Godino (2013)

propone un conjunto de indicadores para valorar la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción; es sin duda un desafío construir a partir de ellos un instrumento válido y confiable para aquel fin.

En este trabajo se presentan las rúbricas como una alternativa para realizar un análisis de la idoneidad didáctica, a partir de sistematizar a través de ellas la información recolectada mediante técnicas tales como la observación de clases, el análisis de documentos, etc.

Las rúbricas que se describen fueron elaboradas en el marco de una tesis de maestría (Figueroa, 2019), y aplicadas para valorar la idoneidad didáctica de *Matemática y Metodología para su Estudio*, una de las asignaturas del área de ingreso a una universidad nacional de la República Argentina.

Una rúbrica es una herramienta de calificación utilizada para realizar evaluaciones. Si bien generalmente se la define como el conjunto de criterios y estándares ligados a los objetivos de aprendizaje usados para evaluar la actuación de estudiantes en la creación de artículos, proyectos, ensayos y otras tareas (Alfaro Guevara, 2010), si se la adecua convenientemente también puede ser una herramienta útil para evaluar otro tipo de objetos. Las rúbricas posibilitan una evaluación objetiva, justa e imparcial de lo que se observe mediante una escala que mide aquellos aspectos que se quieren evaluar.

En la próxima sección se ofrecerá una síntesis sobre el EOS y su constructo Idoneidad Didáctica, y sobre las rúbricas. Luego se procederá a explicar cómo se construyeron y mediante qué técnicas se validaron las rúbricas construidas. Por último, se expondrán los resultados obtenidos al validarlas y las conclusiones que se desprenden de este trabajo.

## 2. MARCO TEÓRICO: EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO (EOS)

El EOS es un sistema teórico híbrido, modular e inclusivo que busca articular diversas teorías existentes sobre didáctica de la matemática (Godino, 2017).

Para Breda et al. (2018) a la didáctica de la matemática se le pide que dé respuesta a dos demandas diferentes. La primera pretende que sus constructos teóricos sirvan para comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática y, la segunda, que estos sirvan para guiar la mejora de dichos procesos. La primera demanda lleva a describir, interpretar y/o explicar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La segunda lleva a su valoración y mejora. En general, los enfoques teóricos que se han generado en la didáctica de la matemática están

más cómodos con la primera demanda (concepción de la didáctica como ciencia descriptiva/explicativa) que con la segunda (concepción de la didáctica como generadora de criterios normativos) (Breda et al., 2018). En el marco del EOS se ha decidido no dar la espalda a la segunda demanda (concepción de la didáctica como generadora de criterios normativos) y afrontarla a partir de la generación de constructos teóricos, siendo el más relevante el constructo Idoneidad Didáctica (Godino et al., 2007).

El EOS define la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción como el grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como idóneo (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 et al., 2006). La idoneidad didáctica, a su vez, está compuesta por seis idoneidades parciales o facetas que en términos de Godino et al. (2007) se definen como:

- *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*, se considera que 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.
- *Idoneidad mediacional*, se refiere al grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.
- *Idoneidad afectiva*, expresa el grado de implicación 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 del estudiante y de su historia escolar previa.
- *Idoneidad ecológica*, es el 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.

En la Tabla I se presenta el criterio general de idoneidad para cada una de las facetas mencionadas, y se enumeran las componentes principales de cada una de ellas.

TABLA I  
Criterio general de idoneidad y componentes de cada faceta

<i>Idoneidad</i>	<i>Criterio general de idoneidad</i> <sup>a</sup>	<i>Componentes</i> <sup>b</sup>
<i>Epistémica</i>	El sistema de significados institucionales parciales del contenido y las configuraciones de objetos y procesos vinculados a cada significado, implementados a lo largo del proceso instruccional, deben ser articulados, ser representativos del significado global de referencia y considerar las circunstancias contextuales y personales de los sujetos involucrados.	Situaciones-problemas, lenguajes, reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos), argumentos y relaciones.
<i>Cognitiva</i>	Los objetivos de aprendizaje deben plantear un reto cognitivo alcanzable para los estudiantes, considerando sus circunstancias personales y contextuales. Además, los significados personales alcanzados por los estudiantes deben ser coherentes con los significados institucionales planificados. La evaluación del aprendizaje debe servir para mejorar el proceso instruccional.	Conocimientos previos, adaptaciones curriculares a las diferencias individuales y aprendizaje.
<i>Interaccional</i>	Los patrones de interacción deben servir para identificar potenciales conflictos semióticos, poner medios adecuados para su resolución, favorecer la progresiva autonomía en el aprendizaje y desarrollar las competencias comunicativas de los estudiantes.	Interacciones docente-discente, interacciones entre estudiantes, autonomía y evaluación formativa.
<i>Mediacional</i>	Se debe disponer de recursos adecuados para el desarrollo óptimo del proceso de enseñanza y aprendizaje.	Recursos materiales (pizarrones, hojas, lápices, calculadoras, computadoras, tabletas, etc.), condiciones del aula, el horario de la clase, la cantidad de estudiantes, el tiempo de enseñanza colectiva y el tiempo de aprendizaje.
<i>Afectiva</i>	El proceso de instrucción debe buscar involucrar a los estudiantes (interés, motivación, autoestima) y considerar sus creencias sobre las matemáticas y su aprendizaje.	Actitudes, emociones, intereses y necesidades.
<i>Ecológica</i>	El proceso educativo-instruccional debe ser conforme al proyecto educativo del centro y de la sociedad, considerando los condicionantes del contexto en que se desarrolla, así como las innovaciones basadas en la investigación educativa.	Adaptación al currículum, apertura hacia la innovación didáctica, adaptación socio-profesional y cultural, educación en valores y conexiones intra e interdisciplinares.

Nota: <sup>a</sup> Godino et al. (2023). <sup>b</sup> Godino (2013)

Las facetas mencionadas, además, interactúan entre sí, lo que sugiere la extraordinaria complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El logro de una alta idoneidad didáctica requiere un equilibrio entre los diferentes criterios parciales relativos a las distintas facetas, teniendo en cuenta el contexto en que el proceso valorado tiene lugar (Godino et al., 2019). Por ejemplo, el logro de una idoneidad alta en la dimensión epistémica, puede requerir unas capacidades cognitivas que no posean los estudiantes a los que se dirige la enseñanza. Es por ello que tanto la mejora de la idoneidad como su valoración son procesos complejos que involucran diversas dimensiones, que a su vez están estructuradas en distintas componentes. Además, ni las dimensiones ni los componentes son observables directamente y, por lo tanto, es necesario inferirlos a partir de indicadores empíricos (Godino, 2015).

### 3. LAS RÚBRICAS

Una rúbrica es una matriz que en principio puede explicarse como un listado del conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos o las competencias logrados por el estudiante en un trabajo o materia particular. Es una escala ordinal que destaca una evaluación del desempeño centrada en aspectos cualitativos, aunque es posible el establecimiento de puntuaciones numéricas (Martínez-Rojas, 2008). Como ya se dijo, aunque el uso más extendido de las rúbricas en el ámbito educativo es el de valorar los aprendizajes de los estudiantes, se las puede adecuar para evaluar otro tipo de objetos.

Cualquier rúbrica debe considerar las siguientes premisas: ser coherente con los objetivos que se persiguen, apropiada ante el nivel de lo que se quiere estudiar, y establecer niveles con términos claros (Gatica-Lara y Urizarren-Berrueta, 2013).

La mayor de sus fortalezas radica en el claro establecimiento de los criterios de evaluación, para los que se diferencian varios niveles de consecución a través de una serie de descripciones cualitativas. Esta composición es clave, ya que diferencia una rúbrica de otros sistemas de evaluación. Más allá de sus tres componentes (criterios de evaluación, descripciones cualitativas y niveles de consecución), la particularidad que aporta valor y utilidad a las rúbricas es la inclusión de descripciones para cada nivel de consecución, generando diferentes graduaciones de calidad (Alcón Latorre y Menéndez Varela, 2018).

Una buena rúbrica evalúa en forma válida y no arbitraria al objeto de estudio en cuestión, basándose en sus características centrales y no, en las más fáciles de ver, contar o calificar. Se basa en lenguaje descriptivo, haciendo notar las

características distintivas de cada nivel, más que apoyarse en comparaciones o lenguaje estimativo (“excelente producto” o “no tan completo”).

Existen dos tipos de rúbricas, las globales y las analíticas. La rúbrica global, comprensiva u holística hace una valoración integrada, sin determinar los componentes del proceso o del objeto evaluado. Se trata de una valoración general con descriptores correspondientes a niveles de logro sobre calidad, comprensión o dominio globales. Cada nivel se define claramente. La rúbrica analítica, en cambio, se utiliza para evaluar las partes del objeto de estudio, desglosando sus componentes para obtener una valoración total. Puede utilizarse para identificar fortalezas y debilidades. Estas matrices definen con detalle los criterios para evaluar la calidad del objeto de estudio. Además, cada criterio puede subdividirse de acuerdo a la profundidad requerida. Se recomienda utilizar la rúbrica analítica cuando hay que identificar los puntos fuertes y débiles, tener información detallada y valorar situaciones complejas (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013).

## 4. METODOLOGÍA

Se deben diferenciar dos etapas: la primera, relacionada con la construcción de las rúbricas, y la segunda, con la validación de las mismas. La construcción se llevó a cabo a partir de un estudio bibliográfico. Para la validación se utilizó un diseño cuantitativo no experimental-correlacional orientado a evaluar la validez y la confiabilidad de las rúbricas construidas.

### 4.1. *Construcción de las rúbricas*

Según Alcón Latorre (2016), el mayor reto que plantea el diseño de rúbricas es el de encontrar indicadores claros y válidos para evidenciar la consecución de los objetivos o estándares establecidos y sobre los que, además, puedan existir grados aceptables de acuerdo y conformidad entre los evaluadores que las utilicen. Este aspecto no representó un reto como tal, ya que como el objetivo era valorar de manera global la idoneidad didáctica de un proceso de estudio que contempla diversos objetos y procesos matemáticos, se adoptaron los componentes y los indicadores generales propuestos por Godino (2013). Sin embargo, para refinar las rúbricas en función de un objeto o proceso matemático específico, sería necesario recurrir a componentes e indicadores también específicos como los que se proponen en otras investigaciones (por ejemplo: Beltrán-Pellicer et al., 2018; Castillo Céspedes et al., 2022; Inglada Rodríguez et al., 2024; Ledezma et al., 2024; Pallauta et al., 2023).

Aunque definir indicadores no fue un reto, el reto que sí se presentó fue el de definir los niveles de análisis. Según Martínez-Rojas (2008), la clave de una rúbrica es poder graduar los diferentes niveles teniendo suficientes criterios o elementos que definan un determinado nivel. Alcón Latorre (2016) propone empezar identificando las cualidades necesarias del indicador que conformarían el nivel de mayor consecución en la rúbrica. Una vez hecho esto, sugiere continuar por centrar la atención en definir el nivel de menor consecución de la rúbrica, respondiendo a qué tipo de cualidad o cualidades demostrarían una calidad muy limitada de los criterios a evaluar. Según la autora, el contraste existente entre los niveles máximo y mínimo facilitaría la definición del nivel medio, con lo que se conformarían tres niveles de consecución. Este ejercicio de comparación entre niveles volvería a ser necesario en el caso de querer conformar más graduaciones de calidad, hasta alcanzar el número de niveles deseados o hasta no poder identificar distinciones relevantes entre ellos. En cuanto al número adecuado de niveles que deberían conformar una rúbrica, parece no haber consenso en la literatura (Alcón Latorre y Menéndez Varela, 2018).

TABLA II  
Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva

<i>Componentes</i>	<i>Indicadores</i>
<i>Conocimientos previos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los estudiantes tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (bien se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio).</li> <li>– Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes.</li> </ul>
<i>Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo.</li> <li>– Se promueve el acceso y el logro de todos los estudiantes.</li> </ul>
<i>Aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los diversos modos de evaluación indican que los estudiantes logran la apropiación de los conocimientos, comprensiones y competencias pretendidas.</li> <li>– Comprensión conceptual y proposicional; competencia comunicativa y argumentativa; fluencia procedimental; comprensión situacional; competencia metacognitiva.</li> <li>– La evaluación tiene en cuenta distintos niveles de comprensión y competencia.</li> <li>– Los resultados de las evaluaciones se difunden y usan para tomar decisiones.</li> </ul>

*Nota:* Godino (2013, p. 121).



Las seis rúbricas construidas en el marco de esta investigación fueron analíticas y, como ya se mencionó, en su elaboración se utilizaron los indicadores propuestos por Godino (2013). A modo de ejemplo, en la Tabla II se presentan los indicadores de idoneidad cognitiva.

Las rúbricas analíticas que se elaboraron para valorar la idoneidad didáctica se dividieron en distintos niveles de valoración, cuatro en total. La elección de la cantidad de niveles y la graduación de los mismos, como ya se mencionó, se presentó como un reto en esta investigación. Definir tres niveles de valoración resultaba escaso, porque no permitía considerar los matices que se presentan en la realidad entre los niveles máximo y mínimo; definir cinco niveles parecía ser la mejor opción, aunque se temía que dos niveles consecutivos fueran demasiado parecidos entre sí y eso dificultara la elección por uno de ellos al momento de evaluar; y definir cuatro niveles, resultó ser la mejor opción, ya que permitía tomar dos niveles intermedios entre el mínimo y el máximo nivel. Uno de estos niveles intermedios se consideró más cercano al nivel mínimo y el otro, más cercano al nivel máximo. En cuanto a la graduación de los niveles, pivota sobre cuantificadores no numéricos de frecuencia.

Para describir cualitativamente los distintos niveles se consideraron los indicadores por separado; para cada uno se definieron los niveles extremos: el Nivel 1 (muy bueno), como aquel en el que el indicador se manifiesta en su máxima expresión, y el Nivel 4 (no satisfactorio), como aquel en el que se presenta en su mínima expresión. A partir de estos dos extremos se generaron dos niveles intermedios, Nivel 2 y Nivel 3 (bueno y regular, respectivamente), que devienen de la graduación del indicador desde el Nivel 1 hasta el Nivel 4. Además, a cada nivel se le asoció una puntuación. La escala de puntuación va de 3 puntos a 0 puntos, calificando con 3 puntos al Nivel 1, con 2 puntos al Nivel 2, con 1 punto al Nivel 3 y con 0 puntos al Nivel 4. La introducción de esta escala permite tratar cuantitativamente la información recogida. Una opción para hacerlo consiste en calcular, para cada idoneidad, el porcentaje que resulta del cociente entre la sumatoria de puntos efectivamente registrados por dicha idoneidad, y la puntuación más alta posible, y discutir a partir de qué porcentaje dicha idoneidad se considerará alcanzada en grado satisfactorio (en la investigación en la que se enmarcan las rúbricas, 60%).

A modo de ejemplo, en la Tabla III de la siguiente página, se presenta la rúbrica construida para valorar la idoneidad cognitiva. Las rúbricas para evaluar las otras facetas de idoneidad se encuentran en el Anexo al final de este artículo.

TABLA III  
Rúbrica para valorar la idoneidad cognitiva de las clases

		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)
<i>Componentes</i>	<i>Conocimientos Previos</i>	Los estudiantes tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (bien se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio).	Los estudiantes tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema.	Algunos de los estudiantes no tienen los conocimientos previos y necesarios para abordar los problemas planteados.	Muy pocos estudiantes tienen los conocimientos previos y necesarios para abordar los problemas planteados.	Los estudiantes no cuentan con los conocimientos necesarios para abordar los problemas planteados.
		Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes.	Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar de manera autónoma (tienen una dificultad manejable).	No todos los contenidos pretendidos se pueden alcanzar de manera autónoma.	Muy pocos de los contenidos pretendidos se pueden alcanzar de manera autónoma.	Los contenidos pretendidos no se llegan a alcanzar de manera autónoma.
	<i>Adaptaciones Curriculares</i>	Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo.	Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo.	Se incluyen algunas actividades de ampliación y de refuerzo.	Se incluyen muy pocas actividades de ampliación y de refuerzo.	No hay propuestas actividades de ampliación y de refuerzo.
		Se promueve el acceso y el logro de todos los estudiantes.	Se promueve el acceso y el logro de todos los estudiantes teniendo en cuenta las diferencias individuales.	Se promueve de alguna manera el acceso y el logro de todos los estudiantes, pero sin tener del todo presentes las diferencias individuales.	Se promueve muy poco el acceso y el logro de todos los estudiantes, ya que se consideran en contados casos las diferencias individuales.	No se consideran las individualidades o no se promueve el acceso.

Componentes	Aprendizaje	Los diversos modos de evaluación indican que los alumnos logran la apropiación de los conocimientos, comprensiones y competencias pretendidas.	En las evaluaciones se evidencia que los estudiantes se apropiaron del conocimiento.	Las evaluaciones evidencian que algunos de los estudiantes no aprendieron los contenidos propuestos.	Las evaluaciones evidencian que muy pocos estudiantes aprendieron los contenidos propuestos.	Las evaluaciones evidencian que los estudiantes no aprendieron lo esperado.
	Comprensión conceptual y proposicional; competencia comunicativa y argumentativa; fluencia procedimental; comprensión situacional; competencia metacognitiva.	Comprenden las consignas y pueden comunicar satisfactoriamente sus respuestas.	Algunas de las consignas que se les plantean no las comprenden, o bien, no pueden comunicar de manera totalmente satisfactoria sus respuestas.	Muy pocas consignas son comprendidas por parte de los estudiantes y/o solo unos pocos son capaces de comunicar sus respuestas.	No comprenden las consignas o no pueden comunicar sus respuestas.	
	La evaluación tiene en cuenta distintos niveles de comprensión y competencia.	Las evaluaciones que se realizan consideran el nivel cognitivo de los distintos estudiantes.	Algunas de las evaluaciones que se realizan consideran el nivel cognitivo de los distintos estudiantes.	Muy pocas de las evaluaciones que se realizan consideran el nivel cognitivo de los distintos estudiantes.	Las evaluaciones que se realizan no consideran el nivel cognitivo de los distintos estudiantes.	
	Los resultados de las evaluaciones se difunden y usan para tomar decisiones.	Las evaluaciones se difunden y se usan para tomar decisiones.	Algunas de las evaluaciones se socializan y/o se utilizan como un instrumento de toma de decisiones.	En raras ocasiones se socializan las evaluaciones y/o se utilizan como un instrumento de toma de decisiones.	Dichas evaluaciones no se consideran para la toma de decisiones o no se socializan.	

Nota: Figueroa (2019, p. 56)

Una vez elaboradas las seis rúbricas para valorar cada una de las idoneidades parciales, se procedió a validarlas. Según Campo-Arias y Oviedo (2008), los instrumentos de medición deben mostrar altos valores de validez y de confiabilidad. Para la psicometría, la validez alude la capacidad del instrumento de medir el constructo que pretende cuantificar, y la confiabilidad, a la propiedad de mostrar resultados similares, libres de error, en repetidas mediciones. La confiabilidad de un instrumento es un requisito necesario pero no suficiente: un instrumento puede ser confiable pero no válido. Por lo tanto, se requiere que cumpla ambas características. En los apartados siguientes se exponen los métodos mediante los cuales se procedió a evaluar la confiabilidad y la validez de las rúbricas construidas.

#### 4.2. Confiabilidad

Según Argibay (2006), en el análisis de la confiabilidad se deben considerar tres aspectos del instrumento:

1. Su *consistencia interna*. Esta consiste en que las distintas partes que componen el instrumento estén midiendo lo mismo.
2. Su *estabilidad*. Lo que se observa es en qué grado se obtienen las mismas medidas al aplicar dos veces el mismo instrumento, mediando entre ambas tomas un tiempo determinado.
3. La *equivalencia*. Una forma de equivalencia consiste en determinar la confiabilidad entre evaluadores u observadores.

La consistencia interna de las rúbricas elaboradas no fue medida porque a los fines de la investigación se asume que está avalada por el trabajo de Godino (2013), en tanto se utilizaron los indicadores que el autor propone. En este sentido, se acepta el supuesto de que los indicadores correspondientes a cada idoneidad parcial entregan información sobre una misma cualidad del objeto evaluado (su idoneidad).

Tampoco se consideró pertinente medir la estabilidad de las rúbricas. La determinación de la estabilidad de un instrumento requiere ponerlo a prueba en dos momentos diferentes, dejando pasar un tiempo entre cada aplicación. Tratándose de clases universitarias, las puntuaciones de la segunda aplicación pueden resultar distorsionadas por la incidencia de factores difícilmente controlables, ligados a las variables cognitivas y socio-afectivas (Meneses, 2013). Por ejemplo, el nivel cognitivo de los estudiantes podría cambiar debido a que llevarían más tiempo estudiando la materia; también podría modificarse la relación e interacción que se da entre los estudiantes y con el/la docente por el paso del tiempo, ya que en ese tiempo podría aumentar la confianza entre los diferentes actores o se podrían crear lazos de amistad.

Por lo antes expuesto, se decidió analizar la confiabilidad desde el punto de vista de la equivalencia de las rúbricas. Para ello, se les pidió a tres parejas pedagógicas de docentes en actividad que evaluaran con las rúbricas las clases que compartían, y que lo hicieran por separado (técnica test-retest), considerando el recorrido global del grupo de estudiantes (que conocían por ser sus docentes), y no, observando clases puntuales.

Para analizar la equivalencia se utilizó el coeficiente kappa de Cohen, que permite estudiar el nivel de concordancia en las calificaciones a partir de dos administraciones del test. Posiblemente este sea el coeficiente de consistencia más extensamente utilizado en la literatura. Su fórmula viene dada por la expresión siguiente:

$$k = \frac{p_c - p_a}{1 - p_a}$$

donde  $p_c$  y  $p_a$  son, respectivamente, el porcentaje de acuerdo entre los evaluadores y el porcentaje que se esperaría por azar, que se calcula con la siguiente fórmula:

$$p_a = \frac{\sum n_j n_i}{n^2}$$

donde  $n_j$  es el número de sujetos clasificados como competentes (o no competentes) por el evaluador A y  $n_i$  es el número de sujetos clasificados como competentes (o no competentes) por el evaluador B. Además  $n$  es el número total de sujetos evaluados.

Por las características del instrumento, en el caso de este trabajo se adaptó la fórmula de la siguiente manera:

$$p_a = \sum \frac{n_{iA} n_{iB}}{n^2}$$

donde  $n_{iA}$  y  $n_{iB}$  son el número de indicadores clasificados en cada uno de los cuatro niveles  $i$  por cada evaluador (A o B) y  $n$  el número total de indicadores de cada rúbrica.

### 4.3. Validez

Según Muñiz (1998), se concibe la validez como un concepto unitario. Para recabar información empírica probatoria de la validez se deben emplear procedimientos clásicos y muy utilizados, orientados a determinar la *validez de contenido*, la *validez de criterio* y la *validez de constructo*.

1. La *validez de contenido* hace referencia a la relación que existe entre los ítems que componen el test y lo que se pretende evaluar con él, prestando atención tanto a la relevancia como a la representatividad de los ítems (Meneses, 2013).

2. La *validez de criterio* se centra en la comprobación de que las pruebas predicen aquello para lo que fueron diseñadas. Respecto de la validez de criterio se distingue entre *validez concurrente* y *validez predictiva*. La diferencia entre ambas formas de validez radica en la temporalidad del criterio. Si las puntuaciones del test se utilizan para predecir alguna medida del criterio que se va a realizar a futuro, se habla de validez predictiva. Si, por el contrario, se relacionan las puntuaciones del test con alguna medida del criterio tomada en el mismo momento, se habla de validez concurrente (Argibay, 2006).
3. La *validez de constructo* trata de asegurar que las variables o constructos medidos, además de capacidad predictiva, tienen entidad y rigor, y se encuentran insertos dentro de un marco teórico coherente (Muñiz, 1998).

En el caso de las rúbricas, la validez de criterio y la validez de constructo se suponen garantizadas y justificadas teóricamente por los trabajos de Godino, uno de los autores de la Teoría de la Idoneidad Didáctica, del cual se tomaron los indicadores utilizados, asumiendo su capacidad predictiva, entidad y rigor.

La validez que sí se procedió a analizar fue la validez de contenido. Una forma de analizar esta validez consiste en acudir a un grupo de expertos en la materia cuyo número varía según los requerimientos del instrumento de que se trate, quienes actúan como jueces (Meneses, 2013) y expresan su aprobación o desaprobación sobre la inclusión o redacción de un ítem. Las valoraciones asignadas por cada juez respecto de un ítem pueden ser dicotómicas (recibir valores de 0 o 1) o politómicas (recibir valores de 1 a 5, por ejemplo) (Escrura, 1988).

Para validar el contenido de las rúbricas se les solicitó a diez docentes de la cátedra de Matemática y Metodología para su Estudio, que, previa lectura de un documento elaborado *ad hoc* sobre la noción de idoneidad didáctica, evaluaran qué tan de acuerdo estaban con los cuatro niveles propuestos para cada indicador, según la siguiente escala de Likert:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: Parcialmente en desacuerdo
- 3: Indiferente (No puede indicar ni acuerdo ni desacuerdo de forma precisa)
- 4: Parcialmente de acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

Los diez docentes seleccionados fueron aquellos con mayor antigüedad en la cátedra.

El relativamente elevado número de docentes que actuaron como jueces respecto del número de integrantes del equipo docente de la cátedra (aproximadamente, la tercera parte de este último), y la diversidad de sus trayectorias en el ámbito educacional (todos ellos se desempeñaban en otros

niveles del sistema educativo, y en otras instituciones educativas) se consideran cualidades relevantes a los fines de moderar (si no eliminar) potenciales sesgos en la evaluación.

Una vez obtenidas las evaluaciones realizadas por los jueces expertos, se procedió a calcular la  $V$  de Aiken. La ecuación utilizada, algebraicamente modificada por Penfield y Giacobbi (2004), citados por Merino Soto y Livia Segovia (2009), fue:

$$V = \frac{\bar{X} - 1}{K}$$

donde:

$\bar{X}$  es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra.

1 es la calificación más baja posible.

$K$  es la diferencia entre el mayor y menor puntaje que es posible obtener según la escala de Likert utilizada.

Este coeficiente puede tomar valores entre 0 y 1, y a medida que sea más elevado el valor obtenido, el ítem tendrá una mayor validez de contenido.

Para la construcción de intervalos de confianza se puede utilizar el método de Wilson (1927), citado en Merino Soto y Livia Segovia (2009). Este es conocido como método *score*, y es muy empleado ya que no depende de que la distribución de la variable sea normal. Se parte de las ecuaciones  $L$  y  $U$  en las que se establecen los valores del límite inferior y superior del intervalo de confianza:

$$L = \frac{2nKV + Z^2 - Z\sqrt{4nKV(1-V) + Z^2}}{2(nK + Z^2)}; \quad U = \frac{2nKV + Z^2 + Z\sqrt{4nKV(1-V) + Z^2}}{2(nK + Z^2)}$$

donde:

$L$  es el límite inferior del intervalo.

$U$  es el límite superior del intervalo.

$Z$  es el valor en distribución normal estándar.

$K$  y  $V$  son los de la fórmula de la  $V$  de Aiken.

$n$  es el número de jueces.

Si el número de jueces es pequeño conviene elegir un nivel de confianza igual al 90%. El intervalo de confianza para la  $V$  de Aiken permite ver si el valor obtenido para este coeficiente es superior a uno establecido como mínimamente

aceptable; esto es, los valores mínimos y máximos del intervalo sobre los cuales se decide qué ítems se deben aceptar o rechazar. Es fácil concluir que a medida que la cantidad de jueces se incrementa, la amplitud del intervalo será menor, y por lo tanto, la precisión de la estimación del coeficiente será mejor (Merino Soto y Livia Segovia, 2009). Por ejemplo, si se desea probar si un coeficiente  $V$  de Aiken es significativamente diferente del mínimo valor de validez según los estándares de los expertos, se puede considerar un valor liberal de  $L = 0,50$ , o un valor más conservador, como  $L = 0,70$  o más (Charter, 2003, citado en Merino Soto y Livia Segovia, 2009).

## 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Al analizar la confiabilidad de equivalencia de las rúbricas, los resultados obtenidos para el coeficiente kappa de Cohen con la técnica test-retest fueron “aceptables” o “muy buenos” para todas las rúbricas (Tabla IV). Valores del coeficiente kappa de Cohen cercanos a 1 indican que la consistencia en la clasificación de los sujetos a partir del test es perfecta, mientras que valores cercanos a 0 indican que la consistencia en la clasificación es debida al azar (en este caso la aplicación de los tests no ha mejorado la consistencia que por azar se podría obtener). En general, los valores del coeficiente kappa que oscilan entre 0,6 y 0,8 se consideran aceptables y aquellos que se sitúan por encima de 0,8 se interpretan como muy buenos (Meneses, 2013).

TABLA IV  
Coeficientes Kappa de Cohen obtenidos para cada rúbrica

		<i>Coeficiente Kappa de Cohen</i>		
		<i>Pareja 1</i>	<i>Pareja 2</i>	<i>Pareja 3</i>
<i>Idoneidad</i>	<i>Epistémica</i>	0,833	0,750	0,8330
	<i>Cognitiva</i>	0,750	0,875	0,750
	<i>Afectiva</i>	0,667	0,667	0,667
	<i>Interaccional</i>	0,800	0,700	0,700
	<i>Mediacional</i>	0,625	0,625	0,750
	<i>Ecológica</i>	0,667	0,667	0,667

*Nota:* Figueroa (2019, p. 79)

En cuanto a la validez de contenido, las  $V$  de Aiken calculadas para cada indicador tuvieron intervalos de confianza cuyo límite inferior fue superior en todos los casos a 0,70, que se definió como el mínimo aceptable. Sin embargo, aquellos que estuvieron muy cerca de este valor fueron modificados según las



sugerencias de los jueces expertos que estuvieron a cargo de la evaluación. Estas modificaciones solo afectaron a dos indicadores, uno de la rúbrica sobre idoneidad epistémica, y otro, de la rúbrica sobre idoneidad cognitiva.

En la Tabla V se muestran los valores obtenidos para las V de Aiken de la rúbrica destinada a valorar la idoneidad cognitiva y en la Tabla VI se muestran los valores para las V de Aiken de la rúbrica para evaluar la idoneidad epistémica.

TABLA V  
V de Aiken de la rúbrica destinada a valorar la idoneidad cognitiva

	<i>V</i>	<i>L</i>	<i>U</i>
$V_1$	0,925	0,827	0,970
$V_2$	0,950	0,860	0,983
$V_3$	0,900	0,795	0,954
$V_4$	0,825	0,707	0,902
$V_5$	0,950	0,860	0,983
$V_6$	0,975	0,895	0,994
$V_7$	0,950	0,860	0,983
$V_8$	0,925	0,827	0,970

*Nota:* Figueroa (2019, p. 84)

TABLA VI  
V de Aiken de la rúbrica destinada a valorar la idoneidad epistémica

	<i>V</i>	<i>L</i>	<i>U</i>
$V_1$	1,000	0,937	1,000
$V_2$	0,900	0,795	0,954
$V_3$	0,950	0,860	0,983
$V_4$	1,000	0,937	1,000
$V_5$	0,975	0,895	0,994
$V_6$	0,975	0,895	0,994
$V_7$	0,900	0,795	0,954
$V_8$	0,825	0,707	0,902
$V_9$	0,950	0,860	0,983
$V_{10}$	0,950	0,860	0,983
$V_{11}$	0,925	0,827	0,970
$V_{12}$	0,975	0,895	0,994

*Nota:* Figueroa (2019, p. 83)

Como se observa en la Tabla V, el límite inferior de  $V_4$  es muy cercano a 0,70. En relación con el indicador correspondiente, uno de los jueces expertos indicó que resultaba difícil considerar “acceso y logro” juntos, dado que en términos de la materia analizada, perteneciente al área del ingreso a la universidad, “acceder” podría entenderse como “ingresar a la carrera pretendida”, y “logro”, como apropiación de los conocimientos que se proponen en las clases. Si bien Godino (2013) utiliza estos términos en referencia a los saberes, contenidos y/o significados pretendidos, es verdad que pueden generar dudas en su lectura e interpretación en un contexto como el de Matemática y Metodología para su Estudio. Por tal motivo, se decidió eliminar este indicador de la rúbrica. Para ello, se tomó como referencia el trabajo realizado por Breda et al. (2017), en el que estos autores proponen un sistema de indicadores para valorar la idoneidad cognitiva en el que no incluyen al indicador en cuestión. Asimismo se prescinde de dicho indicador en otros trabajos (Beltrán-Pellicer et al., 2018; Breda y Lima, 2016). Además, la misma rúbrica contempla dos indicadores muy similares a este: *Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes y Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo*, este último como parte del mismo componente que el indicador eliminado (Adaptaciones curriculares). El sentido de que los contenidos pretendidos se puedan alcanzar, y el de incluir actividades de ampliación y de refuerzo, no puede ser otro que promover el acceso y el logro de todos los estudiantes.

Por su parte, en la Tabla VI, el límite inferior de  $V_8$  es muy cercano a 0,70. Este indicador de Godino (2013) plantea: *Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones proposiciones o procedimientos*. La objeción hecha por uno de los jueces expertos planteaba que era difícil elegir un nivel debido al planteo de dos actividades diferentes dentro de los niveles que además no reflejaban correctamente lo expresado en el indicador. Mientras que el indicador habla de generar o negociar definiciones o procedimientos, los niveles planteaban si se pedían conjeturas o generalizaciones que fueran factibles dada la secuencia de actividades. No sólo no se respetaba el indicador sino que además había que analizar, por un lado, si se pedían generalizaciones en los ejercicios propuestos y, por otro, si la secuencia de actividades era apropiada. Por estos motivos, se decidió modificar la redacción de los niveles respetando lo que expresa el indicador definido por Godino (2013):

- Nivel 1: *Se les piden conjeturas y/o generalizaciones a las que pueden llegar dada la secuencia de actividades.*

- Nivel 2: *Se piden algunas generalizaciones de propiedades o conceptos, o bien, en algunos casos no les es tan sencillo arribar dada la secuencia de actividades.*
- Nivel 3: *Se piden muy pocas conjeturas o generalizaciones, o bien se les dificulta mucho arribar a ellas por la secuencia propuesta.*
- Nivel 4: *No se piden generalizaciones y/o conjeturas.*

## 6. CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo se ha descrito el proceso de construcción y validación de un conjunto de seis rúbricas diseñadas en el marco de un trabajo de tesis de maestría, con el propósito de valorar las seis facetas de la idoneidad didáctica de las clases de una materia de contenido matemático que forma parte del ingreso a una de las carreras de una universidad argentina.

Esas rúbricas, basadas en los indicadores empíricos de idoneidad propuestos por Godino en su trabajo de 2013, a los que se asociaron cuatro niveles de logro, se validaron utilizando técnicas de la psicometría.

Para evaluar su confiabilidad se utilizaron sucesivamente la técnica test-retest y el coeficiente kappa de Cohen. Este procedimiento permitió estudiar el nivel de concordancia de las evaluaciones realizadas en forma independiente por los integrantes de tres parejas pedagógicas de docentes.

La validez de las rúbricas, por su parte, se evaluó utilizando la técnica de validez por criterio de jueces, y calculando el coeficiente V de Aiken. Actuaron como jueces diez docentes de la materia, que expresaron en una escala de Likert del 1 al 5 qué tan de acuerdo estaban con los cuatro niveles propuestos para cada indicador.

La utilización de estas técnicas condujo a disponer de un conjunto de instrumentos confiables y válidos que demostraron ser pertinentes para la valoración de la idoneidad didáctica en sus seis facetas de las clases de la materia en cuestión.

Si bien la aplicación en sí de las rúbricas y los resultados de dicha aplicación exceden los propósitos del artículo, los comentarios que siguen pueden contribuir a dimensionar la utilidad y la importancia de los instrumentos construidos.

En primer lugar, la aplicación de las rúbricas permitió sistematizar a través de ellas, y de manera confiable y válida, la información sobre las clases obtenida a partir de la observación directa y del análisis de diversos documentos (material de estudio, diseños curriculares, programa de estudio).

En segundo lugar, los resultados obtenidos mediante la aplicación del conjunto de rúbricas habilitaron la posibilidad de leer los índices de aprobación y deserción de la materia desde nuevas y fecundas perspectivas: las de cada una de las idoneidades parciales y sus interacciones.

En tercer lugar, los resultados también permitieron detectar complementariedades y tensiones entre las distintas idoneidades parciales, constituyéndose en insumos valiosos para la compleja búsqueda del equilibrio entre ellas.

En síntesis, las rúbricas han demostrado ser instrumentos potentes para valorar la idoneidad didáctica de las clases de manera confiable y válida, reconocer condiciones didácticas de logro y causas de fracaso, y abordar acciones de mejora.

Sin embargo, es preciso señalar, también, algunas limitaciones inherentes a la utilización de rúbricas para la evaluación de la idoneidad didáctica. En efecto, las rúbricas pueden resultar inflexibles, en el sentido de que obligan al evaluador a inscribir sus valoraciones en alguno de los niveles previstos, y no dan lugar a registrar valoraciones por encima del nivel máximo, o por debajo del nivel mínimo, o valoraciones “entre niveles”. Pero además, al descomponer cada faceta en componentes, cada componente en indicadores, y cada indicador en niveles, pueden eclipsar la oportunidad de una evaluación más holística.

Por otra parte, este estudio invita a explorar las posibilidades que ofrecen las rúbricas para valorar la idoneidad didáctica de procesos de estudio centrados en distintos objetos y procesos matemáticos, tanto como de materiales de estudio, diseños curriculares, programas y videos educativos, etc. La invitación no desconoce las especificidades propias de la construcción y validación de rúbricas que se ajusten a cada uno de esos propósitos.

En tal sentido, este trabajo admite dos lecturas posibles. Una de esas lecturas hace foco en las rúbricas en sí, rúbricas que, por haber sido diseñadas para valorar la idoneidad didáctica en una situación particular, no son generalizables a otras situaciones. La otra lectura, en cambio, pone en valor el proceso de toma de decisiones técnicas seguido para construir y validar tales rúbricas; este proceso decisional (su estructura, su secuencia), sí es generalizable, en la medida en que puede operar como modelo para la construcción y validación de rúbricas de valoración de idoneidad didáctica con fines específicos, y distintos de los de las rúbricas que aquí se presentan.

## REFERENCIAS

- Alcón Latorre, M. (2016). La rúbrica como instrumento de evaluación en los estudios universitarios. *Observar: Revista Electrónica De Didáctica De Las Artes*, 10(1), 1-15. <https://www.observar.eu/ojs/index.php/Observar/article/view/70/67>
- Alcón Latorre, M. y Menéndez Varela, J. L. (2018). El diseño de rúbricas. Algunos aspectos claves. *Observar: Revista Electrónica De Didáctica De Las Artes*, 12, 1-19. <https://www.observar.eu/ojs/index.php/Observar/article/view/91/86>
- Alfaro Guevara, L. A. (septiembre de 2010). *Elaboración de rúbricas para la evaluación basada en proyectos*. Segundo Congreso de Educación Formando Formadores “Hay Talento 2010”, México. [http://www.cca.org.mx/profesores/portal/files/congreso2010/Taller8\\_materialdeapoyo.pdf](http://www.cca.org.mx/profesores/portal/files/congreso2010/Taller8_materialdeapoyo.pdf)
- Argibay, J. (2006). Técnicas psicométricas. Cuestiones de validez y confiabilidad. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 8, 15-33. <https://www.redalyc.org/pdf/3396/339630247002.pdf>
- Beltrán-Pellicer, P., Godino, J. D. y Giacomone, B. (2018). Elaboración de indicadores específicos de idoneidad didáctica en probabilidad: aplicación para la reflexión sobre la práctica docente. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 526-548. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a11>
- Breda, A., Font, V. y Pino-Fan, L. R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema*, 32(60), 255-278. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A. y Lima, V. M. R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un master para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(6), 1893-1918. <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Campo-Arias, A. y Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831-839. <https://www.redalyc.org/pdf/422/42210515.pdf>
- Castillo Ceispedes, M. J., Burgos Navarro, M. y Godino, J. D. (2022). Guía de análisis de lecciones de libros de texto de Matemáticas en el tema de proporcionalidad. *Uniciencia*, 36(1), 234-252. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.36-1.14>
- Escurra M., L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6(1/2), 103-111. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/4555>
- Figuroa, M. V. (2019). *La idoneidad didáctica de una pedagogía alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el ingreso a los estudios universitarios: el caso de la Licenciatura en Logística de la Universidad Nacional de Tres de Febrero* (Tesis de Maestría). Escuela de posgrados, Universidad Nacional de La Matanza, Argentina. <http://repositoriocyt.unlam.edu.ar/handle/123456789/1464>
- Gatica-Lara, F. y Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica?. *Investigación en Educación Médica*, 2(1), 61-65. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230010.pdf>
- 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. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720>

- Godino, J. D. (2015). *La idoneidad didáctica como herramienta de análisis y reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas*. Jornadas Nacionales de Educación Matemática XIX, Villarrica, Chile. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1158657/Godino2015La.pdf>
- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. <http://enfouqueontosemiotico.ugr.es/civeos/godino.pdf>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Burgos, M. (2023). Theory of didactical suitability: an enlarged view of the quality of mathematics instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6), em2270. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13187>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 127-135. <https://dx.doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2012). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. En D. Calderón (Comp.), *Perspectivas en la didáctica de las matemáticas* (pp. 47-78). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2019). El Enfoque Ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 37-42. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 26(1), 39-88. [https://ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis\\_procesos\\_instruccion.pdf](https://ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf)
- Inglada Rodríguez, N., Breda, A. y Sala-Sebastià, G. (2024). Pauta para reflexionar sobre la enseñanza de las funciones y mejorar su docencia. *ALTERIDAD, Revista de Educación*, 19(1), 46-57. <https://doi.org/10.17163/alt.v19n1.2024.04>
- Ledezma, C., Breda, A. y Font, V. (2024). Prospective teachers' reflections on the inclusion of mathematical modelling during the transition period between the face-to-face and virtual teaching contexts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 1057-1081. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10412-8>
- Martínez-Rojas, J. G. (2008). Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso. *Avances en Medición*, 6, 129-138. <https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de-medicina/descargas/construccion-y-uso-de-rubricas-de-evaluacion.pdf>
- Meneses, J. (Coord.) (2013). *Psicometría*. Editorial UOC.
- Merino Soto, C. y Livia Segovia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice de validez de contenido: un programa Visual Basic para la V de Aiken. *Anales de Psicología*, 25(1), 169-171. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16711594019.pdf>
- Muñiz, J. (1998). La medición de lo psicológico. *Psicothema*, 10(1), 1-21. <http://www.psicothema.com/pdf/138.pdf>
- Pallauta, J. D., Batanero Bernabeu, M. D. C. y Gea Serrano, M. M. (2023). Un instrumento para evaluar la comprensión de tablas estadísticas en educación secundaria. Enseñanza de las ciencias: *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 41(3), 89-112. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5926>

ANEXOS

TABLA VII  
Rúbrica para valorar la idoneidad afectiva de las clases

		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)
<i>Componentes</i>	<i>Intereses y Necesidades</i>	Las tareas tienen interés para los alumnos.	Los estudiantes tienen un notable interés en las actividades propuestas.	Los estudiantes tienen algo de interés en las actividades propuestas.	Los estudiantes tienen muy poco interés en las actividades propuestas.	No hay interés por parte de los estudiantes.
		Se proponen situaciones que permitan valorar la utilidad de la matemática en la vida cotidiana y profesional.	Se proponen situaciones que permiten valorar la utilidad de la matemática en la vida cotidiana y en el ámbito profesional.	Se proponen algunas situaciones que permiten visualizar la utilidad de la matemática en la vida cotidiana y/o en el ámbito profesional.	Se proponen muy pocas situaciones que permiten visualizar la utilidad de la matemática en la vida cotidiana y/o en el ámbito profesional.	No se proponen actividades que muestren la utilidad de la matemática para la vida y/o en el ámbito profesional.
	<i>Actitudes</i>	Se promueve la participación en las actividades, la perseverancia, la responsabilidad, etc.	Se promueve la participación en las actividades, la responsabilidad y la perseverancia.	Se promueve en algunas ocasiones la participación de los estudiantes.	Se promueve de manera escasa la participación.	No se promueve la participación de los estudiantes.
		Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice.	Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad (no hay favoritismos).	Se valoran casi siempre sus argumentaciones sin favoritismos.	Se valoran casi siempre sus argumentaciones pero se visualizan ciertos favoritismos.	No se valoran todos los argumentos por igual. Hay favoritismos por parte del/de la docente.
	<i>Emociones</i>	Se promueve la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a la matemática.	Se promueve de manera perseverante el autoestima, evitando el rechazo, miedo o fobia hacia la disciplina por parte de los estudiantes.	Se promueve el autoestima de los estudiantes, pero algunos manifiestan su rechazo o miedo a la disciplina.	Se promueve poco el autoestima de los estudiantes y/o muchos de ellos tienen miedo o rechazo hacia a la matemática.	No se promueve para nada el autoestima de los estudiantes y/o la gran mayoría tiene miedo a la matemática o la rechaza.
		Se resaltan las cualidades de estética y precisión de la matemática.	En las clases se resaltan cada vez que es posible las cualidades propias de la matemática: su estética y su precisión.	A veces, en las clases se resaltan las cualidades propias de la matemática.	En las clases, muy pocas veces se resaltan las cualidades propias de la matemática.	En las clases no se resaltan las cualidades propias de la matemática.

Nota: Figueroa (2019, p. 59)

TABLA VIII  
Rúbrica para valorar la idoneidad epistémica de las clases

		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)
<i>Componentes</i>	<i>Situaciones y problemas</i>	Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización).	Se proponen situaciones y problemas en el material que están dentro de varios contextos.	Las situaciones presentadas están dentro de un contexto, pero no hay variedad del mismo.	Se proponen pocas situaciones que están en algún contexto.	Las situaciones no están contextualizadas sino que se presentan de manera abstracta para los estudiantes.
		Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación.	Las actividades se articulan entre sí y están secuenciadas por su nivel de dificultad.	Las actividades están articuladas unas con otras, o bien, están secuenciadas por su nivel de dificultad.	Algunas de las actividades se articulan entre sí, o bien, algunas siguen una secuencia dada su dificultad.	Las situaciones no se articulan o no están secuenciadas.
	<i>Lenguajes</i>	Uso de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica...), traducciones y conversiones entre los mismos.	Las actividades que se proponen están presentadas en diferentes lenguajes (coloquial, gráfico, simbólico, entre otros). Además, se proponen y se muestran traducciones y conversiones entre los mismos.	Algunas de las actividades se presentan en distintos lenguajes, o bien, se proponen, en algunas situaciones conversiones entre los mismos.	Muy pocas actividades se presentan en distintos lenguajes, o bien, en muy pocas ocasiones se presentan conversiones entre los diferentes lenguajes.	Las actividades no se presentan en diferentes lenguajes o no se trabaja la conversión entre las diferentes formas de expresión.
		Nivel del lenguaje adecuado para los estudiantes a los que se dirige.	El lenguaje es apropiado para el nivel educativo (pre universitario).	El nivel del lenguaje no es del todo adecuado al nivel educativo.	El nivel del lenguaje es muy poco apropiado para el nivel educativo.	El lenguaje es inadecuado para el nivel educativo.
<i>Def. y proc.</i>	Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación.	Se propone una cantidad considerable de actividades en las que los estudiantes deben interpretar expresiones matemáticas.	Se proponen algunas actividades en las que los estudiantes deben interpretar expresiones matemáticas.	Se proponen muy pocas actividades en las que los estudiantes deben interpretar expresiones matemáticas.	No se proponen actividades en las que los estudiantes deben interpretar expresiones matemáticas.	
	Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen.	Se presentan definiciones y/o procedimientos claros y adecuados para el nivel educativo (pre-universitario).	Se presentan definiciones y/o procedimientos que son claros y/o acordes para el nivel, salvo algunas excepciones.	Se presentan definiciones y/o procedimientos que no son demasiado claros y/o apropiados para el nivel educativo.	Se presentan definiciones y/o procedimientos que no son claros o que no resultan apropiados para el nivel educativo.	



Componentes	Definiciones y procedimientos	Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo dado.	El material presenta los enunciados y procedimientos necesarios para trabajar los contenidos.	El material presenta algunos de los enunciados y/o procedimientos necesarios para trabajar los contenidos.	El material presenta muy pocos de los enunciados y/o procedimientos necesarios para trabajar los contenidos.	El material no presenta los enunciados ni los procedimientos necesarios para trabajar los contenidos.
		Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones proposiciones o procedimientos.	Se proponen muchas situaciones en las que los estudiantes deben generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.	Se proponen algunas situaciones en las que los estudiantes deben generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.	Se proponen pocas situaciones en las que los estudiantes deben generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.	No se proponen situaciones en las que los estudiantes deben generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.
	Argumentos	Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.	Se promueven situaciones donde los estudiantes deben argumentar y debatir.	Se promueven algunas situaciones donde los estudiantes deben argumentar.	Se promueven muy pocas situaciones donde los estudiantes deben argumentar.	No se promueve la argumentación por parte de los estudiantes.
		Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen.	Las explicaciones, comprobaciones o demostraciones son adecuadas para el nivel al que se dirigen.	No todas las explicaciones, comprobaciones o demostraciones son adecuadas para el nivel al que se dirigen.	Las explicaciones, comprobaciones o demostraciones son muy poco adecuadas para el nivel al que se dirigen.	Las explicaciones no son adecuadas para el nivel.
	Relaciones	Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.	Los distintos objetos matemáticos que presenta el material de estudio (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan entre sí.	Algunos de los objetos matemáticos que presenta el material de estudio se relacionan entre sí.	Muy pocos de los objetos matemáticos que presenta el material de estudio se relacionan entre sí.	Los objetos matemáticos que presenta el material de estudio no se relacionan entre sí.
		Se identifican y articulan los diversos significados parciales de los objetos matemáticos pretendidos.	En el material es fácil identificar a las definiciones de los distintos objetos matemáticos y estas definiciones se articulan entre sí.	En el material no siempre es fácil identificar a las definiciones de los distintos objetos matemáticos, o bien, estas definiciones no siempre se articulan entre sí.	En el material es difícil identificar a las definiciones de los distintos objetos matemáticos, o bien, estas definiciones no se articulan entre sí.	En el material es muy difícil identificar a las definiciones de los distintos objetos matemáticos y estas definiciones no se articulan entre sí.

*Nota:* Figueroa (2019, p. 54)

TABLA IX  
Rúbrica para valorar la idoneidad interaccional de las clases

		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)	
<i>Componentes</i>	<i>Interacción docente-discente</i>	<i>Trabajo Grupal</i>	Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los alumnos.	El/la docente utiliza diversos recursos argumentativos para que los estudiantes comprendan y éstos responden positivamente.	El/la docente utiliza algunos recursos argumentativos para que los estudiantes comprendan y algunos de ellos no se muestran receptivos.	El/la docente utiliza muy poca variedad de recursos para que los estudiantes comprendan y ellos se muestran muy poco receptivos.	El/la docente no utiliza recursos para que los estudiantes comprendan.
			Reconoce y resuelve los conflictos de los alumnos (se hacen preguntas y respuestas adecuadas, etc.).	El/la docente reconoce los conflictos de los alumnos y hace las preguntas adecuadas.	En ocasiones, el/la docente reconoce los conflictos de los alumnos y hace las preguntas adecuadas.	Muy pocas veces el/la docente reconoce los conflictos de los alumnos y hace muy pocas preguntas que resulten adecuadas para guiar el trabajo grupal.	El/la docente no reconoce los conflictos de los estudiantes.
			Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase.	Los grupos se arman de manera que todos los estudiantes se incluyen en la dinámica grupal.	No todos los grupos se organizan de forma tal que todos los estudiantes sean incluidos o el/la docente participa muy poco en esa organización.	Muy pocos grupos se organizan de manera que se incluyan a todos los estudiantes o el/la docente participa muy poco en esa organización.	Los grupos no son inclusivos y/o el/la docente no participa en su composición.
	<i>Puesta en Común</i>	El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.).	El/la docente hace una presentación adecuada de los contenidos.	El/la docente hace por momentos una buena presentación de los contenidos.	El/la docente hace una presentación regular del tema.	El/la docente no presenta adecuadamente los contenidos.	
		Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento.	El/la docente busca llegar a consensos durante la puesta en común basándose en la argumentación.	Durante las puestas en común, el/la docente a veces busca llegar a consensos con los estudiantes.	El/la docente consensua muy poco con los estudiantes.	El/la docente no llega a consensos con los estudiantes.	

Componentes	Interacción entre estudiantes	Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes.	Se favorece el diálogo y la comunicación entre los estudiantes a lo que responden de manera satisfactoria.	Se favorece en alguna medida el diálogo y la comunicación entre los estudiantes.	Se favorece muy poco el diálogo y la comunicación entre los estudiantes.	No se favorece el diálogo entre los estudiantes.
		Tratan de convencerse a sí mismos y a los demás de la validez de sus afirmaciones, conjeturas y respuestas, apoyándose en argumentos matemáticos.	Se generan debates dentro de los grupos.	Se generan algunos debates dentro de los grupos.	En los grupos de trabajo se generan muy pocos debates.	No se generan debates dentro de los grupos.
		Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.	Se favorece la inclusión grupal, los grupos son solidarios entre pares.	Se favorece de alguna manera la inclusión grupal o los estudiantes no son del todo solidarios con sus pares.	Se promueve muy poco la inclusión o los estudiantes son muy poco solidarios con su pares.	No se promueve la inclusión grupal y/o los estudiantes no son solidarios entre sí.
	Autonomía	Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (plantean cuestiones y presentan soluciones; exploran ejemplos y contraejemplos para investigar y conjeturar; usan una variedad de herramientas para razonar, hacer conexiones, resolver problemas y comunicarlos).	Es evidente que los estudiantes asumen responsabilidad en el estudio de manera activa. Exploran ejemplos, se apoyan en argumentos, conjeturan, presentan soluciones.	La mayoría de los estudiantes asumen responsabilidad en el estudio pero algunos dependen de su docente para iniciar el trabajo.	La mayoría de los estudiantes no asumen responsabilidad en el estudio.	Los estudiantes no se responsabilizan en el estudio.
Evaluación formativa	Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos.	Se observa y evalúa de manera sistemática el progreso de los estudiantes. Se les comunican sus logros para que sepan cuáles son los aspectos que deben reforzar.	Se observa el progreso de los estudiantes, pero sólo en ocasiones el docente les hace alguna devolución de sus logros.	Se observa muy poco el progreso de los estudiantes, o bien no se les realiza una devolución a los estudiantes.	No se observa el progreso de los estudiantes y/o no se les hacen devoluciones sobre sus logros.	

*Nota:* Figueroa (2019, p. 63)

TABLA X  
Rúbrica para valorar la idoneidad mediacional de las clases

		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)
<i>Componentes</i>	<i>Recursos materiales</i>	Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido.	Se utiliza variedad de materiales manipulativos e informáticos (calculadoras, aplicaciones para celulares y/o programas para computadoras) para introducir conceptos.	Se utilizan algunos materiales manipulativos e informáticos para introducir conceptos.	Se utilizan muy pocos materiales manipulativos e informáticos para introducir conceptos.	No se utiliza ningún tipo de recurso.
		Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.	Las definiciones y propiedades son motivadas con contextualizaciones dentro de situaciones concretas y/o visualizaciones.	Algunas de las definiciones y propiedades son motivadas con contextualizaciones dentro de situaciones concretas y/o visualizaciones.	Muy pocas definiciones o propiedades son motivadas con contextualizaciones dentro de situaciones concretas y/o visualizaciones.	No se contextualizan las definiciones.
	<i>Cantidad de estudiantes, horario y condiciones de aula</i>	El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida.	La cantidad de estudiantes permite llevar a cabo la tarea y los grupos se distribuyen de manera ordenada y cómoda, tanto para el trabajo grupal como para la circulación dentro del aula.	La cantidad es adecuada a las posibilidades del curso, pero los grupos no se distribuyen de manera ordenada y cómoda.	La cantidad de estudiantes es algo excesiva para las posibilidades del curso y/o los grupos no se distribuyen de manera ordenada y cómoda.	La cantidad de estudiantes es excesiva y/o los grupos no se distribuyen de manera ordenada y cómoda.
		El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora).	El horario del curso es apropiado.	El horario del curso es aceptable.	El horario del curso es muy poco apropiado.	El horario del curso es inapropiado.
		El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.	El espacio físico es adecuado y los alumnos pueden armar los grupos dentro de éste de manera cómoda.	El espacio físico es bastante adecuado y los alumnos pueden armar los grupos dentro del mismo con algo de ingenio.	El espacio físico es poco adecuado y/o los alumnos no pueden armar los grupos dentro de éste.	El espacio físico no es para nada adecuado y/o los alumnos no pueden armar los grupos dentro de éste.
		El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida.	El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida.	El tiempo presencial es suficiente en gran medida, o bien, los estudiantes tienen un tiempo algo limitado para trabajar fuera de la clase.	El tiempo presencial alcanza muy poco y/o los estudiantes tienen muy poco tiempo para trabajar fuera de la clase.	No alcanza el tiempo de la clase y/o los estudiantes no tienen tiempo para dedicarle a los contenidos fuera de la misma.
	<i>Tiempo</i>	Se dedica suficiente tiempo a los contenidos más importantes del tema.	Se dedica el tiempo suficiente a los contenidos más importantes de cada tema.	Se les dedica el mismo tiempo a todos los contenidos de los temas y/o éste resulta suficiente.	Se les dedica poco tiempo a todos los contenidos por igual.	No se le dedica el tiempo suficiente a ningún contenido.
		Se dedica tiempo suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.	Se dedica el tiempo necesario a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.	Se les dedica algo de tiempo extra a los contenidos que así lo requieren.	Se les dedica muy poco tiempo extra a los contenidos que presentan mayores dificultades.	No se les dedica tiempo extra a los contenidos que así lo requieren.

*Nota:* Figueroa (2019, p. 67)

TABLA XI  
Rúbrica para valorar la idoneidad ecológica de las clases


		<i>Indicadores</i>	<i>Nivel 1</i> Muy bueno (3 puntos)	<i>Nivel 2</i> Bueno (2 puntos)	<i>Nivel 3</i> Regular (1 punto)	<i>Nivel 4</i> No satisfactorio (0 puntos)
<i>Componentes</i>	<i>Adaptación del currículo</i>	Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares.	Los contenidos se corresponden con lo que los estudiantes trabajaron en la escuela secundaria y con los contenidos mínimos que necesitan para ingresar a la carrera.	Los contenidos son algunos de los necesarios para ingresar a la carrera y/o algunos de ellos se trabajaron en la escuela secundaria.	Los contenidos se adecúan muy poco a las necesidades de los estudiantes para ingresar a la carrera y/o tienen muy poca correspondencia con lo que aprendieron en la escuela secundaria.	Los contenidos no se corresponden con lo que los estudiantes trabajaron en la escuela secundaria y/o no tienen relación con los contenidos mínimos que necesitan para ingresar a la carrera.
	<i>Apertura hacia la innovación didáctica</i>	Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva.	Desde la cátedra se promueve la investigación, formación, actualización y/o reflexión.	Desde la cátedra se promueve a veces la investigación, formación, actualización y/o reflexión.	Desde la cátedra se promueve muy poco la investigación, formación, actualización y/o reflexión.	Desde la cátedra no se promueve la investigación, formación, actualización ni reflexión.
		Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, computadoras, TIC, etc.) en el proyecto educativo.	El diseño de las clases incluye la utilización de nuevas tecnologías (calculadoras, aplicaciones para celular, programas para computadoras, etc.)	El diseño de las clases incluye de manera algo escasa la utilización de nuevas tecnologías.	El diseño de las clases incluye muy poco la utilización de nuevas tecnologías.	El diseño de las clases no incluye la utilización de nuevas tecnologías.
	<i>Adaptación profesional</i>	Los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes.	Los contenidos que se enseñan tienen estrecha relación con el campo profesional dentro del cual se desempeñarán en el futuro los estudiantes.	Algunos de los contenidos que se enseñan tienen relación con el campo profesional dentro del cual se desempeñarán en el futuro los estudiantes.	Muy pocos contenidos tienen relación con el campo profesional dentro del cual se desempeñarán en el futuro los estudiantes.	Ningún contenido le servirá al estudiante en el futuro para desempeñarse dentro de su profesión.
	<i>Educación en valores</i>	Se contempla la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico.	El trabajo grupal promueve en todos los estudiantes aptitudes solidarias y/o el trabajo de las clases facilita el desarrollo el pensamiento crítico.	Algunos de los estudiantes no se solidarizan con otros y/o el trabajo de las clases no promueve el pensamiento crítico en la totalidad de los estudiantes.	Muy pocos estudiantes se solidarizan con otros estudiantes durante el desarrollo del trabajo grupal y/o el trabajo de las clases propicia el desarrollo del pensamiento crítico en contados casos.	Los estudiantes no se solidarizan con sus compañeros y/o no desarrollan su pensamiento crítico.
	<i>Conexiones intra e interdisciplinarias</i>	Los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinarios.	Los contenidos tienen estrecha relación con las materias de matemática que el estudiante tendrá que cursar durante su carrera.	Algunos contenidos tienen relación con las materias de matemática que el estudiante tendrá que cursar durante su carrera.	Muy pocos contenidos tienen relación con las materias que el estudiante tendrá que cursar durante su carrera.	Ninguno de los contenidos se relaciona con los contenidos que se dictarán en las materias que el estudiante tendrá que cursar durante su carrera.

Nota: Figueroa (2019, p. 70)


## Autores

---

**María Virginia Figueroa.** Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina.  
vfigueroa@untref.edu.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-4452-9382>

**Omar Malet.** Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. omalet@untref.edu.ar

 <https://orcid.org/0000-0003-4112-9217>