

## Medición de competencias mediante rúbrica para evaluaciones de las materias álgebra lineal y análisis matemático

*APESSETCHE, Dora; VALENZUELA, María Alejandra*  
Universidad Siglo 21, Argentina

*En el presente trabajo se describe la experiencia de las autoras en el uso de la rúbrica para medir competencias específicas y genéricas en evaluaciones de las materias de grado Álgebra Lineal y Análisis Matemático. En este marco, se involucró al estudiante en el proceso de evaluación de su propio trabajo, no solo permitiendo conocer desde el inicio los detalles del proceso evaluativo, criterios, descriptores y las puntuaciones para cada una de ellos sino también con la oportunidad de calificar su evaluación. La rúbrica evalúa la competencia específica de la asignatura que es la resolución de problemas y las competencias genéricas como trabajo en equipo y uso de las TICs. Uno de los desafíos que presentó este proceso fue medir el trabajo en equipo en una instancia evaluativa de 80 minutos. Se hace mención en las dificultades que nos enfrentamos a la hora de medir esta competencia y el cambio de estrategia para mejorar esta medición. Como resultados podemos destacar un movimiento positivo en el desempeño áulico de los estudiantes y una mejora en las calificaciones. Concluimos que el uso de la rúbrica para la medición de competencias es un instrumento útil que retroalimenta al estudiante en el proceso de evaluación, que sirve para su autorregulación y que favorece a la evaluación como elemento formativo.*

### **Rúbrica – Competencias – Evaluación - TICs**

#### **Introducción**

El modelo de aprendizaje por competencias que adopta el Sistema de Educación Superior conlleva al replanteamiento de uno de los instrumentos del proceso de enseñanza – aprendizaje, la evaluación. La evaluación es un elemento formativo en este proceso que debe pasar a ser un proceso optimizador de los aprendizajes, dejando de ser un proceso exclusivamente de calificación, certificación o control externo de lo que hace el estudiante (Padilla Carmona y Gil Flores, 2008, p.467). En palabras de Bordas y Cabrera (2001a), la evaluación debe ser “un proceso reflexivo donde el que aprende toma conciencia de sí mismo y de sus metas y el que enseña se convierte en guía que orienta hacia el logro de unos objetivos culturales y formativos” (p.32)

En este horizonte, el enfoque del aprendizaje basado en competencias implica un rediseño de los instrumentos y procesos de evaluación, de estrategias pedagógicas y recursos didácticos que apoyen el desarrollo de nuevos conocimientos, las relaciones con el aprendizaje y la formación del futuro profesional; En este rediseño la evaluación por competencias presenta el desafío no solo de construir el instrumento formativo que será usado para evaluar sino también la construcción del instrumento para medir las competencias que se quiere evaluar.

#### **Referentes teórico-conceptuales**

El modelo basado en el aprendizaje por competencias tiene como objetivo enseñar a los estudiantes aquello que realmente es importante para su vida profesional, por esta razón, se

tienen que incorporar actividades, buenas prácticas de enseñanza (Téliz, 2015), que potencien por un lado el uso de las TICs, que ofrezcan ambientes de aprendizaje idóneos que permitan a los estudiantes enfrentarse a la complejidad y la resolución de problemas de la vida profesional a partir de lo aprendido a lo largo de su formación.

Al incorporar las competencias en las actividades que se proponen a los estudiantes, éstas deben de evaluarse de algún modo (Tejada, 2011). La importancia de la evaluación es indiscutible, por eso es necesario diseñar con atención las actividades que vamos a evaluar, analizar las estrategias y criterios que se utilizan para dar un valor específico a los diversos procesos de aprendizaje y los productos que generan.

Un instrumento acorde a la evaluación por competencias es la rúbrica. “La rúbrica es un instrumento cuya principal finalidad es compartir los criterios de realización de las tareas de aprendizaje y de evaluación con los estudiantes y entre el docente” (Masmitjà, 2013, p.8). Como guía de trabajo, expone las reglas de juego sobre una actividad o varias actividades, facilitando al alumno conocer desde el inicio los detalles el proceso de evaluación por competencias. Las actividades se organizan en diferentes niveles de aceptación: desde el menos aceptable hasta la resolución ejemplar, desde lo insuficiente hasta la excelencia. Estas actividades deben aportar al alumno información detallada y valiosa sobre los resultados obtenidos, con el objetivo de contribuir al progreso de su formación.

Involucrar al estudiante en la evaluación de su propio trabajo o el de sus compañeros resulta enriquecedor, no sólo por conseguir mejores aprendizajes, sino porque un alumno con estas capacidades será competente a la hora de hacer juicios complejos, y tendrá facilidad para marcar sus objetivos, cuestiones que le prepararán para atender las demandas de un entorno profesional en continuo proceso de cambio (Padilla Carmona & Gil Flores, 2008).

#### **Aspectos metodológicos** **Descripción de la innovación**

La utilización de rúbrica para medir competencias genéricas y específicas tiene como objetivo lograr un proceso reflexivo del estudiante involucrándose en su propio aprendizaje desde el comienzo de la evaluación. El estudiante al conocer los criterios con los que va a ser evaluado y las exigencias asociadas a una competencia, puede regular y orientar su aprendizaje (Raposo & Sarceda, 2008).

Además de conocer los criterios con los que será evaluado, el estudiante tiene la oportunidad de calificar, utilizando la rúbrica diseñada por el docente, su propio trabajo. El objetivo es que desarrollen la capacidad de evaluar su producción por sí mismos para convertirse en aprendices independientes y efectivos, no sólo durante el tiempo que cursan estudios, sino más allá de la enseñanza formal, en su vida profesional (Padilla & Gil, 2008).

El trabajo en equipo es una competencia fundamental para el desarrollo profesional, teniendo en cuenta esto, se toma la decisión de hacer la evaluación en equipo en vez de la forma tradicional que es la evaluación individual. El desafío consistió en medir esta competencia, teniendo en cuenta que esta capacidad se desarrolla en el tiempo y en la evaluación medimos el grado en que ésta se ha conseguido.

#### **Proceso de implementación de la innovación**

Las materias análisis matemático y álgebra son materias de primer año de diferentes carreras de grado de la universidad. Cada una cuenta con tres instancias evaluativas dentro del cursado. Dos de ellas corresponden a exámenes tradicionales (sumativas, individuales, contenidistas, presenciales y sin uso de TICs).

La tercera instancia evaluativa está conformada por cuatro encuentros de 80 minutos, distribuidos en el calendario académico correspondiente a semanas específicas.

**Figura 1: Organización de las evaluaciones en el calendario académico**

Evento	Evaluación sumativa: exámenes parciales y recuperatorios	Evaluaciones en laboratorios con TIC
1º Semana		
2º Semana		
3º Semana		Primer encuentro evaluativo
4º Semana		
5º Semana		
6º Semana		Segundo encuentro evaluativo
7º Semana	1er parcial Institucional	
8º Semana		
9º Semana		Tercer encuentro evaluativo
10º Semana		
11º Semana		
12º Semana		Cuarto encuentro evaluativo
13º Semana		
14º Semana	2do parcial Institucional	
15º Semana		
16º Semana	Recuperatorios Institucionales	

Fuente: Elaboración propia

Estos encuentros suponen evaluar la competencia específica desarrollada en las materias que es la resolución de problemas, cada problema está asociado a un tema de cada asignatura, y las competencias genéricas como trabajo en equipo y uso de las TICs. El diseño de las rubricas fueron para estos cuatro encuentros. Las competencias dada la complejidad asumían diferentes pesos, es decir, tenían diferentes puntuaciones. Estas se distribuían entre resolución de problemas (60 puntos), trabajo en equipo (20 puntos) y manejo de las TICs (20 puntos). Cada una de las competencias contaba con tres niveles de dominio. Un ejemplo de la rúbrica usada para la materia Álgebra en el segundo encuentro evaluativo fue:

Figura 2: Rúbrica del encuentro evaluativo 2 de la materia Álgebra

Resolución de problemas				
Criterios	Calificaciones			Puntos
Interpretación, selección de la operación matricial pertinente para la resolución del problema	Nivel 21 a 40 Identifican la operación matricial correspondiente al problema. Identifican los datos y los relaciona entre ellos.	Nivel 11a 20 Identifican la operación matricial correspondiente al problema. Identifican los datos, pero no relaciona las filas y columnas con los datos obtenidos	Nivel de 1 a 10 No identifican los datos relevantes del problema. Las operaciones matriciales tienen errores conceptuales.	<u>40</u>
Toma de decisión a partir de la resolución del problema	Nivel 20 a 15 Fundamentan a partir de los resultados obtenidos la decisión de producir en Argentina o Brasil explicando la conexión de los resultados con los datos del problema	Nivel 14 a 11 Fundamentan a partir de los resultados obtenidos la decisión de producir en Argentina o Brasil sin argumentar la conexión de los resultados obtenidos con los datos del problema	Nivel 10 a 0 No fundamentan con los datos que calculan cual es la decisión que debe tomar el gerente acerca de producir en Argentina o Brasil	<u>20</u>
Puntos Totales				60

Trabajo en equipo y colaborativo				
Criterios	Calificaciones			Puntos
Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con compañeros de la misma o distinta carrera	Nivel 11 a 20 Los miembros del grupo se han implicado en la resolución analítica y grafica del problema, trabajando mediante aprendizaje cooperativo, teniendo en cuenta los criterios establecidos	Nivel 6 a 10 Algunos miembros del grupo se han implicado en la resolución analítica y grafica del problema, trabajando mediante aprendizaje cooperativo, teniendo en cuenta los criterios establecidos	Nivel 1 a 5 Los miembros del grupo no se han implicado en la resolución analítica y grafica del problema.	<u>20</u>
Puntos Totales 20				
Manejo de la tecnología				
Criterios	Calificaciones			Puntos
Utilización como usuario de las herramientas básicas tecnológicas	Nivel 4 a 5 Manejan correctamente los recursos básicos (mail, administrar archivos, etc)	Nivel 2 a 3 Manejan mayormente en forma correcta los recursos básicos (mail, administrar archivos, etc)	Nivel 0 a 1 Manejan dificultosamente los recursos básicos	<u>5</u>

**Figura 2: Rúbrica del encuentro evaluativo 2 de la materia Álgebra**

Manejo específico del Software	Nivel 4 a 5 Maneja correctamente el software geogebra	Nivel 2 a 3 Maneja casi correctamente el software geogebra	Nivel 0 a 1 No pueden incorporar el software geogebra	$\overline{5}$
Parámetros formales de presentación	Nivel 9 a 10 Respetan los parámetros formales de presentación en su totalidad.	Nivel 6 a 8 Respetan algunos de los parámetros formales solicitados, pero no todos ellos.	Nivel 1 a 5 No respetan los parámetros solicitados.	$\overline{10}$
Puntos Totales				$\overline{20}$
Nota Final: $\frac{\quad}{100}$				

Fuente: Elaboración propia

En cada uno de los encuentros además de compartir la rúbrica con la puntuación de cada criterio de evaluación, el grupo debía autoevaluarse atendiendo a dicha rúbrica. Esta metodología trajo como consecuencia el involucramiento del alumno en su nota.

Los equipos se conforman de a grupo de tres integrantes que podían ser de la misma carrera o no. Al finalizar cada encuentro los grupos entregaban la rúbrica con las puntuaciones.

Como docentes de matemática no tuvimos dificultades para evaluar la resolución de problemas con la rúbrica ni el manejo de las TICs, explicándole al alumno la diferencia entre nuestra devolución (nota final del trabajo) y la percepción de ellos (la nota de su autoevaluación). En cambio, nos encontramos con la dificultad que la rúbrica de la manera que fue diseñada resultó insuficiente para medir el trabajo en equipo tanto como para nosotras docentes como para el alumno. Observamos que el total de los grupos se pusieron la nota máxima (20 puntos) y que nosotras no podíamos hacer un feedback con respecto a esa nota.

Para los siguientes encuentros realizamos un cambio de estrategia. Además de compartir la rúbrica para autoevaluarse, suministramos a cada equipo una rúbrica sin puntuación para cada uno de sus integrantes, donde especificábamos distintos descriptores de la competencia trabajo en equipo con cinco niveles de dominio.

Figura 3: Rúbrica de la competencia trabajo en equipo

<b>Participar y colaborar activamente en las tareas del equipo. Fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la conjunta.</b>				
<b>Realiza las tareas asignadas dentro del grupo en los plazos requeridos</b>	Descriptor	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3
	No cumplí con la tarea asignada.			
	Cumplí parcialmente o me retrasé			
	Di cuenta en los plazos establecidos de los resultados correspondientes a la tarea asignada			
	La calidad de la tarea que realice supuso un notable aporte en el equipo			
	Cumplí con la tarea y además oriente y facilite al resto del equipo			
<b>Participa de forma activa en los espacios del equipo, compartiendo la información y los conocimientos y las experiencias</b>	Descriptor	integrante 1	Integrante 2	Integrante 3
	Me ausente con facilidad y mi presencia fue irrelevante.			
	Intervine poco, más bien a requerimiento de los demás			
	En general me mostré activo y participativo en el grupo			
	Con mis intervenciones fomenté la participación y mejora de la calidad de los resultados.			
	Mis aportes fueron fundamental para el proceso grupal como para la calidad de los resultados			
<b>Toma en cuenta los puntos de vista de los demás y retroalimenta de forma constructiva</b>	Descriptor	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3
	Quise imponer mi opinión, no escuche las opiniones de mis compañeros o las descalifiqué.			
	Escuché poco, no pregunté, no me preocupa la opinión de los demás. Mis intervenciones son redundantes			
	Acepté las opiniones de los demás y di mi punto de vista de forma constructiva			
	Fomenté el dialogo e inspire en la participación de los demás			
	Integre las opiniones de los otros en una perspectiva superior, manteniendo un clima de colaboración y apoyo.			

Fuente: Elaboración propia

### Resultados alcanzados y/o esperados

Con respecto a la competencia resolución de problemas, la diferencia en las puntuaciones de la autoevaluación de los alumnos con respecto a las notas finales fue disminuyendo a medida que avanzábamos en los encuentros.

En la medición de la competencia trabajo en equipo los alumnos continuaron adjudicándose la puntuación máxima, sin embargo, en la rúbrica sin puntuación fueron más conscientes de su desempeño en el equipo.

En cuanto a la competencia manejo de TICs, los alumnos en los primeros encuentros se puntuaban en su mayoría con la nota máxima; Las puntuaciones fueron disminuyendo en los últimos dos encuentros.

Un resultado no esperado fue una notable evolución con respecto a la primera evaluación. Pudimos observar que profundizaron el compromiso de trabajo, todos los integrantes estaban involucrados, se notó mejor organización llevando esto a evaluaciones más “silenciosas”, es decir, mayor trabajo sectorizado, valorando las distintas capacidades de los integrantes (se aprovechaba más el que sabe redactar, el que maneja mejor las TICs, etc). Los estudiantes venían preparados para cumplir un rol en el equipo. El tiempo de desarrollo de la evaluación fue menor a medida que iban pasando las evaluaciones eso demostraba una mejor organización.

En nuestra experiencia concluimos que el uso de las rubricas para la medición de competencias específicas y genéricas constituyen un instrumento útil para proporcionar retroalimentación al estudiante durante su evaluación, por disponer de información detallada sobre su nivel de desempeño en una determinada tarea. Mejoraron las prácticas del trabajo en equipo interdisciplinario, sin embargo, quizás ateniendo a las características de la sociedad argentina, no hubo variaciones en la nota de esta competencia, es decir, siempre los alumnos se autoadjudicaron la nota máxima.

Encontramos una gran dificultad en medir la competencia trabajo en equipo, creemos que en la retroalimentación del alumno a través de la rúbrica es fundamental para su proceso de aprendizaje. Al estar su propia nota involucrada la estrategia del alumno es ponerse la nota máxima en trabajo en equipo. Entra en juego su espíritu negociador adolescente con su nota y perdemos así lo que queremos lograr en ellos que es hacerse cargo de su aprendizaje.

Al agregar la rúbrica sin puntuación hubo autoobservación más sincera de su propio desempeño.

### Bibliografía

Al Sina Masmitjá, J. (2013). Rubricas las para evaluación de competencias. *Cuaderno de docencia universitaria*, 2b, 5-16.

Bordas, M. Y Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso. *Revista española de pedagogía*, 218, 25-28.

Calderon Garrido, C., & Gustems Carnicer, J. (2013). Brown, S. Y Pickford, R. (2013). Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior. Madrid: Narcea. *Anuario de Psicología*, 43 (1), 129-130.

Padilla Carmona, M.T. & Gil Flores, J. (2008). La evaluación orientada al aprendizaje en la Educación Superior: condiciones y estrategias para su aplicación en la docencia universitaria. *Revista española de pedagogía*, año LXVI, nº 241, 467-486.

Raposo, M. & Sarceda, M. C. (2008). ¿Como avaliar unha memoria de prácticas? Un exemplo de rúbrica no ámbito das novas tecnoloxías. *Prácticas educativas innovadoras na universidade*, Universidad de Vigo, España, 107-124.

Tejada, J. (2011). La evaluación de competencias en contextos no formales: dispositivos e instrumentos de evaluación. *Revista de Educación*, Madrid, n. 354, 731-745.

Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 6(2), 13-31.

Villa, A., Poblete, M. (Dir.) (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao: Universidad de Deusto/Ediciones Mensajero.