

# EXPERIENCIA DE EVALUACIÓN EN LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Andrés Pinzón, Paola Castro, Carlos Velasco y Pedro Gómez  
UED, Facultad de Educación

En este documento, describimos la experiencia de evaluación virtual que venimos realizando en la Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Educación. Este esquema de evaluación se aplica en todos los cursos que componen el plan de estudios de la maestría. Para los propósitos de la convocatoria, describiremos la experiencia en el curso Noción de currículo de matemáticas.

## CONTEXTO

Cada cohorte del programa tiene un responsable que acompaña el proceso de los estudiantes desde un punto de vista administrativo y logístico. Un tutor asesora a cada grupo a lo largo de todo el programa. Cada curso está a cargo de un formador. El programa de la maestría en Educación Matemática está compuesto por 8 cursos consecutivos, dos por semestre. En cada curso, se desarrollan cuatro actividades. Cada actividad dura dos semanas. Los estudiantes trabajan en grupos de 3 o 4 personas desde el comienzo del programa. Cada grupo trabaja sobre un tema concreto de las matemáticas escolares. El tutor revisa y comenta el borrador del trabajo de su grupo para cada actividad.

## APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

En el programa, utilizamos la evaluación como medio para recoger información del trabajo de los estudiantes y, con base en ella, contribuir a su aprendizaje. Como mencionamos previamente, los estudiantes trabajan en grupo a lo largo de todo el programa. Este trabajo en grupo promueve sistemáticamente los procesos de negociación de significados entre los miembros del grupo en cada una de las actividades. Los comentarios del tutor y las críticas de los compañeros (tanto en los comentarios finales, como en las presentaciones) al trabajo de un grupo fomentan los procesos de negociación de significados al generar dudas y suscitar diferencias

de opiniones entre los integrantes. Al resolver estos problemas y llegar a acuerdos, el grupo construye un repertorio compartido de conceptos, procedimientos y técnicas que materializa su aprendizaje. Adicionalmente, los estudiantes construyen su propia identidad (y desarrollan su conocimiento) al contribuir al trabajo del grupo y al comentar y criticar el trabajo de otro grupo diferente del suyo diseño (Pinzón, Gómez y Acebedo, 2015).

En el programa, el aprendizaje de los estudiantes se fomenta a través del trabajo en grupo, los encuentros con los formadores, la interacción con los tutores, la interacción con los otros estudiantes y el trabajo autónomo. A continuación, describimos las diferentes interacciones que se generan en los diferentes cursos.

*Trabajo en grupo.* Al tener que presentar un borrador y un documento final con el resultado de su trabajo en cada actividad, los miembros de un grupo deben indagar sobre el tema de la actividad y sobre el tema de las matemáticas escolares en el que trabajan, hacer propuestas para resolver la actividad, comparar sus posiciones y llegar a los acuerdos que permiten presentar el resultado de su trabajo. De esta forma, se potencia un ambiente de aprendizaje social en el que cada miembro del grupo contribuye al aprendizaje de sus compañeros. El responsable de la cohorte acompaña a los estudiantes en reuniones periódicas y contribuye al funcionamiento eficaz y eficiente del grupo, de cara a potenciar el aprendizaje interdependiente de sus miembros. En relación con el contenido de las actividades, para cada curso, se proporciona un listado de criterios de evaluación que permiten abordar con más detalle los requerimientos de cada actividad (figura 1).

#### 4. ACTIVIDAD 1.4

##### 4.1. Redacción y formato

1. Se valorarán los errores de redacción y formato que aparezcan en el borrador y el documento final.

##### 4.2. Selección de institución y contextos

1. El grupo presenta la institución en la que va a implementar la unidad didáctica.
2. Se describe la historia del plan de área de la institución (en qué documentos se ha basado, eventos que han sido importantes en su desarrollo, origen y cambios de la plantilla, si existe).
3. Se describen las principales características socio-económico-culturales de los estudiantes.
4. Se caracterizan académicamente a los estudiantes.
5. Se describe el progreso de la institución en el área de matemáticas con base en el índice sintético de calidad educativa.
6. Se describe cómo se tienen en cuenta estas condiciones en el diseño y desarrollo del currículo dentro de la institución.
7. Se describen las principales características de la institución que afectan el currículo de matemáticas.
8. Se presentan las características más destacadas del PEI de la institución que influyen en el trabajo del área de matemáticas.

*Figura 1.* Algunos criterios de evaluación de la cuarta actividad del curso

*Interacción con los formadores.* En el programa, se desarrollan interacciones sincrónicas y asincrónicas con los formadores de los cursos. Durante la primera semana de cada módulo, los estudiantes asisten de manera sincrónica a una sesión de clase en la que el formador introduce el diseño curricular del módulo y formula las actividades que los grupos deben realizar. Durante las siguientes semanas, los encuentros sincrónicos con el formador se realizan cada 15 días con motivo de la presentación y discusión de cada actividad. De forma complementaria,

los estudiantes interactúan con el formador a través de foros virtuales en los que ellos registran las dudas que les surgen en la elaboración de los borradores de las actividades. El formador atiende a las inquietudes y las responde de forma escrita (ver la figura 2 como ejemplo). En caso de que las inquietudes persistan, los grupos tienen la posibilidad de reunirse virtualmente con el formador antes del envío del borrador de la actividad.

### Actividad 1.2: El currículo de matemáticas en Colombia: dos documentos curriculares

1. ¿Los procesos generales, enunciados en el documento de los estándares, pueden ser ubicados en la dimensión cognitiva? ¿Los tres contextos en el aprendizaje de las matemáticas hacen parte de la Dimensión Social?

Estas dos preguntas forman parte del propósito de la actividad. Los grupos deben llegar a acuerdos sobre sus respuestas y proponer argumentos para sustentar la posición que asuman.

2. ¿Se pueden utilizar definiciones de los estándares para realizar el análisis? ¿Es necesario determinar la extensión de las dimensiones en los estándares, para realizar el análisis?

Si la expresión "definiciones de los estándares" se refiere a la formulación de uno o más estándares específicos, es posible usar esas formulaciones como ejemplos para sustentar argumentos. Respecto a la expresión "extensión de las dimensiones en los estándares", supongo que se quiere decir algo relacionado con el nivel de detalle o profundidad con el que se trata cada dimensión en el documento de los estándares. Si esa interpretación es correcta, entonces puede ser interesante presentar una reflexión sobre ese aspecto curricular del documento de los estándares.

Figura 2. Ejemplo de reacciones del formador a dudas de los grupos

*Acompañamiento de los tutores.* El tutor comenta el borrador que su grupo produce para cada actividad. Los comentarios del tutor estimulan los procesos de aprendizaje del grupo, al fomentar la indagación por parte del grupo y promover la negociación de significados entre sus miembros.

*Interacción con los compañeros.* Además de promover el aprendizaje interdependiente entre los miembros de un grupo, el programa fomenta la interacción entre los estudiantes. Cada estudiante tiene asignado un grupo al que le hace seguimiento durante todo el programa y produce, para cada actividad, un documento con comentarios críticos. Así mismo, los estudiantes interactúan en las discusiones que se generan con motivo de las presentaciones de cada actividad.

*Trabajo autónomo.* Cada estudiante debe basarse en la lectura de los apuntes del módulo, en la descripción de las actividades y en sus criterios de evaluación para contribuir al trabajo de su grupo y para comentar el documento final y la presentación del grupo que tiene asignado. El estudiante fundamenta sus ideas para participar eficazmente en la negociación de significados con sus compañeros. De esta manera, cada estudiante construye su identidad dentro del grupo.

En síntesis, los estudiantes aprenden al poner en práctica los conceptos pedagógicos para analizar un tema matemático concreto; trabajar a lo largo de todo el programa sobre un mismo tema de las matemáticas escolares; trabajar en grupo y llegar a acuerdos, con motivo de la responsabilidad de presentar los resultados de su trabajo a sus compañeros; contribuir

individualmente al trabajo de su grupo; reaccionar sistemática y periódicamente a los comentarios de tutores y formadores a sus trabajos; observar el trabajo de otros grupos sobre temas matemáticos diferentes; tener que comentar y criticar el trabajo de otros grupos; y presentar un trabajo final que recoja la experiencia global de su formación en el programa.

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

La evaluación del trabajo de un estudiante se configura con base en la evaluación individual de una actividad, que incluye la evaluación del trabajo del grupo en la actividad, la evaluación por pares y la evaluación de los comentarios individuales. La tabla 1 presenta los porcentajes asignados a las evaluaciones individuales y a los comentarios individuales en cada actividad. También, se indica quién es responsable de cada parte de la evaluación.

Tabla 1  
*Porcentajes en la evaluación*

Actividad	Evaluable	Total
Evaluación individual por actividad	Formador/ Compañeros	70%
Comentarios individuales	Formador	30%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

A continuación, describimos estas evaluaciones.

### **La evaluación individual por actividad**

La evaluación individual por actividad constituye el porcentaje más grande de la evaluación de un estudiante (70%). Esta evaluación está compuesta por la evaluación del trabajo en grupo — a cargo del formador del módulo— y la evaluación por pares —a cargo de los compañeros de grupo—. Estas dos evaluaciones se traducen en valoraciones numéricas que, luego, son el insumo para la evaluación individual en un sistema de cálculo denominado CASNIWF (Spatar, Penna, Mills, Kutija y Cooke, 2015). A continuación, describimos estos componentes de la evaluación individual por actividad.

#### *Evaluación del trabajo del grupo*

La semana siguiente al final de cada actividad, cada grupo recibe por correo electrónico la evaluación de su trabajo en la actividad. Esta evaluación incluye los comentarios de evaluación de su tutor al borrador y al documento final, los comentarios del responsable de la cohorte a la presentación y al trabajo en equipo, y los comentarios del formador encargado del módulo. También, incluye la nota asignada por el formador al trabajo del grupo en esa actividad. En la figura 3, se presenta un ejemplo de una hoja de evaluación del trabajo en grupo.

Evaluación del grupo 3 en el Módulo1			
Actividad 1.2			
Tutor	Paola	Formador (Pedro)	
Borrador y archivos finales	Trabajo en equipo y presentación	Nota	Comentario
<p><b>Borrador</b> El informe presentado por el grupo contiene, de manera general, todos los aspectos solicitados en la actividad, pero el orden en que presentan sus ideas pueden mejorarse, por lo tanto mis primeras sugerencias se centran en este aspecto y en darles indicaciones para que mejoren la redacción. También les comento sobre la importancia de informar al lector, en el párrafo introductorio, sobre los aspectos que se van a tener en cuenta para realizar el análisis de cada documento. El grupo emplea únicamente títulos de primer y segundo nivel en la estructura del informe, por consiguiente les indico que si esa es la decisión, deben hacer énfasis en cada dimensión curricular, de manera ordenada y secuencial, para que se evidencie la comparación que están realizando con la teoría presentada en los EBC y las lecturas sugeridas en MAD.</p> <p>En el borrador se observan tipos de letra diferente, que es indicador de un copiado de otro documento, me parece que están usando de manera apropiada estas expresiones y por ende, les recomiendo tener cuidado al organizar el documento final para que se presente con el tipo de letra estipulado en la maestría.</p> <p><b>Final</b> En el documento final el grupo describe claramente, en el párrafo introductorio, los aspectos que van a tener en cuenta para realizar el análisis de los documentos de los EBC y de los DBA. Del escrito se puede inferir que el grupo ha leído los dos documentos propuestos para la actividad, así como la teoría curricular propuesta para la A1.1, que los comprenden y relacionan entre sí. Aunque algunas afirmaciones pueden verse como incorrectas (interpretación de la expresión "el currículo debe centrarse en el desarrollo de las competencias", por ejemplo), considero que es valioso que den su opinión al respecto. Continúan presentando dificultades de redacción, como el uso de los signos de puntuación y de los conectores.</p>	<p>El grupo cumplió con el envío puntual del documento borrador y de los documentos finales de la actividad 1.2.</p> <p>En la presentación, el grupo abordó el análisis de los fines en el documentos de los estándares en las dimensiones conceptual, cognitiva, social y formativa. Luego, ahondaron en el estructura del documento y la describieron en términos de las dimensiones. Por ejemplo, asociaron las competencias que explicitan "ser matemáticamente competente" a la dimensión cognitiva, los pensamientos matemáticos a la dimensión conceptual y los ejes curriculares a la dimensión formativa. Quedan algunas dudas en relación con la relación que el grupo establece entre los procesos generales de la actividad matemática y la dimensión formativa. Lo que resulta clave es identificar cuál es el propósito del legislador al establecer estos procesos, independientemente del uso que un profesor pueda hacer de ellos.</p> <p>En lo que respecta al análisis de los derechos básicos de aprendizaje, el grupo identificó elementos de la estructura de estos derechos en las dimensiones conceptual, cognitiva y social.</p> <p>Como cierre, el grupo presentó un comparativo de los documentos de los derechos básicos y los estándares de competencias en relación con su uso, contenido, estructura y aplicación. El esquema incluido en la diapositiva 17 se pudo mostrar en un diapositiva independiente para que fuera descrito con más detalle.</p> <p>Como cuestiones de forma, recomiendo ajustar las relaciones de color fondo-texto para facilitar la visualización en la proyección (diapositiva 9) y unificar los estilos de los textos (diapositiva 11).</p>	4.6	<p>No comparto la interpretación del documento de los estándares que ustedes hacen desde la dimensión social. Es necesario identificar lo que el documento propone, sin necesidad de interpretaciones del lector. También me cuesta trabajo aceptar su interpretación de la dimensión formativa en ese documento. El documento de los derechos básicos de aprendizaje está bien logrado. Faltó un apartado de conclusiones con sus críticas y propuestas.</p> <p><b>Redacción y formato</b> El documento tiene muchos problemas de redacción que hace muy difícil su lectura. Es necesario comenzar a atender esos problemas. No se están usando apropiadamente los estilos de la plantilla. En particular, los párrafos que no son el primero de un apartado deben tener estilo b. Esto hace que no se requieran las líneas en blanco que aparecen en el documento.</p>

Figura 3. Hoja de evaluación de trabajo en grupo

### Evaluación por pares

Para cada actividad, cada estudiante debe evaluar el trabajo de sus compañeros de grupo. El propósito consiste en valorar la contribución de cada miembro al trabajo del grupo. Este esquema pretende reconocer la contribución relativa de cada miembro en la evaluación de cada actividad. Cada estudiante asume la responsabilidad de valorar apropiadamente el trabajo de sus compañeros. El esquema es anónimo.

Para realizar la evaluación por pares, cada estudiante debe, en una hoja de cálculo, para cada compañero y para la actividad correspondiente, asignar uno de los siguientes criterios de evaluación por pares (figura 4).

**Contribución nula.** No participó en las reuniones del grupo ni produjo ningún documento ni contribuyó de ninguna manera a la elaboración de la actividad.

**Contribución parcial.** Asistió esporádicamente a las reuniones del grupo y/o produjo información que contribuyó parcialmente a la elaboración de la actividad.

*Contribución satisfactoria.* Participó puntualmente en el trabajo del grupo y la información que produjo contribuyó a la elaboración de la actividad.

*Contribución excelente.* Participó activamente en el trabajo del grupo, la información que produjo aportó de manera eficiente a la elaboración de la actividad y apoyó el trabajo de sus compañeros.

*Contribución excelente con apoyo a compañeros y al funcionamiento del grupo.* Participó activamente en el trabajo del grupo, la información que produjo aportó de manera eficiente a la elaboración de la actividad, apoyó el trabajo de sus compañeros y contribuyó a la organización y al trabajo del grupo.

		Seleccione el criterio que asigna para la evaluación por pares de la actividad			
		Actividad			
Apellidos	Nombres	n.1	n.2	n.3	n.4
				Contribución excelente con apoyo a compañeros y al funcionamiento del grupo	
Estudiante	Uno	Contribución excelente	Contribución excelente y apoyo a los compañeros		Contribución satisfactoria
Estudiante	Dos	Contribución excelente	Contribución satisfactoria	Contribución parcial	Contribución satisfactoria

Figura 4. Ejemplo de evaluación por pares realizada por un estudiante

#### *Cálculo de la evaluación individual por actividad*

El sistema propuesto por Spatar et al. (2015) ofrece la que consideramos como la mejor posibilidad para evaluar de manera justa y objetiva la contribución e incidencia de cada miembro en el trabajo del grupo. Esta propuesta de evaluación —CASNIWF—, toma como base la nota que asigna el formador al trabajo en grupo y las notas de evaluación por pares. La principal virtud de este sistema está en no asignar la misma nota por igual a todos los integrantes del grupo, sino en reconocer cómo se clasifica cada integrante al interior del grupo a partir de la media normalizada y la dispersión de las notas asignadas por sus compañeros en la evaluación por pares. De esta manera, se reconoce el trabajo de las personas que más aportan y colaboran con sus compañeros de grupo. La descripción del sistema y los fundamentos que la sustentan están disponibles en el artículo mencionado al comienzo de este apartado.

El procedimiento CASNIWF implica cuatro etapas de cálculo: (a) la normalización de las valoraciones, (b) el cálculo de factores de ponderación individuales, (c) la corrección del factor de ponderación de cada individuo y (d) restringir la contribución superior a un máximo de 100%. En la figura 5, mostramos la hoja de cálculo de CASNIWF; allí, el responsable (tutor input) debe insertar la nota asignada por el formador al trabajo en grupo y las valoraciones de la evaluación por pares.

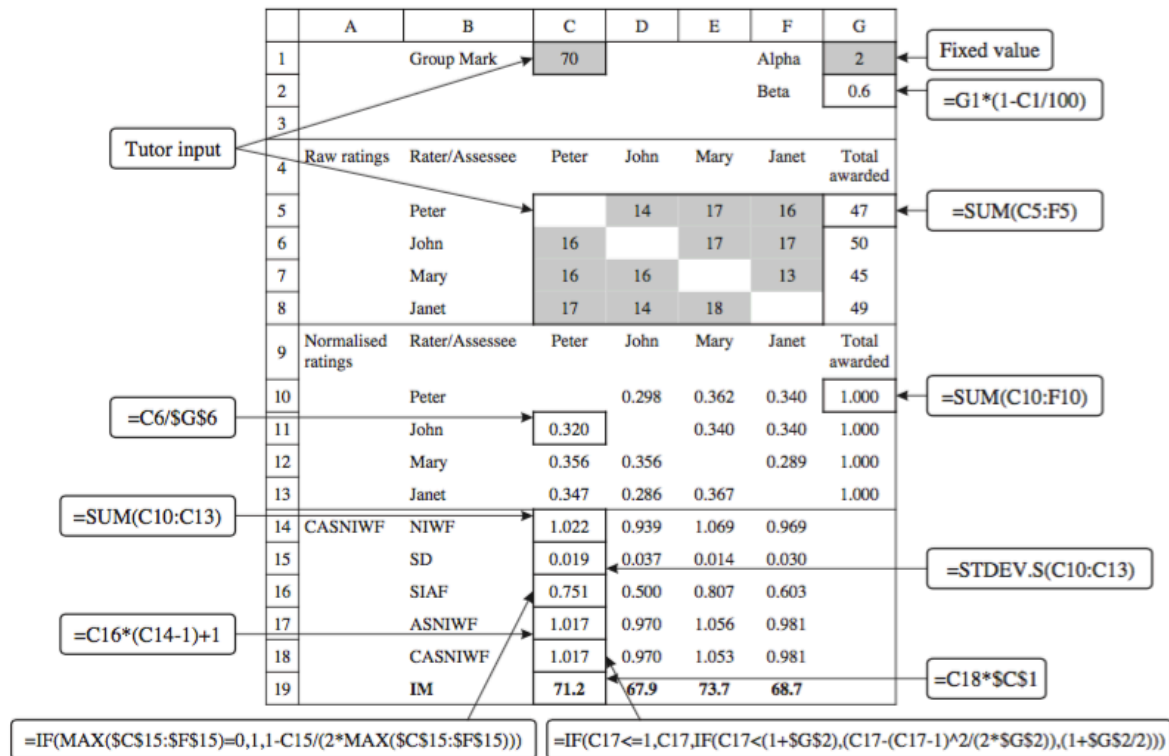


Figura 5. Hoja de cálculo del sistema CASNIWF (Spatar et al., 2015)

### Comentarios individuales

Cada estudiante debe comentar el trabajo de un grupo diferente del suyo, que le fue asignado desde el primer módulo del programa. El estudiante produce un documento que incluye sus críticas al trabajo final del grupo en cada actividad. Este documento es evaluado por el formador del curso. Para ello, en el programa se ha establecido un listado de criterios de evaluación. Se tienen muy en cuenta los criterios relacionados con la profundidad, el nivel de detalle y el conocimiento del tema y del concepto pedagógico para identificar los comentarios de valía. Los criterios de atención al contenido del trabajo y fondo versus forma dan indicaciones de comentarios menos valiosos. La nota de un estudiante es el resultado de un cálculo aritmético de la valoración de su trabajo de acuerdo con cada criterio de evaluación. Estos criterios son una guía para que los estudiantes sepan qué aspectos se tienen en cuenta en la evaluación de los comentarios individuales. Para cada módulo, el formador establece la ponderación (columna Porcentaje) de cada criterio. Por ejemplo, en el curso de noción del currículo, la ponderación del criterio relacionado con la redacción y formato es pequeño (tabla 2). Este porcentaje aumenta a medida que se avanza en el programa.

Tabla 2  
*Crterios de evaluaci3n de los comentarios individuales*

Porcentaje	Criterio
A. Atenci3n al contenido del trabajo	
10	Se comentan o critican puntos espec3ficos del trabajo. Se entra en el detalle de una cuesti3n. Se aprecia que el comentarista estudi3 las afirmaciones o realiz3 algunos de los procedimientos involucrados.
B. Fondo versus forma	
10	Se atiende al fondo (contenido) de lo propuesto.
C. Crtica versus alabanza	
10	Los comentarios corresponden a crticas y no se restringen a alabar el trabajo.
D. Profundidad	
10	Las crticas se centran en varios puntos o cuestiones de la propuesta.
E. Nivel de detalle	
15	Las crticas se hacen con detalle. Se profundiza en las cuestiones abordadas.
F. Conocimiento del tema	
20	Se aprecia que el comentarista ha profundizado en el tema del grupo.
G. Conocimiento de los conceptos y t3cnicas del m3dulo	
10	El comentarista manifiesta conocimiento de los conceptos y t3cnicas del m3dulo que tienen relevancia para la realizaci3n de la actividad.
H. Conocimiento de lo que se ped3a en la actividad	
5	El comentarista conoce y hace referencia a lo que se ped3a en la actividad cuando la propuesta tiene deficiencias en ese sentido.
I. Redacci3n y formato	
5	El documento sigue las pautas de redacci3n y formato del programa.
O. Otros comentarios	
5	Usa apropiadamente la plantilla.

*Participaci3n en las discusiones de las presentaciones*

Se valora positivamente la participaci3n en las discusiones despu3s de las presentaciones de cada actividad. El responsable de la cohorte selecciona, luego de cada presentaci3n, a los estudiantes que hicieron las contribuciones m3s importantes en la discusi3n. Los criterios para seleccionar las mejores contribuciones son los mismos que se indican en los comentarios individuales, excepto los criterios I y O. Cada uno de estos estudiantes recibe 0,05 puntos adicionales en su nota final del curso.



## ¿CUÁLES HAN SIDO LOS ASPECTOS POSITIVOS DE ESTA EXPERIENCIA?

La experiencia de evaluación nos ha permitido valorar el desempeño individual de los estudiantes a partir de las contribuciones individuales a su trabajo en grupo y de su trabajo individual. Ha sido un proceso que ha evolucionado a lo largo del programa, pero que se ha consolidado en los últimos 5 años.

Por otra parte, aprendimos que es importante que, antes de implementar el sistema de evaluación, nos aseguremos de que todos los estudiantes entienden claramente los criterios que se establecen para valorar su trabajo. Es necesario hacer puestas en común para garantizar que todos entiendan qué se expresa con cada criterio de evaluación. El buen funcionamiento de cualquier sistema de evaluación depende de la correcta interpretación de los criterios. Como responsables de los sistemas de evaluación, hemos aprendido a hacer el mayor esfuerzo por garantizar que cada criterio de evaluación no sea ambiguo (Pinzón, Castro y Gómez, 2016).

Aunque parte de la motivación de la adaptación del sistema CASNIWF (Spatar et al., 2015) a nuestro programa era identificar a los estudiantes sobresalientes, hemos podido constatar que nos ha dado información sobre aquellos estudiantes que tienen una baja contribución al trabajo grupo. Esto nos permite identificar aquellos grupos en los que puede haber algún estudiante “colinchado” (“free-rider”), reunirnos con el grupo en cuestión y llegar a consensos para mejorar su trabajo en grupo.

## ¿QUÉ SE PUEDE MEJORAR?

Aunque, como señalamos, hemos concentrado esfuerzos en dejar claro los criterios de evaluación a todos los estudiantes, entendemos que, al ser un sistema de evaluación que en una buena proporción no se basa en promedios aritméticos, su comprensión no es fácil en un primer momento. Por esta razón, es necesario que, en las inducciones de los cursos, se discuta sobre los criterios de evaluación de las actividades de los módulos. Resulta fundamental proporcionar ejemplos de los diferentes resultados que pueden surgir en la evaluación individual por actividad, de modo que los estudiantes tengan mayor claridad de la valoración numérica de su trabajo.

## REFERENCIAS

- Pinzón, A., Gómez, P. y Acebedo, M. (2015). *Aprendizaje interdependiente en un programa de posgrado de formación de profesores de matemáticas*. Documento no publicado, Bogotá: Documento no publicado. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/6492/>
- Pinzón, Á. A., Castro, D. P. y Gómez, P. (2016). *La evaluación del trabajo en equipo: el caso de un programa de formación de profesores de matemáticas*. Trabajo presentado en Foro EMAD 2016: Educación Matemática en la educación media, Bogotá. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/8500/>
- Spatar, C., Penna, N., Mills, H., Kutija, V. y Cooke, M. (2015). A robust approach for mapping group marks to individual marks using peer assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(3), 371-389. Disponible en

<http://www.tandfonline.com.ezproxy.uniandes.edu.co:8080/doi/abs/10.1080/02602938.2014.917270>. doi: 10.1080/02602938.2014.917270