

## Intervenciones de Retroalimentación Formativa

Adriana Gómez Reyes

[orodelsilencio@yahoo.com.mx](mailto:orodelsilencio@yahoo.com.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-6918-9401>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Instituto Politécnico Nacional (IPN)

CDMX, México.

**Recibido:** día/mes/año **Aceptado:** día/mes/año

### Resumen

La Evaluación en el aula, definida como un proceso continuo que considera todos los factores que influyen en el aprendizaje, tiene un papel primordial cuando consideramos un modelo centrado en el aprendizaje; la Retroalimentación Formativa complementa la evaluación para cumplir el objetivo de mejorar de aprendizaje. En este documento se presenta parte de un proyecto de doctorado desarrollado de forma colegiada entre profesores nivel medio superior en la CDMX, y tiene como objetivo observar las características que toman las Intervenciones de Retroalimentación Formativa cuando se inscriben en un modelo centrado en el aprendizaje.

**Palabras clave:** Intervenciones de retroalimentación, evaluación, mejora del aprendizaje, modelo centrado en el aprendizaje.

### Intervenções de Feedback Formativo

#### Resumo

A avaliação em sala de aula, definida como um processo contínuo que considera todos os fatores que influenciam a aprendizagem, tem um papel primordial quando consideramos um modelo centrado no aprendizagem; o feedback formativo complementa esta avaliação para atingir o objetivo de melhorar a aprendizagem. Este documento apresenta parte de um projeto de doutorado desenvolvido de forma colegiada entre professores do ensino médio no CDMX e tem como objetivo observar as características que as intervenções de feedback formativo assumem quando fazem parte de um modelo centrado no aprendizagem.

**Palavras chave:** Intervenções de feedback, avaliao, melhoria da aprendizagem, modelo centrado no aprendizagem.

### Formative Feedback Interventions

#### Abstract

Classroom assessment, was certain as a continuous process that takes considers all the factors that influence students' learning, has central stage when we consider a learning centered model; Formative Feedback complements this definition for achieving the goal of improving learning. In this document a single part of a PhD dissertation, developed in a collegiate way among high school teachers in Mexico City, its main objective is to observe the characteristics that Formative Feedback Interventions might take while seem from a learning centered model perspective.

**Keywords:** Feedback intervention, assessment, learning improvement, learning centered model.

## Introducción

La educación es la forma en que una comunidad comunica su saber a manera de legado para las nuevas generaciones (Château, 2017), de que esta comunicación se realice de una manera eficiente depende la sobrevivencia de la comunidad, tanto como la integración de los individuos como personas útiles a su sociedad (Abbagnano y Visalberghi, 2019). Es la forma en que la sociedad dota a sus miembros de los conocimientos acumulados a través de los años.

Esta educación comienza en el seno de la familia, donde se les enseñan cuestiones básicas de convivencia, como el aprender a hablar, a alimentarse, a respetar leyes básicas de convivencia, entre otras habilidades.

En el momento que cada individuo se integra a la escuela, es este sistema el que se encarga de formarlo en las habilidades que la misma sociedad necesita. Así la educación ha cambiado a lo largo del tiempo, en Gómez (2022) se hace una revisión y se observa como los propósitos de la educación pasan desde controlar a algunos grupos sociales, a buscar la libertad, o el reconocimiento de la propia humanidad, solo como ejemplos.

De una manera similar se puede buscar el desarrollo de la evaluación, que ha evolucionado en el mismo sentido en que el objetivo de la educación ha cambiado. Marcando desde el punto de vista histórico la congruencia que debe existir entre la evaluación y el objetivo de la educación, que podemos extender al modelo educativo. Dicho de otra manera, la evaluación es acorde a la concepción de educación y de aprendizaje que se tenga.

Sin embargo, desde el siglo XVI plantea Vives la idea de comparar con lo he se hizo previamente para determinar “los adelantos” (Château, 2017), lo que podemos concebir como un punto de referencia para concebir a la evaluación como proceso que busca la mejora del aprendizaje.

En este trabajo se concibe la Evaluación de los aprendizajes como el proceso que reúne evidencias y las analiza para obtener información sobre los aprendizajes logrados, pero aún no es suficiente para lograr la mejora, es necesario considerar lo que se hace con la información generada en la evaluación, es allí donde interviene la Retroalimentación.

Es a partir de estas ideas que se revisan los procesos de Evaluación y Retroalimentación en el contexto de un modelo didáctico centrado en el aprendizaje, por considerar que es este el objetivo final del proceso educativo, en el que se debe poner hincapié.

Así en el presente trabajo se muestra parte de un proyecto de doctorado en Matemática Educativa que tiene como objetivo describir las Intervenciones de Retroalimentación que se desarrollan en un modelo centrado en el aprendizaje, como es el modelo Aprender Matemática, Haciendo Matemática, desarrollado por algunos profesores en uno de los bachilleratos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde el profesor es un coordinador que propone las actividades a realizar por los estudiantes en equipos pequeños, donde se promueve la reflexión y discusión entre pares.

En este contexto se considera la Evaluación en el aula, como un proceso continuo y que considera los distintos aspectos que influyen en el logro de los aprendizajes, y las Intervenciones de Retroalimentación Formativa como complemento de esta evaluación, que permite alcanzar el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

## **AMHM**

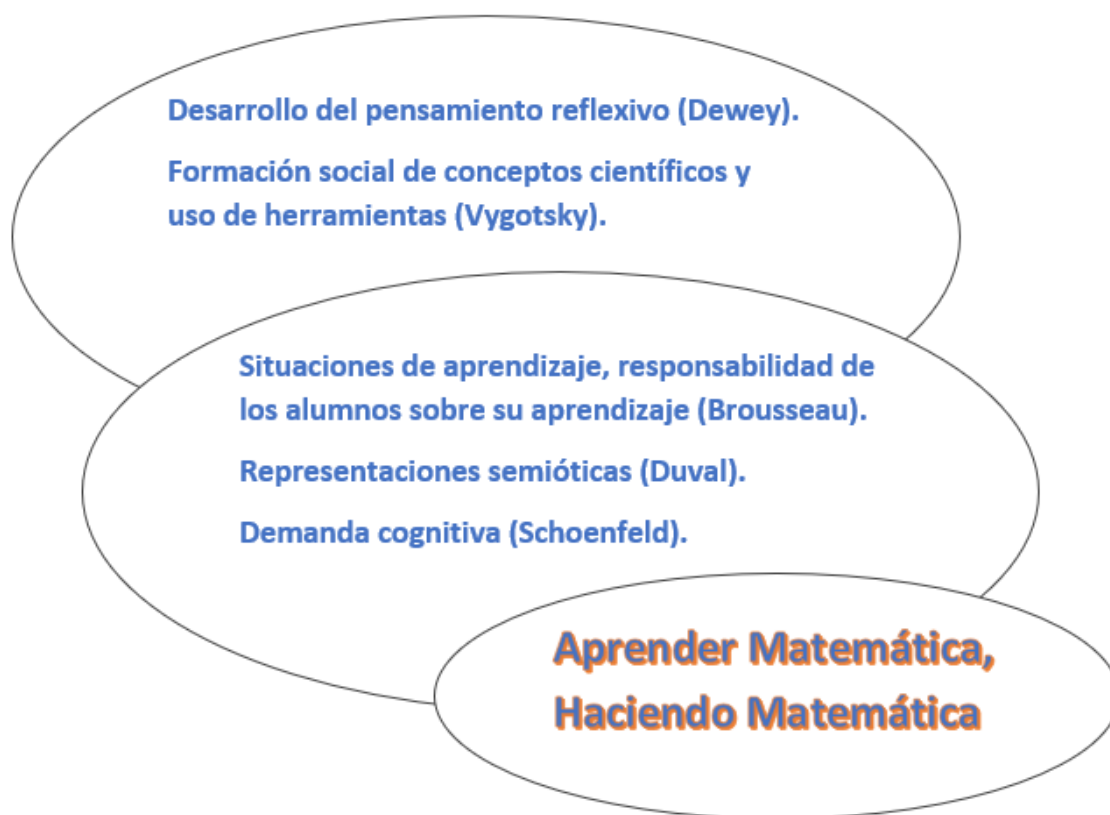
El modelo Aprender Matemática, Haciendo Matemática (AMHM) fue desarrollado por profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), el cuál es uno de los sistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por lo que es un modelo congruente con la filosofía del Colegio. El CCH se origina en 1970, contraponiéndose a los aprendizajes enciclopedistas, por lo que se considera un bachillerato que busca formar en una cultura básica y que tiene como principios: Aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer. Con estas bases se sustenta un bachillerato que fomenta la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes (CCH, 2006).

Con este marco, el modelo AMHM se sustenta en la concepción de aprendizaje mediado por la acción y del desarrollo de pensamiento reflexivo como lo plantea Dewey (2007), así como la necesidad de interacción social para lograr el desarrollo de Procesos Superiores de pensamiento (Vygotsky, 1978). A partir de estas ideas como sustento en un primer nivel (Figura 1), es que operativamente se desarrolla el trabajo por equipos pequeños, dónde son los estudiantes los que se enfrentan a las actividades, a la búsqueda de soluciones a partir del razonamiento y la discusión entre pares, no en la reproducción de lo que haga el profesor.

En lo que respecta a cuestiones didácticas más concretas (segundo nivel de la Figura 1), se consideran los trabajos de Brousseau, Duval y Schoenfeld, al considerar principalmente situaciones de acción, validación e institucionalización (en general situaciones de aprendizaje),

donde se delega la responsabilidad del propio aprendizaje en el estudiante (Brousseau, 1994), por lo que no puede tener una actitud pasiva. La transición entre las representaciones es un factor importante en la comunicación (Duval, 2012), entre los estudiantes y en el desarrollo de la comprensión de cada uno de ellos. Del proyecto Teaching for Robust Understanding (TRU) y Schoenfeld se consideran las cinco dimensiones para el aprendizaje, principalmente la demanda cognitiva y el acceso equitativo al contenido.

**Figura 1.** Referentes teóricos del modelo AMHM



**Fuente:** Gómez (2022)

Estas bases sustentan el modelo AMHM, como se muestra en la Figura 1, y nos permiten el desarrollo de aprendizajes en el aula, a través de actividades propuestas por el profesor, quien guía a los estudiantes para que, en equipos pequeños, resuelvan actividades que pueden ser de formulación y validación de conjeturas, resolución de problemas no rutinarios o actividades de modelación (Flores, 2007).

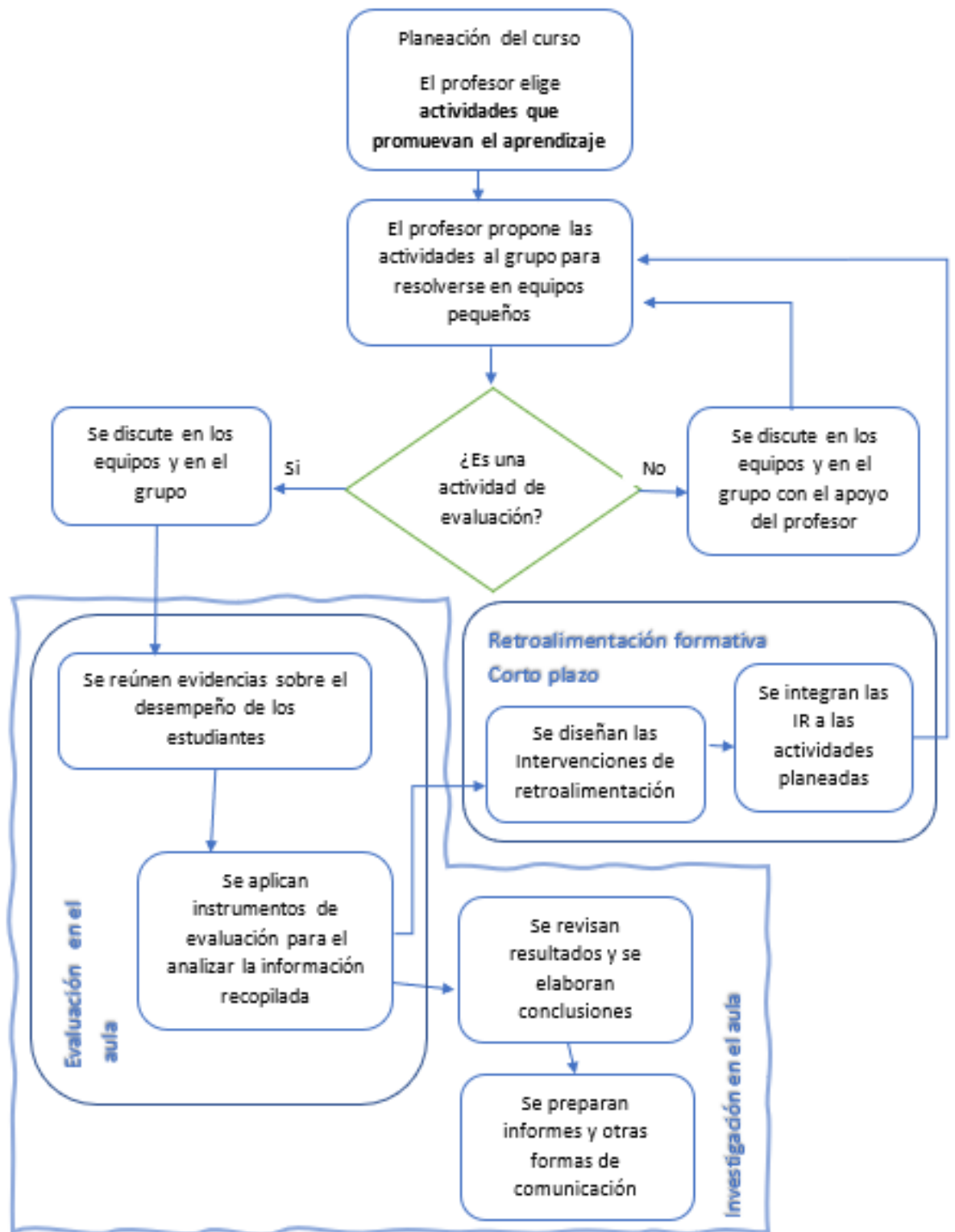
Algunas de las actividades se eligen para evaluación, lo que implica que se reúnen los reportes escritos (u hojas de trabajo) de los equipos y se analizan con instrumentos como pueden ser las listas de cotejo, rúbricas, matrices de resultados u otras (Flores y Gómez, 2009). Dentro del modelo se considera la llamada Evaluación en el aula.

Además de los contenidos disciplinares, el modelo fomenta cualidades como la tolerancia, el respeto y la cooperación, requeridas en el trabajo por equipos para el logro del objetivo común: el aprendizaje (Flores, 2007). De esta manera se genera una cultura de convivencia y de trabajo conjunto, que genera una comunidad de aprendizaje al interior de cada aula, independientemente de si estas son físicas o virtuales.

Por otra parte, este mismo modelo sirve como marco de referencia para desarrollar lo que llamamos Investigación en el aula. Nos referimos a investigación educativa que tiene como contexto la propia aula, donde el profesor y los estudiantes son partícipes de la investigación, no objetos de estudio, y que genera directamente conocimiento académico (Gómez y Flores, 2021).

El trabajo que realiza el profesor en el aula es el mejor laboratorio para la investigación educativa, y el proceso de evaluación corresponde a la recopilación y análisis de lo que sucede en él por lo que se considera que, además de la salida que tiene a través de la retroalimentación para la mejora del proceso, se pueden tomar estos resultados como insumos de la investigación. Estas dos opciones se observan en la Figura 2 donde se presenta el proceso que se sigue durante el trabajo con el modelo AMHM.

**Figura 2.** Diagrama de flujo AMHM



Fuente: Gómez (2022)

En la parte superior de la Figura 2, el profesor propone las actividades a realizar en el grupo, cuando estas se definen como actividades de evaluación, se reúnen las evidencias pertinentes y se aplican los instrumentos para su organización y análisis. Después del proceso de Evaluación en el Aula, la información tiene dos salidas posibles, la Retroalimentación Formativa que devuelve la información al proceso, para generar IR que aporten a la mejora del aprendizaje o la revisión de los resultados y la elaboración de conclusiones para la Investigación en el aula.

En el caso específico que se presenta en este documento, la investigación es realizada por un conjunto de profesores, trabajando de manera colegiada, como se describe en Gómez y Flores (2021).

### **Evaluación en el aula**

Tradicionalmente la evaluación se define como la emisión de juicios de valor (Desde el Diccionario de la Lengua Española hasta documentos recientes como Sánchez y Martínez, 2022), en referencia a la evaluación del aprendizaje se amplia esta definición para considerar el proceso para valorar o estimar los conocimientos y habilidades o aptitudes adquiridas por el estudiante, así como su rendimiento (Sánchez y Martínez, 2022).

Flores y Gómez (2009, p. 119) definen la evaluación como “el medio que aporta las evidencias sobre el desempeño de los estudiantes, del profesor y del medio ambiente de aprendizaje, con el fin de entender los procesos que se dan durante la interacción de estos tres elementos, tomando las decisiones pertinentes y para mejorar esta interacción”. Análisis posteriores nos obligan a considerar que la evaluación debe considerar dos partes, por un lado, la reunión de las evidencias y por otro su análisis, para lograr efectivamente entender estos procesos.

El proceso de aprendizaje es complejo, pero podemos considerar a la evaluación como la piedra angular de todo sistema educativo, algunos autores consideran que, si cambiáramos todo menos la evaluación, el sistema no cambiaría (Moreno, 2016). En la práctica, en el aula, los exámenes siguen rigiendo la evaluación (entendida por algunos como la calificación), por lo que podemos decir que el trabajo en el aula sigue siendo el mismo desde hace muchos años.

Cuando consideramos el aprendizaje como el centro del trabajo en el aula, la evaluación tiene que ir en el mismo sentido, sin dejar de considerar todos los aspectos implicados en el

proceso de educación: los factores que conforman el medio ambiente de aprendizaje tanto como desempeño de los estudiantes y del profesor (Flores y Gómez, 2009). No podemos pensar solo en lo que el estudiante hace, sino también cómo están funcionando las actividades, si el ambiente es el adecuado, si la convivencia entre pares es la adecuada, si el docente lleva de forma adecuada la coordinación de todos los esfuerzos, en pocas palabras: si la comunidad de aprendizaje está bien integrada. Todos estos factores pueden variar de un momento a otro, y verse afectados por cuestiones momentáneas, como el estrés de un examen, por lo que un proceso que pretende observarlos, estudiarlos, comprenderlos, debe ser continuo, tanto como sea posible.

Si distinguimos la evaluación en diferentes momentos (diagnóstica, formativa y sumaria) estamos dividiendo o separando lo que en realidad tiene un mismo objetivo: entender cómo se va logrando el aprendizaje. Observar cómo se encuentran los distintos factores al inicio, cómo se van desarrollando a lo largo de todo el proceso y cómo terminan: los logros obtenidos, debe ser todo un mismo proceso, similar en todo momento y similar a los mismos procesos que se están llevando a cada como actividades de aprendizaje, sin ser momentos aparte que rompan el trabajo que se lleva a cabo en el interior de las aulas.

Así las actividades de evaluación no deben ser muy diferentes de las actividades de aprendizaje, lo único que puede ser diferente es el manejo que se haga de las evidencias, para reunir las y analizarlas. A la manera de una muestra que se toma de una población en estudio, las actividades de evaluación deben ser representativas para que la información que se obtiene indique cómo funciona el proceso completo.

En el modelo AMHM hemos llamado Evaluación en el aula al proceso de obtención y análisis de información sobre el logro de los aprendizajes, sin distinguir momentos o evaluadores específicos. Es decir, se realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje y todos los involucrados deben participar en la evaluación.

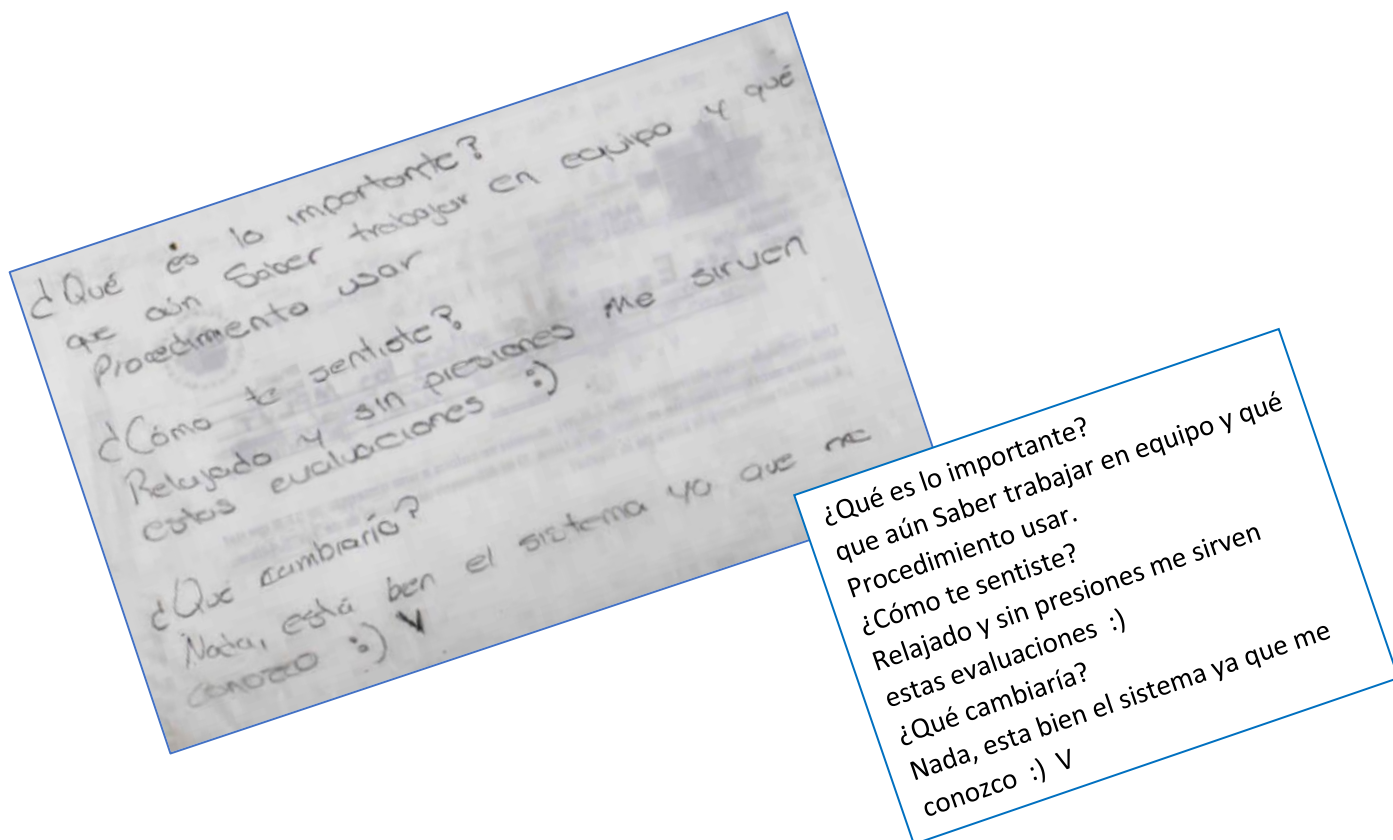
Visto así, los instrumentos de evaluación pueden tener dos objetivos: recopilar información u organizarla y analizarla. Un mismo instrumento puede ser útil para ambos objetivos, dependiendo de su diseño o la forma en que se utilice.

En Gómez y Flores (2012) se analiza la Bitácora COL, como la mostrada en la Figura 3 (definida en Flores y Gómez, 2009), como un instrumento que fomenta la metacognición en los estudiantes, por lo que resulta de gran apoyo en la generación de su autonomía, pero no es el



único instrumento en el que se observa esta característica. Por ejemplo: el Portafolio como escaparate (IPN, 2004), permite a los estudiantes hacer un recuento de lo que han trabajado en el periodo a evaluar, al revisarlo y comentarlo, hacen ellos conciencia de lo que han logrado, de lo que han aprendido, por lo que corresponde también a un instrumento metacognitivo.

**Figura 3.** Ejemplo de Bitácora COL



**Fuente:** Imagen de la autora. Ejemplo elaborado por estudiantes del CCH. Sur y su transcripción.

La Bitácora COL resulta también importante en la evaluación del ambiente de logro en el aula (Gómez, 2021) y con ello en la conformación de una comunidad de aprendizaje. En el ejemplo de la Figura 3, el estudiante comenta como resulta importante el trabajo en equipo, y que se siente cómodo y sin presiones, cuando la mayoría de los comentarios de un grupo van en este sentido, podemos considerar que el ambiente es el adecuado para el aprendizaje. De esta manera se observa como cada instrumento puede tener varias ventajas, pero también como la variedad de instrumentos logra una evaluación que abarque los distintos factores que influyen en el aprendizaje, tal como se recomienda en Flores y Gómez (2009).

### Retroalimentación formativa

Una vez realizada la evaluación en el aula, se logra un conocimiento de lo que está sucediendo en el aula, de como están colaborando el ambiente, las actividades, el desempeño del profesor y el de los estudiantes en el logro de sus aprendizajes, pero para que este conocimiento sirva a la mejora de los aprendizajes es necesario completar el ciclo, como se muestra en la Figura 4, volviendo esta información en intervenciones que influyan en cada uno de estos factores y así logren mejoras en el aprendizaje.

**Figura 4.** Interacción entre evaluación en el aula y retroalimentación formativa



**Fuente:** Gómez (2022)

En general se llama retroalimentación al proceso que provee a un sistema de información generada por el mismo. Se define como Retroalimentación Formativa a aquella que nutre de la información generada por la Evaluación en el aula y busca la mejora de los aprendizajes a través de Intervenciones de Retroalimentación (IR). Estas intervenciones son planeadas y realizadas por el profesor.

Kluger y DeNisi (1996) definen las Intervenciones de retroalimentación de forma similar a la que se considera en este documento, pero es importante distinguir que, al referirnos al

trabajo en el aula, no se puede considerar agentes externos para la realización de estas intervenciones. En este caso se realizan por participantes en el aula, y nos enfocaremos en analizar las realizadas por el profesor, dado que son en las que podemos influir más directamente, por ser docentes y por las actividades de formación que se pueden organizar posteriormente.

Así, la Evaluación en el aula revisa el trabajo que se realiza en forma cotidiana, observa los logros y las dificultades. La información generada en esta evaluación nutre la retroalimentación que vuelve al aula como IR, tal como se muestra en la Figura 4.

Las IR pueden referirse a los distintos factores que se consideran en la evaluación, y pueden llevarse a cabo en distintos momentos, por lo que se distingue la retroalimentación a corto, mediano y largo plazo.

La retroalimentación a corto plazo se considera cuando las intervenciones se llevan a cabo en las siguientes sesiones próximas a la evaluación, durante el mismo curso. Cuando en varios cursos se realizan observaciones similares se pueden realizar Intervenciones que modifiquen la planeación y que se observen en cursos posteriores, entonces se considera Retroalimentación a mediano plazo. Dependiendo de las modificaciones a cursos posteriores y cuando estas tienen buenos resultados, pueden convertirse en recomendaciones para modificar los programas, estas Intervenciones corresponden a Retroalimentación a largo plazo.

En algunas ocasiones, el profesor aprovecha su experiencia para intervenir en el momento en que los estudiantes realizan una actividad, con recomendaciones o correcciones, estas no se consideran Intervenciones de Retroalimentación Formativa, pues no responden a un proceso de evaluación, y tienen que ver más con la guía que realiza el profesor como parte de las actividades de aprendizaje.

De esta manera, el profesor propone actividades de aprendizaje que los estudiantes realizan en equipos pequeños, discutiendo y explicando las conclusiones a las que llegan, algunas de estas actividades se retoman para evaluación, generando evidencias de los logros y dificultades que se han presentado. Con la información generada en la evaluación el profesor toma decisiones que tienen que ver con el desempeño propio, el de los estudiantes, así como con las actividades y con el ambiente que se tiene en el aula, estas decisiones vuelven al trabajo en el aula a manera de Intervenciones que pueden ser nuevas actividades, discusiones,

exposiciones, y pueden estar dirigidas a algunos estudiantes, algunos equipos o al grupo completo.

Brooks, Carrol, Gillies y Hattie (2019) hace un análisis sobre Retroalimentación, donde concluyen que debe responder de manera equilibrada a tres preguntas ¿a dónde vamos? ¿cómo vamos? y ¿qué sigue? En las observaciones que ellos realizan encuentran que la mayoría se enfoca en ¿cómo vamos?

Para este análisis se retoma la clasificación realizada por Brooks et al, pero es importante resaltar que su análisis fue de corte cuantitativo, mientras que el realizado por en este trabajo es cualitativo.

### **Aplicación**

Durante el ciclo escolar 2018-2019, un equipo de profesores del CCH plantel Sur, llevaron a cabo la aplicación y discusión, de manera colegiada, de una red de actividades correspondiente al tema de Semejanza, como parte del programa de segundo semestre, con el objetivo de analizar como son las IR que se llevan a cabo al trabajar con un modelo centrado en el aprendizaje, como es el AMHM.

Este trabajo se coordinó por la profesora Adriana Gómez Reyes como parte de sus estudios de doctorado en el Programa de Matemática Educativa del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) Legaria, del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Los cuatro profesores participantes aplicaron las actividades a sus propios grupos, seis en total, se realizaron las evaluaciones a las actividades elegidas a través de listas de cotejo; también aplicaron Bitácoras COL; posteriormente se discutieron estas evaluaciones y acordaron las IR que cada uno aplicó a sus grupos. Los grupos son aproximadamente de 25 estudiantes, entre 15 y 16 años.

Para efecto del presente artículo se considera la primera semana, dónde se trabajan dos sesiones de dos horas y una de una hora. Durante esta semana se consideró la actividad llamada Pirámide para evaluación. En la Figura 5 se muestra la lista de cotejo de uno de los grupos, como ejemplo de este instrumento.

**Figura 5.** Lista de cotejo, actividad Pirámide.

**Evaluación 1. Pirámide**

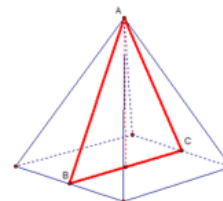
Considera una pirámide de base cuadrada cuyas aristas tienen una longitud de 20 cm. Supón que los puntos B y C son los puntos medios de las aristas.

¿Es ABC un triángulo equilátero? Explica tu respuesta.

De los triángulos que se forman en la pirámide ¿Cuáles son congruentes entre sí? Explica tu respuesta.

¿Cuál es la altura del triángulo ABC?

Si quisiéramos una pirámide cuya altura sea de 50 cm. ¿cuál debe ser la medida de las aristas?



	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Reconocen que ABC <b>no</b> es triángulo equilátero	√			√	√	√	√	√		
Argumenta en base a las características del triángulo equilátero			√					√		
Argumenta en base a las características del triángulo isósceles						√	√	√		
Discute las características del triángulo ABC	√									
Identifican un par de triángulos congruentes					√			√		
Identifican varios triángulos congruentes, pares y conjuntos de varios	√	√	√	√		√	√			
Argumenta la congruencia en términos de los criterios	√					√		√		
Argumenta la congruencia sin hacer referencia a los criterios					√					
Calcula correctamente la altura del triángulo ABC										
Utilizan el teorema de Pitágoras								√		
Plantea la semejanza de la pirámide original y la de 50 cm.		√								
Argumenta la semejanza entre la pirámide original y la de 50 cm		√								
Plantea la semejanza del triángulo ABC y el triángulo correspondiente en la pirámide de 50 cm.		√								
Argumenta la semejanza del triángulo ABC y el triángulo correspondiente en la pirámide de 50 cm		√								
Utiliza la proporción entre triángulos semejantes para encontrar la medida de las aristas	√	√		√						
Utiliza un despeje en Pitágoras para encontrar las aristas										
Nombraron los puntos relevantes	√	√	√	√		√		√		
Utilizaron la notación correcta para nombrar ángulos, lados y triángulos	√	√	√			√				

**Fuente:** Gómez, 2022.

En esta lista de cotejo, a diferencia de otras, se agregaron varias columnas, una por cada equipo, de manera que pueden hacerse observaciones globales de lo que sucede en el grupo completo leyendo la tabla de forma horizontal, al igual que se hacen observaciones de lo que sucede en cada equipo al leerla de forma vertical.

**Análisis y resultados**

A partir de la discusión sobre las Intervenciones se decidió clasificarlas con respecto a cuál es el aspecto a que se refiere, se consideraron tres opciones: las que se refieren a la actividad, a la actuación de los estudiantes y a la actuación del profesor.

En el Cuadro 1 se presentan las IR que surgen de las evaluaciones realizadas con las listas de cotejo, la información fue obtenida a partir de las entrevistas con los profesores. Lo primero que destaca es que solo se evalúa la actuación de los estudiantes, y las intervenciones van en el mismo sentido. Este sesgo puede considerarse como una muestra de que falta trabajar

en la consideración de evaluaciones de otros factores que influyen en los aprendizajes, pero debe tomarse en cuenta que la construcción de esta lista de cotejo se concentra principalmente en lo que los estudiantes hacen.

**Cuadro 1.** IR a partir de la evaluación con las listas de cotejo

Primera evaluación	
Notas de las entrevistas	Intervenciones de Retroalimentación
<b>Actuación de los estudiantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo un equipo uso la idea de la semejanza sin llamarla así</li> <li>• Falta formalizar el lenguaje                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubo varios errores en Pitágoras</li> <li>• Casi no usan los criterios</li> <li>• Les cuesta trabajo utilizar información previa</li> </ul> </li> <li>• Llegaron a la conclusión de que el triángulo por el que se pregunta es equilátero, con esa base los cálculos están mal</li> <li>• Falta toda la parte de argumentación</li> <li>• No reconocen las pirámides semejantes</li> <li>• No usan las proporciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer hincapié con el grupo en la solución con semejanza y en la formalidad de la notación.</li> <li>• Hace falta más actividades para fortalecer el concepto de semejanza</li> <li>• Recordarles el teorema de Pitágoras</li> <li>• Hay que trabajar poco los criterios, grupal con exposición</li> <li>• Grupal con ejercicios de semejanza</li> <li>• Buscar una actividad para aprovechar Pitágoras, pero de entrada sería hablar con ellos</li> <li>• Hay que aclarar la confusión del triángulo equilátero</li> <li>• Realizar el problema de evaluación con todo el grupo</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Gómez 2022.

Las IR que se observan aquí, consideran retomar temas previos en los que hubo errores, también considera más actividades pues reconoce que el tema de Semejanza aún no está dominado por los estudiantes. Además de esto se considera hacer discusiones con el grupo completo que incluyan revisar la misma actividad, haciendo hincapié en algunos aspectos específicos, así como exposición (por parte del profesor) de algunos conceptos específicos.

En el análisis realizado por Brooks, Carroll, Gillies y Hattie (2019) se observa cómo se distribuye la Retroalimentación, concluyen que es necesario un balance entre los distintos objetivos a los que se enfoca la Retroalimentación para que esta sea eficiente. Por lo que la primera recomendación que podemos hacer es considerar la retroalimentación a otros factores, y no solo al desempeño de los estudiantes.

En el Cuadro 2 se observan las IR que los profesores consideran a partir de lo que los estudiantes dicen en las bitácoras, lo que nos da la oportunidad de considerar su punto de vista.

**Cuadro 2.** IR a partir de la evaluación con las Bitácoras COL

Primera evaluación	
Notas de las bitácoras	Intervenciones de Retroalimentación
<b>Estructura de las actividades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es otro tipo de problemas</li> <li>• El desafío</li> <li>• Actividades entretenidas</li> <li>• Que te hace pensar, plantear diversas preguntas</li> <li>• Ejercitamos el cerebro</li> <li>• Hace pensar y discutir</li> <li>• Te enseña a saber escuchar y aceptar otras opiniones</li> <li>• Es más interactivo</li> <li>• Propone muchas actividades</li> </ul>	
<b>Actuación de los estudiantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con la ayuda de mis compañeras de equipo</li> <li>• Lo resolví sola</li> <li>• Leer más los problemas</li> <li>• Puedo explicarlo y comprenderlo</li> <li>• Me emocionó poder aprender</li> <li>• Mejor conmigo misma</li> <li>• Cambiaría mi manera de percibir las situaciones</li> <li>• Leer con mucha atención y cuidado</li> <li>• No supimos explicarnos bien</li> <li>• El trabajo en equipo</li> <li>• Organizar todas tus ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una actividad que resalte la utilidad de los diagramas.</li> <li>• Leer el texto en voz alta, cuestionarlos sobre pasajes o palabras, y buscar consenso</li> <li>• Procurar lecturas cortas</li> <li>• Hace falta más actividades para fortalecer el concepto de semejanza</li> <li>• Individual para un par de equipos sobre radicales</li> <li>• Grupal, más actividades sobre semejanza, proporciones</li> <li>• Grupal, exposición de criterios</li> <li>• Grupal repaso de criterios con ejercicios podría dejarse de tarea</li> </ul>

<b>Actuación del profesor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Repaso individual sobre Pitágoras</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Que explique verbalmente</li><li>• Que nuestro profesor explicara el ejercicio al final</li><li>• Nos regañó y nos dijo que todo era muy diferente</li><li>• Admiro que nuestro profesor a pesar de estar enfermo tuvo el ánimo de venir a dar clase</li><li>• El profesor si llega a hacernos buenos comentarios de nuestro trabajo</li><li>• En base a nuestras respuestas el profesor nos explicó la definición correcta de cada concepto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar el problema con el grupo completo, haciendo hincapié en la solución con semejanza y en la formalidad de la notación</li></ul>

Fuente: Gómez 2022.

En un primer momento se puede notar que los estudiantes si hacen comentarios sobre el trabajo en equipo y sobre el reto que estas actividades representan; indican que son diferentes a las que realizan regularmente (a pesar de que todos los profesores indiquen que trabajan con el modelo AMHM, aunque sea de forma parcial). Se observa también que los estudiantes si hacen observaciones en los tres rubros considerados para la clasificación: actividades, desempeño de los estudiantes y desempeño del profesor. A pesar de esto, los profesores no consideraron IR referentes a las actividades.

Algunas de las intervenciones coinciden con las definidas a partir de las listas de cotejo, como la discusión del problema con el grupo y la revisión de temas anteriores. Sin embargo, se agregan actividades que apoyan competencias básicas como es la comprensión lectora.

## Conclusiones

Aun cuando en esta primera evaluación no se observan intervenciones relacionadas con la estructura de la actividad, el trabajo de Gómez (2022) si encuentra IR que indican que la mayoría se refieren a responder ¿cómo vamos? y ¿qué sigue?, y toman la forma de correcciones a los textos, planteamiento de más actividades y lecturas más cortas.



En referencia a lo observado en esta primera evaluación tenemos IR relacionadas con el desempeño de los estudiantes y del mismo profesor. En el Cuadro 3 se presenta una caracterización realizada a partir de las observaciones mostradas en los Cuadros 1 y 2, y de las discusiones realizadas entre los profesores participantes.

**Cuadro 3.** Caracterización de las IR

<b>Actuación de los estudiantes</b>	
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿A dónde vamos?</li> <li>• ¿Cómo vamos?</li> <li>• ¿Qué sigue?</li> </ul>
Forma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A algún equipo en particular</li> <li>• Al grupo completo</li> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Más actividades</li> <li>• Recomendación de estrategias específicas</li> <li>• Revisión de las actividades realizadas (por el profesor y en grupo)</li> <li>• Discusión grupal</li> </ul>
Contenido temático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema central del estudio ( semejanza)</li> <li>• Temas relacionados (criterios, congruencia, proporciones)</li> <li>• Temas previos (Pitágoras, operaciones con radicales)</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>
<b>Actuación del profesor</b>	
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo vamos?</li> <li>• ¿Qué sigue?</li> </ul>
Forma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias específicas</li> <li>• Intervención directa con algunos equipos</li> <li>• Más formal</li> </ul>
Contenido temático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades generales (comprensión lectora)</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Gómez 2022.

Para esta caracterización se consideraron las tres preguntas que según Brook et al (2019) deben contestarse de forma equilibrada durante la retroalimentación. En el caso de la actuación de los estudiantes se considera que si se contestan las tres preguntas, aún cuando la mayoría se concentra en ¿cómo vamos? Mientras que en el caso del profesor la retroalimentación no considera ¿hacia dónde vamos? aún cuando él debe conocer perfectamente los objetivos del curso, la retroalimentación podría hacer hincapié en ello, para reforzarlo.

La forma que toman las IR referentes al desempeño de los estudiantes es mucho más variada que la que se presenta con el profesor, y muestra una variedad que parece recomendable, pues considera acciones con equipo específicos y con el grupo completo, considera más actividades, exposiciones y discusiones. En estas formas de la retroalimentación se sigue observando el centro de atención en lo que el estudiante hace.

Por último, en cuanto al contenido temático que abordan la IR, se observa una variedad que incluye cuestiones esperadas en lo que concierne a los estudiantes, pero se nota la falta de consideración de habilidades o competencias generales, como pueden ser la comprensión lectora o el trabajo en equipo, a pesar de que aparecieron en la evaluación con las listas de cotejo, y mucho más en la elaborada con las bitácoras.

Siempre es importante la Retroalimentación para fortalecer los procesos de aprendizaje que los estudiantes van logrando, pero cuando la evaluación considera todos los aspectos que influyen en este, como son las actividades y el desempeño del profesor, se cuenta con más elementos para sustentar IR que logren efectivamente la mejora de los aprendizajes.

La evaluación debe estar siempre ligada al modelo de trabajo que se lleva a cabo al interior del aula; cuando este modelo se centra en los aprendizajes, resulta indispensable darles voz a los estudiantes y tomar en cuenta sus opiniones tanto en la evaluación como en la decisión de las IR que se llevarán a cabo. Lo cual nos da pausa para valorar instrumentos como Bitácora COL, cuya característica principal es, justamente, darles voz, y que funcionan tanto en el aula física como en la virtual.

Es necesario llevar la información de esta, y de otras investigaciones relacionadas, a los docentes por lo que se recomiendan seminarios de formación y de investigación, así como la discusión colegiada de la evaluación y la retroalimentación en distintos foros.

## Referencias

- ABBAGNANO, N. y VISALBERGHI, A **Historia de la pedagogía** (J. Hernández, Trad.). (Segunda edición). Fondo de Cultura Económica. 2019.
- BROOKS, C.; CARROLL, A.; GUILLIES, R. M., y HATTIE, J. A MATRIX OF FEEDBACK FOR LEARNING. **Australian Journal of Teacher Education**, v. 44, n. 4, 2019. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2018v44n4.2>
- BROUSSEAU, G. **Los diferentes roles del maestro**. En Parra, C. y Saiz I. (compiladoras), Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones, p. 65-93. 1994.
- CCH. **Orientación y Sentido de las áreas del Plan de Estudios Actualizado**. UNAM. México. 2006.
- CHÂTEAU, J. **Los grandes pedagogos**. (E. de Champurcín Trad.). Fondo de Cultura Económica. Segunda edición. 2017.
- DEWEY, J. **Cómo pensamos: nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo**. Traducción de Marco Aurelio Galmarini. 2007.
- DUVAL, R. REGISTROS DE REPRESENTACIONES REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICA E FUNCIONAMENTO COGNITIVO DO PENSAMENTO. Trad. Mércles Thadeu Moretti. **Revemat: Revista Electrónica de Educación Matemática**, v. 07, n. 2, p. 266-297. 2012.
- FLORES, A. H. APRENDER MATEMÁTICA, HACIENDO MATEMÁTICA: MODELO DE ENSEÑANZA CENTRADO EN EL ESTUDIANTE. **Acta Scientiae**, v. 9, n. 1, p. 28-40. 2007
- FLORES, A. H. y GÓMEZ, A. APRENDER MATEMÁTICA, HACIENDO MATEMÁTICA: LA EVALUACIÓN EN EL AULA. **Educación Matemática**, v. 21, n. 2, p. 117-142. México. 2009.
- GÓMEZ, A. Ambientes de aprendizaje en el aula de matemática. **Foro Reflexión sobre Educación Matemática en el Nivel Medio Superior**. Centro de Formación Continua y Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. 2021.
- GÓMEZ, A. **Retroalimentación formativa en el aula de matemática**. Tesis de doctorado. Programa de Matemática Educativa. CICATA Legaria. Instituto Politécnico Nacional. México. 2022.
- GÓMEZ, A. y FLORES, A, H. Bitácora como instrumento metacognitivo de evaluación. **Congreso Internacional de Educación. Evaluación**. Universidad Autónoma de Tlaxcala. 2012.
- GÓMEZ, A. y FLORES, A, H. INVESTIGACIÓN EN EL AULA: UN TRABAJO COLEGIADO. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 15, n. 1, Marzo 2021. Disponible en [http://www.lajpe.org/mar21/15\\_1\\_16.pdf](http://www.lajpe.org/mar21/15_1_16.pdf)
- IPN. **Álgebra. Libro para el estudiante**. AIM-NMS-IPN. México: IPN. 2004.

KLUGER, A. N.; y DENISSI, A. THE EFFECTS OF FEEDBACK INTERVENTION OF PERFORMANCE: A HISTORICAL REVIEW, A META-ANALYSIS, AND A PRELIMINARY FEEDBACK INTERVENTION THEORY. **Psychological Bulletin**, v. 119, n. 2, p. 54-284. 1996.

MORENO, T. **Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje**. México. UAM. 2016.

Real Academia Española. **Diccionario de la Lengua Española**. 23ª edición. 2021. Disponible en <https://dle.rae.es/>

SÁNCHEZ, M. y MARTÍNEZ, A. (Edit.). **Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos**. México. CUAIEED, UNAM. 2022.