



## ANÁLISIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA TALLER EN GEOMETRÍA

Lombardo, Graciela C.; Operuk, Roxana V.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones - Argentina

[graciela.lombardo@arnet.com.ar](mailto:graciela.lombardo@arnet.com.ar); [veroperuk@yahoo.com.ar](mailto:veroperuk@yahoo.com.ar)

Nivel Universitario

Palabras claves: Geometría – Evaluación – Prácticas docentes – Trabajo grupal

### Resumen:

El objetivo principal del presente trabajo es analizar cada una de las instancias de evaluación que fueron llevadas a cabo en un Taller de Geometría, como también la efectividad de las mismas en beneficio de sus actores: alumnos y docentes.

El “Taller de Regularización de Geometría Métrica”, aprobado según Disposición N° 731-06, fue implementado por la cátedra Geometría I del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la UNAM, dentro del Plan Departamental “Proyecto Principal de Desarrollo – Consolidación de la estructura y funcionamiento departamental”.

Este Taller fue pensado a raíz de que históricamente se ha observado un gran porcentaje de deserción de alumnos cursantes, un escaso rendimiento en los parciales, y como consecuencia de esto, una gran cantidad de alumnos libres.

El equipo docente tomó la decisión de confeccionar una serie de actividades, las que serían diseñadas teniendo en cuenta los temas a tratar, como así también incluir en forma integrada aquellos que presentaron mayor dificultad en los encuentros anteriores. A esta serie de actividades se las denominó “Instrumentos de integración de contenidos”.

En cada encuentro se entregó a los alumnos un cuestionario en el que debían consignar reflexiones personales sobre las actividades desarrolladas en cada reunión, y ser devueltos respectivamente al finalizar cada clase. El análisis de las respuestas dadas por los alumnos posibilitó a los docentes tomar conocimiento sobre los aprendizajes que realizaban los educandos, las concepciones alternativas que pudieran existir, como también repensar y argumentar las prácticas docentes.

### Introducción:

El objetivo principal del presente trabajo es analizar cada una de las instancias de evaluación que fueron llevadas a cabo en un Taller de Geometría, como también la efectividad de las mismas en beneficio de sus actores: alumnos y docentes.

El “Taller de Regularización de Geometría Métrica”, aprobado según Disposición N° 731-06, fue implementado por la cátedra Geometría I del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la UNAM, dentro del Plan Departamental “Proyecto Principal de Desarrollo – Consolidación de la estructura y funcionamiento departamental”.

Geometría I es una asignatura del mencionado Profesorado, ubicada en el primer cuatrimestre del primer año del plan de estudios de la carrera. Dada la masividad de alumnos inscriptos en el cursado “normal”, y a pesar de la intención de los docentes de realizar una evaluación continua durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, solo se toman dos exámenes parciales con opción a recuperatorio de solo uno de éstos. Cumplidos estos requisitos, el alumno adquiere la condición de regular, caso contrario la de alumno libre. Tanto el alumno regular como el libre deben rendir examen final, para la promoción de la asignatura, en las fechas previstas en el calendario académico de la Institución.



A raíz de que históricamente se ha observado un gran porcentaje de deserción de alumnos cursantes, un escaso rendimiento en los parciales, y como consecuencia de esto, un gran número de alumnos libres, es que el equipo de cátedra decidió implementar el Taller de Regularización de Geometría Métrica.

Los objetivos propuestos fueron:

- Otorgar a los alumnos libres la posibilidad de establecer otro espacio de consulta y aprendizaje, además de los tradicionalmente brindados por la cátedra, como también obtener la regularidad de la materia.
- Propiciar que los alumnos reflexionen sobre los contenidos de Geometría y las distintas formas de aplicarlos a través de la participación en actividades que impliquen plantear cuestiones problemáticas, construir posibles estrategias de solución, distinguir técnicas utilizadas en procesos de resoluciones y construcciones geométricas.
- Construir un ámbito de intercambio de experiencias, en el que el análisis de situaciones problemáticas, trabajadas por los alumnos y guiadas por los docentes a cargo, favorezcan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Solicitar adscriptos a la cátedra, con el objetivo de formar recursos humanos en el área.

La experiencia se llevó a cabo durante el segundo cuatrimestre del año 2007 con los alumnos que no alcanzaron la regularidad pretendida en el cuatrimestre anterior. En la oportunidad se contó con la colaboración de dos alumnos avanzados adscriptos ad-honorem a la cátedra.

Se pretendió que con la implementación del Taller se avance en la resolución de situaciones problemáticas que sirven para enriquecer los conocimientos tratados en el dictado normal de la asignatura. Se utilizó la metodología de aula-taller para motivar una dinámica diferente del abordaje de esos conocimientos.

Como docentes del primer año de la carrera de grado, hemos podido percibir, año a año, la dificultad que presentan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos del ciclo básico universitario, y los correspondientes a la Geometría I no son la excepción. A pesar de que muchos de estos contenidos son obligatorios en el Currículum de la EGB3 y Polimodal, los estudiantes no los reconocen como tratados en su escolaridad. Entre las dificultades que se han observado están: el uso de los elementos de geometría, construcciones geométricas, resolución de problemas, decodificación de consignas formuladas por el Profesor, capacidad de formular y comprobar hipótesis, elaborar argumentos que fundamenten su validez, identificar y clasificar entes geométricos en dos y tres dimensiones, entre otros aspectos. Lo antes mencionado contribuye a que el alumno sume obstáculos a los que pudiera ocasionarle la Geometría en momento de conceptualizar los contenidos de la asignatura.

### Marco teórico

El fundamento teórico que sustenta esta estrategia didáctica, se basa en la corriente epistemológica del Constructivismo, el cual se nutre de las teorías de Piaget, Vigotsky, Ausubel, entre otros. A diferencia de otras corrientes, esta centra su atención en el sujeto cognosciente, quien puede entenderse como un producto de su conocimiento, como consecuencia de lo que extrae del medio desde la interacción social en consonancia con



parámetros sociales, y todo el bagaje cognoscitivo interno, el cual es realizado y modificado constantemente en todo instante de su vida.

Todo concepto que ha sido incorporado significativamente en la estructura cognitiva es cimiento para el asiento de la nueva información, la que potencialmente tendrá significado para el individuo. Este proceso se producirá en forma sucesiva cada vez que ingrese nueva información, y en la medida que se vaya eslabonando con ideas o conceptos relevantes previos, lo cual implica que al producirse un nuevo aprendizaje significativo, consecuentemente se reestructurará la organización jerárquica conceptual hasta entonces existente.

En toda la actividad docente queda de manifiesto el tipo de práctica evaluativa, la concepción de enseñanza y de aprendizaje que el docente posee y realiza. Con esta práctica se puede o bien abonar u obstaculizar la construcción y adquisición del conocimiento del alumno.

En general se confunde al proceso de evaluación con la medición o cuantificación de saberes alcanzados, como también con la instancia de acreditación que legitima saberes ante la institución, por ende se desconoce la verdadera dimensión de la evaluación.

En el proceso evaluativo no solamente se evalúan los conocimientos que el alumno ha adquirido, sino también de qué forma lo hace, cómo se contribuye para alcanzar esa meta, la efectividad del diagnóstico continuo realizado para seleccionar los contenidos en función del grupo presente, y también la auto-evaluación docente que resignifica todos los resultados obtenidos durante y al final del proceso.

En el ámbito académico, usualmente suele decirse que la evaluación es llevada a cabo mediante un proceso, pero casi siempre el docente concluye realizando el control y registro de los resultados obtenidos por los alumnos.

Es así que amerita realizar constantemente diagnósticos, antes, durante y al final del proceso, a efectos de establecer el nivel alcanzado por los jóvenes, realizar ajustes sobre la marcha en el proceso de enseñanza aprendizaje, obtener elementos de juicio a fin de centrarse en aspectos conceptuales de los contenidos para fomentar la reflexión, eliminar la rutina y la tendencia a la memorización.

Según Palou de Maté (2003) existen dentro del aula tres instancias fundamentales en el proceso de evaluación, las cuales se complementan mutuamente, por el sentido que cada una de ellas tiene. La autora denomina a esas instancias: Diagnóstico Inicial, Evaluación Diagnóstica Continua y Acreditación. En la primera etapa la finalidad es establecer cuáles son los saberes alcanzados por los alumnos en los años anteriores; en la siguiente determinar cuáles son los nuevos conocimientos adquiridos a fin de enmarcar la propuesta de enseñanza, como también establecer criterios de valoración de los aprendizajes, y en la última fase el propósito está centrado en la verificación de resultados para certificar y legitimizar sus conocimientos ante la Institución.

### **Descripción de la experiencia:**

Al inicio de la implementación del Taller ya se conocía al grupo de alumnos con los cuales se iba a trabajar, razón por la cual la instancia de evaluación diagnóstico inicial estaba consolidada, al conocerse cuáles eran los saberes que detentaban los estudiantes y el real estado de sus dificultades. El equipo docente tomó la decisión de confeccionar una serie de actividades, las que serían diseñadas teniendo en cuenta los temas a tratar, incluyendo



en forma integrada aquellos que presentaron mayor dificultad en los encuentros anteriores. A esta serie de actividades se las denominó “Instrumentos de integración de contenidos”. Con esta metodología de trabajo se llevó a cabo la evaluación diagnóstica continua con el propósito de recabar información de las distintas competencias logradas por los estudiantes, la evaluación de la enseñanza y la reflexión sobre las prácticas docentes que apunta a la acreditación.

“En otras palabras, se deben determinar cuáles son los conceptos más importantes (centrales) relacionados con el material a enseñar que se encuentran firmemente establecidos en la memoria de largo plazo, como así también la forma en que están relacionados entre ellos. Estos conceptos tienen la particularidad de ser claros y estables para el estudiante, siendo por lo tanto los más pertinentes (en términos de la teoría de la asimilación) para actuar como subsumsores del nuevo material, o, lo que es lo mismo, funcionar como elementos de “anclaje” donde la nueva información que se va a impartir quedará firmemente “encadenada”. (Chrobak, 1998).

Antes de la primera clase se realizó una reunión en la que se dieron a conocer los reglamentos del Taller, a saber:

- Condición de asistencia al mismo, ya que se estimaron siete encuentros quincenales, de cuatro horas reloj cada uno.
- Asistencia a las clases con elementos geométricos, Instrumentos de integración de contenidos, bibliografía específica y con los conocimientos teóricos de la clase a desarrollar previamente estudiados.
- Modalidad de trabajo: a) en grupos reducidos con uso de los Instrumentos de integración de contenidos elaborados por la cátedra atendiendo a las respuestas dadas por los alumnos y considerando su desempeño; b) uso del último tercio de la clase para hacer la puesta en común, en el que se irían presentando las distintas formas de resolución de los ejercicios y la argumentación de los desarrollos realizados.
- Forma de evaluación: en proceso y con examen final para legitimar conocimientos a efectos de la acreditación.

Al finalizar el primer encuentro se entregó un cuestionario en el que debían consignar reflexiones personales sobre las actividades desarrolladas en cada reunión, y ser entregados al finalizar cada clase. Las preguntas formuladas fueron:

- 1) ¿Qué partes del trabajo práctico te resultaron especialmente fáciles o difíciles?
- 2) ¿Qué estrategias para la resolución de los ejercicios te resultaron fructíferas? ¿Cuáles no?
- 3) ¿Quieres hacer algún comentario que consideres importante para que lo tengamos en cuenta?

De las respuestas dadas por los alumnos, a cada una de las preguntas formuladas, como también de su desempeño durante los encuentros, se pudo realizar una evaluación diagnóstica continua. Por un lado se determinó cuáles eran los aprendizajes logrados y por otro las concepciones alternativas existentes. Es así que el equipo docente tomaba esta potente información para repensar su práctica a través del diseño del Instrumento para la integración de contenidos del siguiente encuentro. Este accionar constituyó una meteavaluación de la práctica docente, la cual apunta a mejorar las estrategias para optimizar los aprendizajes de los alumnos.

El análisis del cuestionario arrojó el siguiente resultado:

- 1) ¿Qué partes del trabajo práctico te resultaron especialmente fáciles o difíciles?



- Primer encuentro: los temas que en general los alumnos demostraron tener mayor dificultad son los movimientos del plano y en particular los giros, ya que tienen dificultades en la ubicación de la posición final de la figura conforme el sentido del ángulo dado.

En relación a las composiciones que se realizaron, por ejemplo se solicitaba:

“Aplicar a un triángulo las transformaciones que a continuación se indican:

$G(O, -130^\circ)$  o  $T_v$  (el vector  $v$  es equipolente con el vector  $CB$ , y el punto  $O$  es ortocentro de la figura).”

Otros contenidos que ofrecieron dificultad, pero en menor porcentaje, fueron las relaciones existentes entre ángulos formados por rectas paralelas cortadas por una transversal.

- Segundo encuentro: el tema que presentó mayor conflicto fue la determinación de la recta y la circunferencia de Euler. Hicieron referencia a la complejidad de la construcción, expresando: “hay que ser precisos”, lo cual fue motivo de insistencia en que debían asistir a clase, cada alumno con sus elementos de geometría y realizar construcciones prolíjas lo que le confería precisión en el trazado.

Otro obstáculo que el equipo percibió fue que no recordaban, o no sabían cómo aplicar adecuadamente las propiedades de los cuadriláteros inscriptibles o circunscriptibles a una circunferencia y las relaciones arco-ángulo.

No obstante no se observó inconvenientes en temas relacionados con la construcción de cuadriláteros y la utilización de sus propiedades.

- Tercer encuentro: las opiniones y reflexiones que realizaron están polarizadas en dos extremos. Por un lado una gran mayoría de los alumnos adujo que les resultó difícil la construcción de los segmentos cuarto, tercero y medio proporcional, las homotecias con razones fraccionarias y el no recordar los enunciados de los teoremas del cateto, altura, Pitágoras, mediana y los triángulos especiales fue motivo de imposibilidad a la hora de resolver la ejercitación presentada. Mientras que otro grupo expresó lo contrario.

- Cuarto encuentro: el tema de mayor conflicto fue el cálculo del área comprendida entre dos figuras planas. Por ejemplo:

“Construir un hexágono regular inscripto en una circunferencia y un triángulo regular inscripto en el hexágono. a)

Calcular la expresión del área comprendida entre ellos. b) Calcular el perímetro del triángulo sabiendo que  $r =$

$\sqrt{3}$  cm.”

En general se observó la dificultad que tuvieron en la decodificación y argumentación en la resolución del problema cuando se les solicitó que dieran la “expresión general” del área comprendida cuando no se les presentaban datos numéricos. De hecho que para poder resolver esa situación problemática no se requiere, precisamente, “saber de memoria” las relaciones de los polígonos regulares, las cuales se pueden encontrar teniendo en cuenta conocimientos previos.

En un menor porcentaje los temas relacionados con el trazado del eje y la ubicación del centro radical, retomando la opinión de los alumnos que “hay que ser cuidadoso en su construcción”.

- Quinto encuentro: los temas tratados, y que en general presentaron grandes dificultades conceptuales fueron área lateral, total y volumen. Un ejemplo de lo solicitado en los problemas fue:



“Se tiene una esfera situada dentro de un cilindro de manera tal que el cilindro tiene altura y diámetro igual a la del diámetro de la esfera. a) Determinar la relación entre el área de la esfera y el área lateral del cilindro. b) Hallar el área total del cilindro. c) Hallar el volumen de la esfera y el del cilindro”.

Algunos estudiantes utilizaron como estrategia la confección de un esquema, lo que les permitía continuar con el desarrollo analítico. Entre las reflexiones que resultaron significativas fue la realizada por una alumna, la cual expresó: “Me cuesta relacionar lo que tengo que hacer”.

Al trabajar en grupos las distintas opiniones generaban una dialéctica entre sus integrantes lo que les permitía, en la mayoría de los equipos, poder continuar con su resolución.

- Sexto encuentro: se realizó un trabajo integrador donde se consideraron, en su mayoría, los contenidos abordados durante los seis primeros encuentros. Para sorpresa de los docentes algunos alumnos vertieron como opinión que los temas con mayor dificultad eran los que habían consignado en cuestionarios anteriores. Esto muestra que, a pesar de saber que las actividades a realizar en esa instancia corresponderían a las de un trabajo final integrador, en el que se abordarían contenidos fundamentales a ser evaluados para la acreditación, no se notó interés por parte de esa minoría de alumnos en revertir la situación y destinar el tiempo necesario en estudiar en profundidad los temas que precisamente habían expresado tener dificultad.

“El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra.” (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). (Ausubel, et al., 1983).

**2) ¿Qué estrategias para la resolución de los ejercicios te resultaron fructíferas? ¿Cuáles no?**

Al analizar las respuestas, recabadas en los distintos encuentros, se obtuvo en un mayor porcentaje las siguientes opiniones:

- Trabajar en grupo, la ayuda entre los integrantes, el debate dentro del mismo, poder opinar, las distintas formas de resolver los ejercicios, la puesta en común en el pizarrón.
- Consulta con los docentes.
- Uso de apuntes y bibliografía disponible.

Algunos alumnos señalaron de manera autocrítica:

- “Es más fácil cuando estudio con anticipación los temas a desarrollar”.
- “Por más que profundice no puedo terminar el trabajo”.
- “La discusión me obliga a practicar lo aprendido”.
- “Trato de no ir directamente a los apuntes y acordarme”.
- “Los ejercicios que quedan sin resolver los hago en mi casa y los comparo con mis compañeros y si no entiendo le pregunto a los docentes”.
- “Leer la consigna muy bien antes de hacer algo”.
- “Me costó entender el problema, identificar datos e incógnitas para ver que tengo que utilizar”.



- "Lo resuelvo sola y consulto a los docentes".
- "La estrategia fue tratar de hacer sin mirar ni consultar cuando resolví el práctico integrador".
- "Recurrir a los apuntes no me fue muy efectivo".

3) ¿Quieres hacer algún comentario que consideres importante para que lo tengamos en cuenta?

En mayor porcentaje las respuestas dadas fueron:

- "El tiempo es muy poco sabiendo que nosotros tendríamos que haber ocupado las clases para consultar y no recién para aprender".
- "Fui sin repasar y me costaron todos los ejercicios; asumo la culpa de no leer antes la teoría".
- "Las horas de clases no fueron suficientes".
- "Faltó tiempo porque no alcanza para hacer todos los ejercicios y para sacarse las dudas".
- "No estoy dedicando el tiempo que debería sabiendo que esta materia me cuesta".

Y en menor porcentaje opinaron:

- "No se marca el error como algo prohibido".
- "Perder el miedo a opinar me parece muy bien".
- "Me preparé un poco más y estaba más segura".
- "Dar trabajos grupales domiciliarios para exponer en clase".
- "Dar dos o tres clases solamente con áreas".
- "El taller me parece bien porque nos da la oportunidad de aprobar la materia, va a depender de nosotros, yo creí que todo era más fácil por eso no aprobé en el primer cuatrimestre".

### Conclusión:

La instancia de evaluación diagnóstica continua tuvo lugar durante la observación y registro que hicieron los docentes del desempeño de los alumnos durante los siete encuentros y de las respuestas que dieron a las preguntas de las encuestas.

La instancia de acreditación se realizó con la toma del parcial, el que posibilitó verificar cuáles eran los aprendizajes operados por cada uno de los alumnos.

Asimismo las opiniones de los alumnos y los resultados finales observados en los exámenes parciales resultaron ser instrumentos potentes para evaluar el impacto producido por el taller y establecer su efectividad.

Al analizar los parciales se pudo observar que nuevamente los puntos que presentaron mayor dificultad fueron los relacionados con: a) área comprendida entre dos figuras planas; b) volumen comprendido entre cuerpos; c) giros; d) cuadriláteros inscriptos y circumscripciones a una circunferencia; e) homotecia; f) ángulos formados entre paralelas cortadas por una transversal; g) eje y centro radical.

A pesar de las recomendaciones realizadas por el equipo docente en forma individual durante el transcurso del Taller sobre la necesidad de asistir a los encuentros con una previa lectura de los contenidos a trabajar, recurrir a clases de consulta, profundizar sobre los temas que presentaron mayor conflicto y sobre aquellos que indicaron los docentes en forma particular, se observó que algunos estudiantes hicieron caso omiso a estas sugerencias. No



obstante, los mismos realizaron una autocrítica reconociendo esa desatención, y en ciertos casos lograron revertir la situación en la instancia recuperatoria obteniendo resultados satisfactorios.

Al finalizar el Taller, luego de tomar el examen y su recuperatorio se obtuvieron cifras alentadoras y significativamente positivas para este equipo docente, ya que un 65 % de los estudiantes alcanzaron su regularidad.

#### **Referencias Bibliográficas**

- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2<sup>da</sup> Ed.). México D. F., México: Trillas.
- Chrobak, R. (1998). Metodologías para *lograr aprendizaje significativo*. Neuquén, Argentina: Educo.
- Palou de Maté, M. (2003). Evaluar para enseñar y evaluar para acreditar. En *Una propuesta para matemática y lengua* (pp. 19-48). Buenos Aires, Argentina: Geema Grupo Editor Multimedial.