

Describir la clase, una acción para mejorar el aprendizaje de las matemáticas

Línea Temática: 3. Prácticas curriculares para la reducción del abandono. Métodos que promueven aprendizaje activo.

Diego Armando Nicasio Tovar

diegonicasio@gmail.com

Mexico Universidad de Guanajuato

Berta Lucía Robledo Muñoz

bertitarobledo@outlook.com

Mexico Universidad de Guanajuato

Resumen.

El campo de la intervención pedagógica es rico, complejo y dinámico (ZABALA, 2007:7) por ello sumergirse en la aventura de practicar la docencia, es un reto nada sencillo, aunque muchos consideren que es lo más fácil del mundo. El impacto que las prácticas educativas escolares tienen en los alumnos pueden encaminarlo a continuar la senda del éxito mediante el proceso educativo formal o a abandonarlo definitivamente, ante la impotencia de encontrar sentido a lo que la escuela le brinda. Es por ello que el desafío de la docencia es encontrar sentido a la práctica de la enseñanza mediante el conocimiento suficiente no sólo del área disciplinar que se aborda; sino también de los varios elementos que componen la práctica educativa para darles consistencia y poder brindar al alumno las herramientas suficientes que necesita para lograr su autonomía educativa y fortalecer sus habilidades de aprendizaje en áreas que generalmente pueden resultar un reto en su vida como lo es el aprendizaje de las matemáticas. En la intervención educativa realizada en este trabajo planteamos la necesidad de que el docente reflexione sobre sus estrategias de enseñanza en el manejo de las variables que configuran la práctica educativa y lo referentes de análisis que ésta tiene, con la finalidad de encontrar sentido a su quehacer docente y a la tarea del alumno antes, durante y después de su jornada escolar. Es un ejercicio que entiende la necesidad de estar en constante innovación en las formas de enseñar y aprender que implica el fenómeno educativo, con lo cual se busca también identificar el impacto que estas prácticas tienen en los procesos de permanencia o abandono en las escuelas de nivel medio superior, pero también se plantea la reflexión del alumno sobre su propio proceso de aprendizaje, fomentado la crítica hacia su propio proceso de aprendizaje.

En el siguiente trabajo presentamos la implementación de estrategia para las asignaturas de álgebra 2 y Geometría Analítica. La estrategia se dividió en tres tácticas y se asignó aleatoriamente una a cada alumno. La actividad se subió a la plataforma *Classroom* cada semana durante 16 semanas. Las opciones

fueron: Opción A (grupo 2): Estructurar los apuntes de clase indicando claramente lo que corresponde a: teoría, fórmulas y procedimientos, ejercicios de explicación y ejercicios autónomos. Opción B (grupo 3) hacer una descripción sobre los temas revisados en clase describiendo: conocimiento nuevo, conocimiento reforzado, dudas y recomendaciones para el profesor sobre las futuras revisiones del tema. Opción C (grupo 1). Alternar las opciones A y B cada semana.

Al hacer el comparativo de los resultados en las evaluaciones finales, realizadas por personas externas al asesor que imparte la materia, observamos que los 84 alumnos de Álgebra y los 114 alumnos de Geometría Analítica mejoraron el promedio de las calificaciones, disminuyeron los índices de reprobación y aumentó el índice de aprobación, siendo el grupo 2 (Opción a) los alumnos que mejor rendimiento tuvieron. Estos datos nos permiten hacer diversas interpretaciones, en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje para la didáctica de las matemáticas en el nivel medio superior, ya que es una de las asignaturas con mayor índice de reprobación y rezago. Promover la reflexión es clave para evitar la deserción escolar, la cual en algunos casos es el resultado de un continuo desinterés y apatía hacia las matemáticas.

Descriptor o Palabras Clave: Práctica educativa, Innovación, Variables de enseñanza- aprendizaje, Habilidades de aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

La tarea principal del docente consiste en favorecer la cultura del aprendizaje en diferentes áreas y posibilidades de acuerdo con el potencial de su alumnado. Este principio, que pareciera sencillo y básico de lograr, en cualquier nivel educativo implica un complejo reto para todos. En tal proceso convergen aspectos diversos de índole significativa que impactan de forma positiva o negativa en el alumno según el manejo que el docente haga de ellos. De ahí que el enfoque de la enseñanza mientras más colaborativo, colegiado, innovador, equitativo, pacífico y demócrata se desarrolle, mejores serán los resultados que obtengamos en los alumnos porque además estos rubros, permitirán una mejor inclusión de la diversidad en los diferentes estilos de aprendizaje que nuestros estudiantes desarrollen.

De acuerdo con las corrientes pedagógicas tradicionales, la exposición por parte del docente como una actividad clave en los procesos de desarrollo de aprendizaje, es cada vez menos requerida en las aulas. Sin embargo, las estrategias de enseñanza que le permitan desarrollar en el alumno diversos potenciales de autonomía, reflexión, solución de problemas, empatía por los semejantes y niveles superiores de aprendizaje; son los requerimientos clave en los docentes, en que se demanda mayor actualización para comprender mejor

cómo aprenden sus alumnos y cómo puede, como docente, potenciar la formación de alumnos autónomos y propositivos en las diversas áreas del conocimiento (REIMERS, 2016).

Los enfoques modernos dentro de la pedagogía de la enseñanza, pone énfasis en los procesos de evaluación, de tal forma que resulten los más flexibles, pertinentes, equitativos y relevantes. Todo ello con la finalidad de que los conocimientos, habilidades y actitudes que se promuevan, logren que el estudiante afronte los retos de la vida presente y futura; que sean sujetos con voz y voto en lo que desean aprender y cómo lo están aprendiendo; de esta manera, a término del proceso de enseñanza de la asignatura, el alumno puede valorar los “rasgos deseables” de aprendizaje que ha alcanzado al final del proceso, el cual ha sido desarrollado en un ambiente de aprendizaje motivante que lo conduce a mejorar constantemente sus logros y plantearse nuevos retos (COLL, 2013).

Además, considerar la relevancia de los aprendizajes en el sentido de que los jóvenes se encuentran en un mundo dinámico y vertiginosamente cambiante en cuanto al progreso del conocimiento y por ello mantener un aprendizaje siempre abierto a saber que lo útil de aprender ahora, lo seguirá siendo en unos años, hace indispensable ofrecer espacios curriculares que atiendan intereses y necesidades individuales que les abran oportunidades en otro momento de su formación, para resolver problemas, sopesar opciones, tomar decisiones y ayudar a comprender mejor su entorno (PERKINS, 2014).

Considérese además que el avance tecnológico que vivimos en la actualidad ha hecho que el área de las matemáticas se vea transformado en situaciones diversas. Por ejemplo, en educación básica la enseñanza de los logaritmos fue una constante de enseñanza para las denominadas operaciones básicas que cada vez se hacían más grandes en cuanto al manejo de dígitos; sin embargo, con la llegada de la calculadora de bolsillo pasó a un segundo plano para la mayoría de la población, llegando incluso a enseñar el uso de la calculadora como recursos para la solución de operaciones. Sin embargo, para la construcción de procesos de mayor complejidad como lo es la lógica algebraica, el campo geométrico multidimensional, la transversalidad en la química, física, etc., sigue siendo necesaria la constitución madura y suficiente de una lógica matemática que ubica a muchos estudiantes en rezago dentro de esta temática. De ahí que la postura de los aprendizajes clave entendidos como un conjunto de conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral del estudiante (COLL, 2006) sea un punto de partida esencial en la enseñanza de cualquier asignatura que se comparta con los alumnos.

Las materias de matemáticas presentan continuidad a lo largo de todo el proceso de educación básica y de nivel medio superior, por lo que es de esperarse que conforme se avance de grado la complejidad es mayor, si un tema en la educación básica no se entendió, comprendió o dominó de buena manera eso repercute en grados superiores donde se revisan temas más complejos que requieren de ese o esos temas, es decir, lo que no se aprende en primaria y secundaria en el nivel medio superior disminuye el rendimiento de los alumnos. En nuestro plan de estudios de nivel medio superior de la materia de Álgebra 2 es continuidad de la materia de Álgebra 1 y la materia de Geometría Analítica es continuidad de la materia de Geometría y Trigonometría. Tanto la materia de Álgebra 2 como la materia de Geometría Analítica son más complejas que sus prerequisites porque los procesos de planteamiento y resolución de ejercicios y problemas implican mayor análisis y dominio de diversas operaciones, por lo que estas materias presentan mayores índices de reprobación y deserción.

2. METODOLOGÍA

En trabajos de CLABES VIII se plantearon diversos recursos para comprender y detener el rezago y abandono de los estudiantes en el Nivel Medio Superior y Superior por factor de bloqueo con el área de las matemáticas. De esta forma los trabajos con las TIC's para fomentar procesos de autoevaluación (Univ. de Luján, 2018); La evaluación de aplicaciones educativas móviles como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la cátedra de fundamentos de matemática (Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, 2018); Modelo de trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con necesidades especiales asociadas a discapacidad sensorial y motora en contextos de educación superior (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018) entre otros, nos abrieron la inquietud de hacer un trabajo de reflexión sobre los procesos que estamos llevando en nuestra institución respecto al aprendizaje del área de matemáticas y cómo nuestros alumnos están interpretando desde su perspectiva, las diferentes formas de enseñanza que trabajamos con ellos. De esta forma podremos darnos cuenta de cuáles son aquellas estrategias de enseñanza que apoyan o inciden en un mejor rendimiento académico del alumno o bien, cuáles son las situaciones de enseñanza que propician un mayor rezago o abandono del estudiante hacia esta asignatura y por ende a su futuro en la Educación Media.

Nuestra observación sobre los trabajos de CLABES y los procesos de enseñanza acorde al área de matemáticas, nos llevó a proponer actividades de enseñanza que ayudaran a los alumnos a reflexionar sobre su aprendizaje y hacerlos corresponsables del mismo, para salir de la clásica actividad didáctica de asignación de ejercicios de refuerzo por parte del maestro y que los alumnos resuelven en casa.

Formulamos una hipótesis: *la reflexión-acción de los alumnos sobre de los temas de clases en la materia de matemáticas, estructura su aprendizaje de mejor manera; lo que se ve reflejado en un mejor aprovechamiento académico, mayor porcentaje de aprobación, menor rezago y deserción en las materias de matemáticas.* Para demostrar esta hipótesis, asignamos diferentes actividades de aprendizaje a dos grupos en la materia de álgebra 2 y tres grupos de la materia de geometría analítica; involucramos un total de 194 alumnos. Los avances que se tenían en los ejercicios didácticos sugeridos por el asesor, se reportaban en una plataforma de trabajo en línea llamada *classroom*, que se habilitó para trabajar este supuesto.

La actividad didáctica consistía en que durante un semestre, cada semana un grupo de alumnos, debía hacer una relatoría donde describieran los temas analizados en clase basados en cuatro momentos: 1. Conocimiento nuevo, 2. Conocimiento reforzado, 3. Dudas sobre los temas de clase y 4. Recomendaciones al profesor sobre la revisión de los temas. En estas relatorías los alumnos reflexionaban sobre su aprendizaje y se encaminaban a estudiar con mayor autonomía los temas que se examinaban en clase; en especial los temas en los que se presentaban más dudas. Como punto de contraste, otro grupo de alumnos sólo debía dar estructura a los apuntes de clase indicando en ellos: la teoría que se había discutido, las fórmulas y procedimientos que se usaron, los ejercicios expuestos por el docente y los ejercicios de refuerzo que se resolvían en conjunto; y un tercer grupo que alternadamente cada semana, debían hacer ambas acciones tanto la actividad de relatoría como la organización de sus apuntes.

La asignación de actividades fue asignada de manera aleatoria apoyados en un programa de Excel®, y para no influir en los resultados, los alumnos mantuvieron de manera anónima cuál fue la actividad asignada, por lo cual los reportes realizados por los alumnos fueron valorados hasta el final del semestre.

Los resultados de las tres actividades de plataforma se compararon con la evaluación que hace al final del semestre la dirección del subsistema de Educación Media Superior al que pertenece la escuela. A esta evaluación la denominamos “evaluación externa”. Consideramos este referente para observar en qué medida, los alumnos mejoraron su rendimiento académico y cómo disminuyeron estándares de reprobación, rezago y deserción en el área de matemáticas en su calificación final de semestre. También comparamos los resultados con los números del semestre anterior para notar las diferencias de resultados con los mismos alumnos al no aplicar la estrategia que sugerimos en este proceso.

3. RESULTADOS

En el caso de la asignatura de Álgebra, los resultados para los 88 alumnos en los que se implementó la actividad se muestran en las Tablas 1 y 2, el grupo de la actividad 1 (relatoría y apuntes alternados) fue de 26 alumnos, el grupo de la actividad 2 (relatoría) fue de 23 alumnos y el grupo 3 (apuntes) fue de 35 alumnos. La Tabla 1 muestra los resultados de la materia de Álgebra 1 (en donde no se implementó la actividad de investigación) y la Tabla 2 muestra los resultados de la asignatura de Álgebra 2 (en donde sí se implementó la investigación).

Tabla 1. Resultados de la evaluación externa y calificación final de la materia de Álgebra 1.

Grupo	#Alumnos	Evaluación externa				Calificación final		Aprobación	
		Promedio	esviación. Estándar	Calificación superior a 6	Calificación superior a 7	Promedio	esviación. Estándar	#Alumnos	Porcentaje
1	26	5.36	1.51	7	6	6.57	1.49	16	62%
2	23	5.49	1.99	8	5	6.86	1.23	14	61%
3	35	5.03	1.57	9	5	6.78	1.61	20	57%

Tabla 2. Resultados de la evaluación externa y calificación final de la materia de Álgebra 2.

Grupo	#Alumnos	Evaluación externa				Calificación final		Aprobación	
		Promedio	esviación. Estándar	Calificación superior a 6	Calificación superior a 7	Promedio	esviación. Estándar	#Alumnos	Porcentaje
1	26	5.58	1.78	14	8	6.90	1.51	18	69%
2	23	5.75	1.32	13	10	7.86	0.82	19	83%
3	35	5.55	1.98	12	8	7.43	1.63	23	66%

Respecto a la evaluación externa, promedio de los alumnos en las tres actividades aumentó para los tres grupos, se contó el número de alumnos con calificación superior a seis porque en la calificación mínima aprobatoria en el Sistema de Educación Pública Nacional, y el número de alumnos con calificación superior a siete porque es la calificación mínima aprobatoria del subsistema al que pertenecemos. Para los tres grupos de estudio el número de alumnos que aprobaron la evaluación externa fue mayor en el semestre en el que se implementó la actividad de descripción y estructura de apuntes, en el caso de los alumnos con la actividad de la relatoría la desviación estándar fue menor, lo que representa que los resultados de este grupo fueron más homogéneos.

Respecto a la calificación final, en el semestre en el que sí se implementó la actividad de investigación el promedio y el porcentaje de aprobación aumentó, para el caso de las actividades 1 y 3 el porcentaje de aprobación aumentó 7 y 9 % respectivamente, para el caso del grupo 2 fue de 22 % , el promedio de este grupo fue el que mayor aumento tuvo y la desviación estándar fue menor, es decir, la actividad 2 tuvo mayor aumento en los resultados externos y finales y los alumnos de este grupo tuvieron resultados más homogéneos que los de los grupos 1 y 3.

En el caso de los alumnos de la materia de Geometría se muestra en las Tablas 3 y 4. En este caso el grupo 1 (relatoría y apuntes alternados) fue de 35 alumnos, el grupo 2 (relatoría) fue de 36 alumnos y el grupo 3 (apuntes) fue de 43 alumnos. En la Tabla 3 se indican los resultados de la evaluación externa y la calificación final del semestre donde llevaron Geometría y Trigonometría (semestre sin la implementación de la actividad de investigación) y en la Tabla 4 los resultados de la asignatura de Geometría Analítica. De igual manera se indica el número de alumnos con calificación mayor a seis y a siete en la evaluación externa por la comparación del subsistema con el sistema nacional y para la evaluación final sólo consideramos como aprobatorias, las calificaciones superiores a siete por ser ésta la calificación mínima aprobatoria del subsistema de Educación Media Superior al que pertenecemos.

Tabla 3. Resultados de la evaluación externa y calificación final de la materia de Geometría y Trigonometría.

Grupo	#Alumnos	Evaluación externa				Calificación final		Aprobación	
		Promedio	esviación. Estándar	Calificación superior a 6	Calificación superior a 7	Promedio	esviación. Estándar	#Alumnos	Porcentaje
1	35	6.86	1.52	26	21	7.25	1.20	26	74%
2	36	6.01	1.99	19	13	6.55	1.45	17	47%
3	43	6.78	1.63	25	21	7.32	1.38	28	65%

Tabla 4. Resultados de la evaluación externa y calificación final de la materia de Geometría Analítica.

Grupo	#Alumnos	Evaluación externa				Calificación final		Aprobación	
		Promedio	esviación. Estándar	Calificación superior a 6	Calificación superior a 7	Promedio	esviación. Estándar	#Alumnos	Porcentaje
1	35	6.26	1.94	23	19	7.51	1.66	26	74%
2	36	5.45	1.84	15	9	6.92	1.58	21	58%
3	43	6.70	2.24	26	22	7.51	1.58	31	72%

Globalmente se observa en Tablas 3 y 4 que hay una disminución en el promedio de los resultados y en el número de alumnos que aprobaron la evaluación externa, esto se puede atribuir a que los temas de la asignatura de Geometría Analítica son más complejos que los de la materia de Geometría y Trigonometría, en la segunda alrededor del 50 % de los temas son temas que en se estudiaron en materias de educación básica, mientras que en la asignatura de Geometría Analítica los temas conocidos al principio del curso solo abarca un 25 % y el 75 % restante abarca procedimientos nuevos que implican un dominio de temas revisados en Álgebra 1 y 2 y Geometría y Trigonometría.

En los resultados finales, observamos que en los alumnos del grupo 1 se mantuvo el índice de aprobación, pero se aumentó el promedio de desempeño; en el caso de los alumnos de los grupos 2 y 3 aumentamos el índice de aprobación y el promedio; siendo el grupo 2 el que mejor desempeño tuvo. El grupo 3 mejoró su promedio 0. 29 puntos y 7 % en el índice de aprobación, mientras el grupo 2

mejoró su promedio 0.37 puntos y 9 % en índice de aprobación. Respecto a los resultados de la desviación estándar el grupo de la relatoría (grupo 2) mantuvo mayor homogeneidad.

4. CONCLUSIONES

Los resultados del semestre en donde se implementó la actividad innovadora de descripción de la clase, 84 alumnos en el caso de Álgebra y 114 alumnos en el caso de Geometría mejoraron el promedio de desempeño en sus evaluaciones; disminuyeron los índices de reprobación y aumentaron los índices de aprobación. De las tres diferentes actividades que se implementaron, los alumnos del grupo 2, los cuales semana a semana hicieron una reflexión descriptiva de los temas revisados en clase, fueron los que mejor resultado tuvieron. Concluimos pues que de acuerdo a lo planteado en nuestra hipótesis los alumnos que hicieron una reflexión de su aprendizaje sí mejoraron su desempeño y se mostraron más conscientes de sus aprendizajes; por lo que podemos aseverar que los alumnos de Nivel Medio Superior son capaces de responsabilizarse de su propio aprendizaje, cuando los docentes implementamos actividades que promueven mayor autonomía didáctica, reflexión e innovación en las estrategias de enseñanza.

Pese a la complejidad conceptual y lógica de las diversas asignaturas de matemáticas, con la estrategia implementada en la plataforma, los alumnos se mostraron más participativos y cuestionaban los procesos en la solución de problemas, durante las sesiones presenciales, incluso algunos de ellos revisaban previamente los temas a analizar en las clases por iniciativa propia y así realizaban con mayor entusiasmo sus apuntes o descripciones según les hubiere tocado.

También definimos que la evidencia de resultados en la materia de álgebra, fue mejor ya que para el caso de Geometría Analítica los temas de estudio son más complejos. Las actitudes positivas en los alumnos de segundo semestre, eran más notorias que para los alumnos de cuarto semestre, lo que nos lleva a considerar el hecho de que al implementar una actividad didáctica como la que hicimos en este ejercicio, desde los primeros semestres, puede coadyuvar en la promoción del aprendizaje autónomo en el alumno y en la práctica reflexiva de las estrategias de enseñanza que usamos los docentes con la intención de hacer una re-alimentación del proceso enseñanza – aprendizaje con mayor crítica y fundamento.

Promover el aprendizaje autónomo desde niveles iniciales en los estudiantes de Nivel Medio Superior nos ayudará a atender y mejorar el rendimiento en las diversas materias, a lo largo de su formación académica y personal. Con ello

deducimos que este potencial nos ayudaría a minimizar el fenómeno del abandono escolar por temor a la complejidad de ciertas materias, como lo son las matemáticas. Creemos que la deserción escolar no es una acción individual, sino el resultado de un proceso de rezago, dudas, desinterés y apatía del sistema educativo muchas veces motivado por estrategias de enseñanza fallidas por parte del docente. Enfocar más las estrategias de enseñanza a actividades que consideren al alumno protagonista de su aprendizaje, nos facilita el logro de mejoras en los resultados de evaluaciones de desempeño en los alumnos y a mediano plazo personas comprometidas, responsables y ocupadas de su aprendizaje integral y por qué no, hasta del cuidado con su entorno.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado Monárdez, Nicolás. Modelo de trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con necesidades especiales asociadas a discapacidad sensorial y motora en contextos de educación superior. Pontificia Universidad Católica de Chile. CLABES 2018.
2. Alvarado y Reyes, Modelo de trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con necesidades especiales asociadas a discapacidad sensorial y motora en contextos de educación superior. Pontificia Universidad Católica de Chile. CLABES 2018.
3. Coll, César, 2016, "El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje", en *Revista Aula*, núm, 219, México, febrero de 2013, pp. 31-36. Consultado en mayo de 2016 en: http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/articulos/Coll_CurriculumEscolarNuevaEcologia.pdf
4. Coll, César y Elena Martin, 2006, *Vigencia del debate curricular. Aprendizajes básicos, competencias y estándares*, México, SEP, Serie Cuadernos de la Reforma.
5. Ferrero, Oloris, Luchinis, Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para autoevaluaciones por competencias en la enseñanza de la matemática. Universidad Nacional de Luján, CLABES 2018.
6. Nicasio, Robledo, La evaluación en la enseñanza de la química, una experiencia docente desde el modelo didáctico aprendizaje basado en problemas que transforma nuestras actitudes hacia la vida. Universidad de Guanajuato, México, CLABES 2018.
7. Perkins, David, 2014, *Future Wise: Educating our children for a changing world*, Nueva York, John Willey & Sons.
8. Reimers, Fernando, "Si no cambia la cultura pedagógica, no cambia nada", en *Educación Futura*, núm. 2, México, febrero de 2016.