

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
de
enseñanza
y
aprendizaje



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Para efectos de este texto, solo se recuperan las experiencias vividas con la implementación de estrategias constructivistas en un aula de segundo grado de secundaria, en un intento de romper esquemas de enseñanza tradicional.

¿Por qué el diseño e implementación de una propuesta de enseñanza constructivista del álgebra? En Primer lugar, por los altos índices de reprobación en matemáticas, en específico en álgebra, que se estaban presentado en las escuelas de educación secundaria, objetos de análisis. Más de un 65% obtenían un promedio debajo de 5, el resto estaba entre 6 y 7. Por supuesto, las razones de la reprobación obedecen a una multivariedad de factores; en otros artículos los hemos analizados (véase Hernández, Hernández y Flores, 2018 y Hernández, Hernández y Mendoza, 2018).

Algunas observaciones que realizamos en las aulas de los grupos a las que consintieron darnos permiso los maestros titulares de éstas, permitieron detectar algunos esquemas que podremos enmarcar en esquemas de enseñanza tradicional como:

- ✓ El hecho de usar mucho el pizarrón y dar la espalda, con explicaciones cortas y que apenas se escuchaban.
- ✓ Escasa o nula participación por parte de los estudiantes, sobretodo espontaneas.
- ✓ El aprendizaje mecánico que se reducía a ejercitar y ejercitar.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
de
enseñanza
y
aprendizaje



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

que la mayoría de los coetáneos acuerdan. Y viceversa, los que alcanzan a hacer muchos amigos, terminan siendo malos estudiantes e hijos, pues las amistades los orillan a ponderar la diversión, el desacato de órdenes y disciplina... Obviamente, existen excepciones.

En este periodo los adolescentes buscan el desarrollo de su identidad, y para lograrlo imitan comportamientos de los coetáneos seguros de sí mismos, pero rebeldes, negados a seguir pautas de comportamiento "impuestos por los adultos". Éstos representan el esquema estricto de normatividades y represiones que son rechazadas de antemano por los chicos. De ese modo, los profesores y los padres encarnan dicho esquema y, por consiguiente, es más fácil que los adolescentes escuchen o emulen a un joven que a sus propios padres.

Esa rebeldía, que parece propia de los adolescentes, los lleva a desobedecer órdenes, a reprobar, ausentarse de la escuela o hasta a desertar de la misma. Pero es que su interés principal es ser aceptados por sus coetáneos y ser comprendidos por los mayores. Como lo segundo es más difícil, optan por alcanzar lo primero (Hernández, Juárez, Mendoza y Landgrave, 2012).

Durante esta fase, los adolescentes hacen un esfuerzo consciente por contestar la pregunta: ¿Quién soy? El conflicto, según Erikson (1985), que define esta etapa es: *identidad vs. Confusión*. De la solución a ese conflicto dependerá la constitución del futuro adulto; solución a la que no tan fácil se llega, pues encontrar la identidad en esta etapa es bastante complicado.

La identidad se alcanza en la mayoría de los casos hasta la preparatoria y, afortunadamente, no muchos presencian *la crisis de la confusión*. Ello depende de varios elementos, como la estructura de la personalidad y el apoyo moral y afectivo de los padres.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
de
enseñanza
y
aprendizaje



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Los adolescentes profesan que “todos” los observan, por eso temen al error o a no mirarse bien como los demás esperan. A veces tienen la respuesta a la pregunta del maestro, pero por temor de equivocarse, o de ser observados y juzgados por los otros, no la externalizan. Incluso, algunos prefieren ser percibidos como populares rebeldes que como “el estudioso (nerd) del grupo”, lo cual es lamentable porque no explotan sus capacidades dentro del aula.

2.2. Constructivismo

Constructivismo análogamente es una sopa conceptual, pues hace referencia a la fundamentación epistemológica, a las distintas teorías psicológicas que tienen en común estos planteamientos, a los desarrollos educativos en el aula, a las estrategias didácticas y hasta a los profesores y profesoras que las utilizan (Rodrigo y Cubero, 1998). De allí que algunos teóricos prefieren hablar de constructivismos y no de un solo constructivismo, justamente porque el enfoque se arma a partir del pensamiento de una diversidad de autores. Por eso Coll, Miras, Onrubia y Solé (1998) insisten en que al constructivismo se le perciba como enfoque, no teoría, y mucho menos modelo, ya que se trata de no forzar, o ceñir los constructos en esquemas rígidos; el enfoque es flexible e imbrica muchos aspectos.

El constructivismo es una postura epistemológica y sus raíces se encuentran en los trabajos de Vico (1982), Kant (1959), George Kelly (1955), Richardson, 1988, y otros, quienes definieron el carácter del conocimiento como construcción y como producto de la acción humana (Cubero, 2005, p.14).

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
narradas
de
la
experiencia



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Para este texto, solo se presenta una parte de lo encontrado en la fase de implementación, y más que resultados, se trata de experiencias narradas, que implicaron la autoreflexión y el relato de los que la implementamos.

Sostenemos que contar lo vivido, crearlo y recrearlo... es análogo a revivir lo que se cree simple, pues solamente haciéndolo suyo se puede dar cuenta de las dificultades, de los tropiezos, de los errores y de los logros y deseos, esfuerzos... (Hernández, Juárez, Mendoza y Landgrave, 2012, p. 45).

La narración también ha hecho muchos aportes al igual que la misma racionalidad científica.

De manera general, en las siguientes líneas se narran ejemplos y vivencias centrales al llevar a las aulas la propuesta *Enseñando constructivamente el álgebra*.

La investigación se efectuó en cuatro aulas de segundo grado de dos escuelas de secundaria de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. En cada grupo la experiencia fue distinta a pesar de haberse implementado las mismas estrategias, por el contexto de la escuela y otros factores propios de los estudiantes y la cultura escolar. Aquí solamente se narran los relatos de una de las aulas de segundo grado.

4. RESULTADOS. RELATO DE UNA EXPERIENCIA

La construcción de la propuesta didáctica *Enseñando constructivamente el álgebra*, atendió tres lapsos, con base en el momento en que se utilizan las

AULA DE ENCUENTRO

no nacidos
de experiencias
o conocimientos
previos



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

4.1. Recuperando saberes previos

Sabíamos que el aprendizaje alude a la elaboración personal del contenido; el sujeto que aprende no es una *tabula rasa*; es decir, su mente no está en blanco, ya que hay en ésta un cúmulo de conocimientos previos, experiencias, saberes cotidianos y teóricos... De ese modo, nos valimos de estos para engancharlos con los conocimientos a aprenderse. Dicho enganche no debía ser automático; recuperamos aquellos saberes previos útiles que se vincularan pertinentemente con los nuevos contenidos.

Así, los alumnos organizaban su propio conocimiento enriqueciéndolo con los nuevos. Un ejemplo sobre este enganchamiento para aprender ecuaciones se dio cuando se rescataban las ideas de los alumnos sobre el concepto de ecuación-igualdad, y sus saberes sobre una balanza común y la utilidad que le dan las personas. Cuando ellos se dieron cuenta que una ecuación significa igualar y lo visualizaban en una balanza con la ayuda de distintos granos (frijol, arroz, habas, entre otros) empezaron a reafirmar lo que ya de alguna manera sabían, y a comprender y darle significado a las ecuaciones y lo que implica el uso de literales para representar e igualar cantidades... Parece difícil la recuperación de saberes previos para enseñar álgebra, pero no lo es, la realidad inmediata del estudiante ayuda mucho.

Para ver áreas y perímetros bastó con recordar la cancha de fútbol, el área de un supermercado; para calcular distancias o pesos, los viajes que hacen con sus papás, el kilometraje de distancia que recorren, los ingredientes o materiales que usan (en kilos, litros y volúmenes) para preparar un pastel, alimento o artesanía, entre otros ejemplos.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
de
aprendizaje
significativo



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Recuperar saberes previos conlleva planear e invertir algo del tiempo de las clases; y muchos profesores no le encuentran sentido y prefieren explicar ellos para economizar en tiempo. En realidad, sí se invierte mucho tiempo, pero se gana en la significación del aprendizaje. De allí la valía del sabio consejo de Ausubel (1983) a los maestros: “indáguese sobre lo que saben los alumnos, y enséñese en consecuencia”. ¿Quién no ha jugado a tirar la cuerda en equipos o a las fuercitas con las manos? Vivencias que ayudan para iniciar con el nuevo tema de ecuaciones.

Para ellos fue divertido salir del aula a tirar de la cuerda y ver la igualdad y desigualdad de las fuerzas en los lados. Eso es ecuación vista en la realidad, para luego trasladarla en la pizarra.

Indagar en torno a los saberes previos de los alumnos y enseñar en consecuencia resultó complicado en algunos casos, sobre todo porque los saberes eran distintos en cada uno de los alumnos. Teníamos presente que la construcción es individual, cada uno significa de diferente manera. Luego, pareciera que la enseñanza debíamos volverla personalizada, pero no fue así. Cierto que teníamos presente la construcción personal de los contenidos de aprendizaje, pero ayudó a que todos en su conjunto logaran construcciones mayores al intercambiar saberes, hacer deducciones, contrastar información y ponerla en tela de juicio. Nos mirábamos como participantes activos que no dábamos respuesta única, ni guía para que las encontrarán, sino más bien los acompañábamos para que entre todos la construyeran.

4.2. Considerando el papel de los esquemas de conocimientos

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
narrativas
de
encuentro



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

El alumno que viene a las aulas, no es una tabula rasa, señalamos, ya que trae consigo una serie de vivencias, historias y experiencias diversas gracias a la exploración del medio físico, cultural y social. En sí, llega con conocimientos que pueden variar según el capital cultural que le provean los padres de familia, principalmente: viajes, paseos de campo, visitas a museos y otros sitios, lecturas de revistas y libros científicos, etcétera, que van enriqueciendo sus esquemas. Por algo Bourdieu (1977) en su libro *La Reproducción* apuntaba que no es justo tratar igual a los niños en la escuela, puesto que arriban con distinto capital cultural; los de condición económica restringida están en desventaja de los pudientes, ya que los primeros no cuentan con las posibilidades para viajar, hacerse de libros, tener computadora, y demás. Y la escuela, en su sentido reproductor, trasmite ideología imperante, de diferenciación, subordinación, que afecta, desde luego, a los más desfavorecidos económicamente hablando. No entraremos en detallar las ideas de Bourdieu, pero sí queremos reconocer que nos sirvieron para tener presente que como profesores debíamos revisar nuestro papel para salirnos de la reproducción irreflexiva, adaptando nuestras explicaciones para ser entendidas por todos, y tratando de recuperar cualquier saber y vivencia que no pusiera en desventaja a nadie.

Verbigracia, para enseñar aritmética o la misma algebra, nos valimos de lo que sabían los alumnos acerca de las profesiones, y uno de ellos, hijo de panadero, empleó esquemas fijados de hacer y vender pan, casi parecidos saberes que el hijo de un empresario, también valiosos en la construcción conjunta del conocimiento. Esos saberes conectados con los nuevos y organizados, permitieron que se aprendiera de manera significativa y sin distinción de clases sociales.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
referenciales
de conocimiento



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

En suma, los esquemas permiten almacenar información, acomodarla, facilitar su retención e incluso pueden reacomodarla en el pensamiento.

Entendemos por esquemas de conocimiento la representación que una persona tiene en un momento sobre una parcela de la realidad. Esta noción pone de relieve, si la repasamos atentamente, una cualidad funcional importante de los esquemas que nos permite darnos cuenta de que el conocimiento se genera de modo continuado.

En los esquemas de conocimiento se encuentran integrados conocimientos de tipo declarativo (referido al qué, qué decir de algo o alguien, de alguna situación, experiencia o suceso) y conocimiento de tipo procesual (referido al cómo hacer: realizaciones de acciones y de secuencias de acciones) (Coll, Onrubia y Mauri, 2008, p.38).

Los esquemas guardan relación con los saberes, pero aluden más a la representación que tiene el alumno acerca de la realidad, de cómo hacer algo, actuar ante cierta situación, hablar... obedecen a hábitos aprendidos generalmente en casa, y a veces se fijan tanto que es difícil hacer que el alumno los modifique, si es que deban modificarse. Verbigracia la idea de “tener los hijos que Dios diga”, -fue un ejemplo que nos sirvió para que aprendieran ecuaciones, y a su vez reflexionaran las respuestas--, “sólo aceptar-comer tortillas palmadas con las manos”, “tener novio(a) siendo menor de edad es malo” entre tantos esquemas más.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
de
aprendizaje
en
el
ámbito
de
la
matemática



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Las experiencias tuvieron un valor potencial, y gracias a estas se logró que aprendiéramos entre todos y flexibilizáramos esquemas.

En un principio, teníamos la sensación de que el aprendizaje consistía en una aceptación aleatoria de los datos de la experiencia; sin embargo, posteriormente éstos se fueron constituyendo en búsqueda intencional de novedades experimentales a integrar, gracias a la complejidad y riqueza de las coordinaciones alcanzadas por la inteligencia adaptativa.

En su conjunto, los esquemas integraron los conocimientos previos, los cuales fueron indispensables para el aprendizaje del álgebra, aunque no todos participaban de la misma manera en la atribución de significado, lo importante era estar conscientes que los esquemas son frutos de la actividad personal de cada alumno y logramos relacionarlos con los nuevos saberes, que fueron de lo conceptual, hasta lo procedural y actitudinal.

Ha de observarse que muchos autores prefieren utilizar otros conceptos más integradores en lugar de *esquema*. Piaget empleó el de esquema y fue base para las nuevas ideas constructivistas, como las de Novak (1982), quien prefiere hablar de preconcepciones; Giordan (1987), de representaciones; Pozo, Pérez, Sanz y Limón (1992), de teorías implícitas, entre otros.

En general, todos hacen referencia a que existen en los alumnos ideas previas, adquiridas a lo largo de su experiencia cotidiana, sobre ellos mismos, los otros y el mundo que los rodea, valiosas para engancharlas con los nuevos conocimientos.

El trabajo en equipo fue importante para aprender del otro, de los otros.

4.3. A trabajar en equipos....

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
compartidas
conocimiento
compartido



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

estrategias como la explicación de los más aventajados, análisis de varios procedimientos, analogías y juegos.

Una actividad particular que les gustó mucho versó sobre los novios y novias que tienen los más novios del grupo, usando literales y encontrando respuesta a las incógnitas. El que fueran ejemplos de la vida real, hizo que les entusiasmara encontrar la solución.

Nos dimos cuenta que los juegos competitivos daban excelentes resultados con ellos, por ejemplo un día pusimos en el pizarrón dos o tres respuestas a un problema y los representantes de cada equipo debían pegar con manos didácticas (construidas con largos matamoscas de plástico y papel fommy) donde creyeran que estaba la respuesta correcta. Luego debían explicar el por qué consideraban que esa era la respuesta correcta o si habría la posibilidad de dar con otra más. Por supuesto que les costaba fundamentar las razones de su respuesta, pero eso no disminuyó para nada sus participaciones; al contrario, se motivaban para que todos sin excepción participaran, y en medio de risas y porras corrían para responder.

Las niñas sabían muy bien trabajar en equipo y siempre se incentivaban entre sí para ganarles a los equipos de niños. Preferimos que ellos se conformaran solos y eso fue positivo porque al interior de los equipos se conocían y la unión los hacía dar su mejor esfuerzo por la “camiseta” del equipo. Obviamente, los niños no permitían que las niñas ganaban. Los retos fueron bastante interesantes.

Una estrategia para que todos trabajaran, fue asignación de roles y si algún integrante fallaba, afectaba a todos, así que el equipo eran todos.

AULA DE ENCUENTRO

experiencias
narrativas
de
interacción
educativa



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Hubo interacción grupal de enorme riqueza y mucho entusiasmo. A nosotros nos agradaba ver su curiosidad, puesto que desde que llegábamos al aula ya nos estaban preguntando “¿Y ahora qué vamos hacer?”

El concepto de interacción educativa “evoca situaciones en las que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje” (Coll y Solé, 1990, p. 20). Nosotros les decíamos que nos divertiríamos jugando con el álgebra y ellos lo asumían perfectamente.

Tratamos de no desviarnos de nuestro papel de facilitadores o mediadores, no fue sencillo porque de repente el tiempo nos consumía y queríamos dar pistas o ayudarles. Por fortuna teníamos nuestras planeaciones y aunque de manera flexible, las seguimos porque sabíamos que de eso dependían los resultados.

5. CONCLUSIONES

Al terminar la implementación de la propuesta y detenernos a mirar los resultados, de pronto nos sentimos decepcionados porque el objetivo general de la investigación amplia fue disminuir los índices de reprobación, y las calificaciones obtenidas eran apenas un poco mejores que las de la pre-prueba. No obstante, los diarios de campo mostraban evidencias de que habíamos logrado despertar el entusiasmo e interés de los estudiantes; sus caritas de risas para nosotros fueron alentadoras para que cada día nos esforzáramos a repensar en estrategias y materiales didácticos atractivos y animadores. Vimos lo importante que son los detalles, era suficiente con llevar unas simples tarjetas con un No o Si, Siga o Deténgase, para llamar poderosamente su atención; para hacerlos reír, incluirlos a

AULA DE ENCUENTRO

innovaciones
compartidas
experiencias
interactivas



CENTRO UNIVERSITARIO
Ubeda

Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Hernández, M. G; Hernández M. E y Mendoza, L. A. (2018). La enseñanza constructivista de álgebra y la reprobación. Una experiencia para compartir. En *Revista Interconectando saberes* núm. 6.

Pozo, J. I; Pérez, M.P; Sanz, A. y Limón, M. (1992). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas, *Revista Infancia y aprendizaje*, núm. 57, pp. 3-22. Madrid.

Libros

Ausubel D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.

Bourdieu, P. (1977). *la reproducción*. Barcelona: Caída.

Hernández, M. Juárez, T. Mendoza, L. y Landgrave, B. (2012). *Enseñanza constructivista del álgebra. Narrativa de cuatro voces*. México: Arana.

Coll C, Miras, Onrubia y Solé (1998). *Psicología de la Educación*. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya.

Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: GRAO.

Erikson, E. (1985). *El ciclo vital completado*. Barcelona: Paidós.

Novak J. D. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. España: Alianza.

Piaget J. (1974). *La representación del mundo en el niños*. Madrid: Morata.

Rodrigo, M y Cubero, R. (1998). *Constructivismo y enseñanza: reconstruyendo las relaciones con ciencia*. Madrid: Aprendizaje- visor.

Capítulo de libro

AULA DE ENCUENTRO

investigación
interacción
experiencias



Hernández Méndez, G. (2020). Enseñar constructivamente el Álgebra. Narrativa de una experiencia. *Aula de Encuentro*, volumen 22 (núm.1), pp. 227-251.

Coll C. y Solé, I. (1990). La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en C. Coll, Palacios y Marchesi (coordinadores) *Desarrollo Psicológico Y Educación II*. Madrid: Alianza.