

Innovación curricular asignatura de desarrollo pensamiento lógico escuela de auditoria universidad de Valparaíso

Roberto Araya Luan, Víctor Vilches Contreras

Universidad de Valparaíso, Chile

Roberto.araya@uv.cl; Víctor.vilches@uv.cl

Educación superior

Resumen

La mayoría de los alumnos que ingresan a la Carrera de Auditoria de la Universidad de Valparaíso provienen de Colegios Técnicos (Mención Contabilidad), Colegios Municipalizados y Colegios Subvencionados de nivel socioeconómico medio-bajo, donde lamentablemente su aprendizaje matemático ha estado orientado a la reproducción de ciertas formulas y procedimientos que en nada contribuyen a un desarrollo de habilidades cognitivas y a un desarrollo de su pensamiento creativo; lo que es un obstáculo al enfrentarse a ciertas situaciones problemas que requieren de análisis y razonamiento deductivo. Esta problemática no solamente se presenta en las asignaturas de matemáticas sino también en asignatura como contabilidad y Administración.

La dirección de la Carrera de Auditoria consciente de esta problemática, ha tratado de buscar estrategias posibles para dar solución real y efectiva a dicha problemática, implementando a partir del año 2005, tutorías, ayudantías y programas especiales de nivelación, pese a

todos los esfuerzos realizados, no ha sido posible disminuir la tasa de reprobación y de deserción en las asignaturas mencionadas. Los conocimientos insuficientes, "errores", no son superados por los alumnos lo que significa que son un obstáculo en la generación de nuevos aprendizajes y conducen irremediabilmente al fracaso académico.

Alineándose con la innovación curricular propuesta por la Universidad de Valparaíso la dirección de la Carrera de Auditoria a partir del año 2012 ha reestructurado su malla curricular, dándole una orientación por competencias, lo que ha implicado reestructurar planes y programas de estudios. Dentro de este proceso de reestructuración se ha implementado la asignatura de Desarrollo del Pensamiento Lógico como única asignatura de matemáticas el primer semestre de la Carrera, cuyo objetivo es proporcionar a los alumnos que se inician en la Carrera de Auditoria un conjunto de conocimientos y experiencias que le permitan reestructurar cognoscitiva y conceptualmente su aprendizaje matemático previo, mediante la implementación de actividades y estrategias que favorezcan el razonamiento y el desarrollo de habilidades y destrezas para afrontar con éxito las asignaturas de matemáticas posteriores y en general su formación académica y su desenvolvimiento futuro, tanto en el mundo laboral como en su vida diaria

Introducción

Para nadie es novedad que la gran mayoría de los alumnos que ingresaron la Educación Superior (en particular a la Universidad de Valparaíso y específicamente a la Carrera de Auditoría Campus las Heras Valparaíso y Campus San Miguel Santiago), durante los últimos años, presentaban características similares a su grupo de pares de promociones anteriores, es decir, con serias deficiencias a nivel cognitivo, que en las asignaturas de Matemáticas iniciales se manifestaron en errores tanto conceptuales como operacionales, con conocimientos previos erróneos y peor aún internalizados como verdades absolutas. Pese a que un gran número de ellos asimila los nuevos contenidos en lo que se refiere a la parte procedimental, la falencia en la comprensión y análisis de dichos contenidos u objetos matemáticos así como sus propiedades y aplicaciones queda de manifiesto al momento de enfrentarse a una cierta situación problema que requiera de un análisis, planteamiento, interpretación y comunicación de resultados; debido fundamentalmente a una serie de factores dentro de los cuales podemos destacar: carencia y concepciones erróneas de ciertos contenidos matemáticos elementales, falta de hábitos de estudios y la poca de *actitud hacia el aprendizaje continuo*.

La dirección de la Carrera de Auditoría consciente de esta problemática, ha tratado de buscar estrategias posibles para dar solución real y efectiva a dicha problemática, implementando a partir del año 2005 programas de nivelación, tutorías, ayudantías, etc., a la vez que se han reestructurado los contenidos en las asignaturas de Matemáticas I (privilegiando comprensión de ciertos contenidos por sobre la cantidad de ellos). Pese a todos los esfuerzos realizados, no ha sido posible disminuir la tasa de reprobación y de deserción en dichas asignaturas; los

conocimientos insuficientes, "errores", no son superados por los alumnos lo que significa que son un obstáculo en la generación de nuevos aprendizajes y conducen irremediablemente al fracaso académico.

Si los errores son elementos usuales en nuestro camino hacia el conocimiento verdadero, hemos de concluir que en el proceso usual de construcción de los conocimientos matemáticos van a aparecer de forma sistemática errores y por tanto el proceso mencionado de construcción, deberá incluir su diagnóstico, detección, corrección y superación mediante actividades que promuevan el ejercicio de la crítica sobre las propias producciones". Rico, 1995

Alineándose con la innovación curricular propuesta por la Universidad de Valparaíso la dirección de la Carrera de Auditoría a partir del año 2012 ha reestructurado su malla curricular dándole una orientación por competencias, lo que ha implicado reestructurar planes y programas de estudios. Dentro de este proceso de reestructuración los profesores de las asignaturas de matemáticas propusieron a la Unidad de Gestión Pedagógica de la Carrera (encargada de tal reestructuración) implementar una asignatura (Desarrollo del pensamiento Lógico Matemático) en el primer semestre, cuyo objetivo sería proporcionar a los alumnos que se inician en la Carrera de Auditoría un conjunto de conocimientos y experiencias que le permitan reestructurar cognoscitiva y conceptualmente su aprendizaje matemático previo, mediante la implementación de actividades y estrategias que favorezcan el razonamiento y el desarrollo de habilidades y destrezas para afrontar con éxito las asignaturas de matemáticas posteriores y en general su formación académica y su desenvolvimiento, tanto en el mundo laboral como en su vida diaria.

Este proyecto de implementación de la asignatura citada, se enmarca dentro de la Teoría de las Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau como un modelo de los procesos de aprendizajes y de enseñanza. Teniendo como hipótesis que: las conceptualizaciones fundamentales para el aprendizaje son las que surgen de la acción al abordar situaciones problemas. De ahí que el objetivo general que se propuso fue la construcción de nuevas situaciones didácticas para el logro de los aprendizajes de ciertos contenidos matemáticos como Lógica y conjuntos, Relaciones y Funciones, Números Naturales y Relaciones en el Plano (que en alguna medida son conocimientos previos), dichas situaciones fueron enfocadas desde un paradigma constructivista que genera espacios para que los alumnos accionen, reflexionen, comuniquen, verifiquen y justifiquen sus estrategias de resolución, permitiendo generar instancias para aplicar diferentes formas de evaluaciones de las cuales ellos puedan ser partícipe. Dichas actividades permitiendo desarrollar en los alumnos diferentes competencias tales como: Comprensión de los conceptos matemáticos tratados, que permitan el logro de aptitudes de abstracción y de razonamiento deductivo; diseñar, desarrollar e implementar aplicaciones matemáticas en diversos contextos, manejar un lenguaje para representar ciertos modelos matemáticos fundamentales para simular sus comportamientos e interacciones, tomar decisiones y solucionar problemas. Lo anterior se pretende lograr mediante una metodología de estudio centrada en el alumno a través de lluvias de ideas, métodos exploratorios e institucionalización de los contenidos u objetos matemáticos, trabajo de investigación en terreno para revisar la forma en que estos contenidos son tratados en el mundo laboral relacionado con las ciencias económicas y administrativas; así como también incentivar el

trabajo en equipo y finalmente fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia el quehacer matemático.

El programa de la asignatura se ha dividido en tres unidades: cuyo objetivo general es "Aplicar estrategias para el análisis, interpretación y comunicación de resultados en la resolución de problemas relacionados con las ciencias Económicas y administrativas"

I Unidad: Algunas estrategias para el desarrollo del Pensamiento Matemático

II Unidad: Actividades que desarrollan el Pensamiento Matemático

III Unidad: Introducción a la Modelación

Metodología de enseñanza y Actividades a realizar por el estudiante para lograr el aprendizaje:

Trabajo en grupo en el desarrollo y análisis de situaciones problema que permitan desarrollar la aptitud lógica, espacial y numérica; elaboración, entrega y defensa de los resultados obtenidos.

Planificación de la Unidad

(EJEMPLO)

Interrogantes previas.

¿Qué quiero que los estudiantes aprendan en esta Actividad?; ¿Cómo van a aprender ese contenido los estudiantes y de qué forma se desarrollará la actividad?; ¿Para qué es necesario que aprendan este contenido?

Nombre de la actividad:..... Curso en que se aplica:.....

Tema de la clase:..... Etapa del

curso en que se sitúa esta clase:.....

Aspectos a observar y/o evaluar:

Del trabajo propiamente tal: comprensión e interpretación de la situación problema planteada, identificación de datos, variables y relaciones entre ellas, estrategia utilizada, análisis e interpretación y comunicación de resultados (uso de una rúbrica)

Del trabajo en equipo: actitud al trabajo en equipo (respeto, empatía, tolerancia etc.), participación y colaboración (uso de una lista de cotejos)

De la situación problema planteada: que aprendan a movilizarse en los diferentes cambios de registro.

De la evaluación: crear cultura de evaluación, lo que implica responsabilidad y autocrítica al momento de autoevaluarse y evaluar a sus compañeros

Secuencia Didáctica

Objetivo general:

Lograr que el alumno se pueda movilizar entre los diferentes cambios de registro (verbal, algebraico y gráfico) en la resolución e interpretación de una situación problema.

Instrucciones para desarrollar la actividad

Evaluación: Autoevaluación, Co-evaluación y Heteroevaluación (rúbricas y lista de cotejos)

Situación problema:

Don Arturo, propietario de una parcela en Panquehue (pueblo cercano a San Felipe) fue notificado por el MOP (Ministerio de Obras

Públicas) que su parcela sería expropiada en 20 metros de frente, con el fin de ampliar la carretera Valparaíso - Cristo Redentor. Como indemnización se le darían 30 metros de ancho del terreno colindante al lado derecho de su parcela, el cual posee las mismas características del suyo en términos de explotación agrícola.

Si el ancho de la parcela de don Arturo mide 100 metros más que el largo ¿Cuáles deberían ser las dimensiones mínimas de su parcela para que Don Arturo acepte favorablemente la propuesta, sin tener que interponer un recurso de protección ante la Corte de Apelaciones?

Construya un esquema gráfico de la situación planteada

Plantee la inecuación que le permite resolver el problema

Resuelva la inecuación planteada en b)

Represente gráficamente las funciones cuadráticas asociadas a la inecuación, luego achure la región de aceptación y de rechazo de la propuesta

Analice e interprete los resultados obtenidos

Competencias a desarrollar:

Capacidad de comunicación oral y escrita; capacidad de abstracción, análisis y síntesis; capacidad de crítica y de autocrítica; capacidad para integrar equipos.

Subcompetencias a desarrollar: comprender e interpretar diversos registros de representación; aplicar estrategias para el análisis e interpretación en la resolución de problemas; capacidad para

cambiar sus paradigmas respecto del trabajo intelectual, alejándose de lo reproductivo para centrarse en lo transferencial, crítico y creativo; actitud, empatía, tolerancia, respeto y responsabilidad para el trabajo grupal basado en aprendizajes colaborativos.

Rol y actividades del profesor:

Al inicio: motivador de la actividad a realizar.

Durante el proceso: guía del aprendizaje, moderador de la actividad.

Fase final: Moderador en la exposición de los diferentes grupos, Institucionalizador de los contenidos u objetos matemáticos involucrados en la actividad; evaluador del trabajo de los alumnos.

Rol y actividades de los estudiantes:

Al inicio: Estar atento a las indicaciones del profesor, predisposición al trabajo en equipo.

Durante el proceso: participación activa en su grupo de trabajo, poner en juego actitudes valóricas, consensuar una estrategia adecuada que le permita abordar el problema planteado, ejecutar la estrategia seleccionada

Fase final: entrega de informe con los resultados obtenidos, análisis e interpretaciones de los mismos; exponer los resultados obtenidos, autoevaluarse, evaluar tanto a sus compañeros de grupo como a los demás grupos.

Reflexión Grupal

La modalidad de trabajo grupal o aprendizaje colaborativo es una instancia propicia para que el alumno trabaje en la construcción del

conocimiento significativo, desarrolle sus habilidades y capacidades e incorpore a su proyecto de formación actitudes y valores; teniendo en cuenta que la apropiación colectiva de conocimientos favorece la adquisición individual. El tipo de actividad planteada permite un trabajo colaborativo donde el aprendizaje colectivo favorece el aprendizaje individual; además de permitir diferentes formas de evaluaciones.

Los resultados de la implementación de este curso han dado sus frutos, reduciendo en cifras importante el porcentaje de alumnos reprobados en las asignaturas de matemáticas I durante los dos últimos años en que se ha implementado: la tabla siguiente da cuenta de este hecho:

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013
% Aprobados	26,7	35,4	50,6	58,3	59,8	65,4	73,3
% Reprobados	73,3	64,6	49,4	41,7	40,2	34,6	26,7

Pese a todas las limitaciones que esta propuesta didáctica pueda tener y que por cierto requiere ser mejorada semestre a semestre de acuerdo a las experiencias recogidas en su implementación, creemos que el esfuerzo desplegado para dejar en evidencia la problemática que envuelve el paso de la Educación Media a la Educación Superior- la ruptura didáctica planteada por la Universidad frente al nivel de Enseñanza Media- (reflejada en la Carrera de Auditoría de la UV y que es común a la mayoría de las Universidades del País), no ha sido en vano. Estamos conscientes que la problemática no está resuelta, pero si hemos ido dando pasos importantes no solo al reconocer y asumir esta realidad, sino instar a poner todos los esfuerzos institucionales que sean necesarios para atacar el problema de

raíz. No basta con la implementación de programas especiales de reforzamiento, de nivelación o propedéuticos, si éstos se desarrollan en un modelo tradicional de enseñanza.

Como planteamos al inicio de este trabajo, este da cuenta de la puesta en juego de una Secuencia de actividades, que difieren de lo tradicional, para abordar ciertos conceptos matemáticos y darle un enfoque que va mucho más allá de su operatividad y de su manipulación algebraica. El uso del registro gráfico de forma más activa durante un proceso de enseñanza aprendizaje y específicamente las situaciones problemas contextualizadas que se proponen no es muy habitual en los estudiantes. Sin embargo, creemos que, si damos a los estudiantes la oportunidad de asociar el objeto matemático en estudio a un contexto gráfico como el descrito las actividades incluidas en nuestra secuencia didáctica, éste puede enriquecer su concepto a través de la adquisición de sentido al desarrollo algebraico y significado del objeto matemático en estudio, al tener una visión alterna en otro contexto. "La distinción entre un objeto matemático y su representación es, pues, un punto estratégico para la comprensión de las matemáticas" (Duval R.: Registros De Representación Semiótica Y Función Cognitiva Del Pensamiento).

Es necesario también destacar el comportamiento y la actitud que han tenido los alumnos con los que hemos trabajado durante el transcurso de los dos semestre en que hemos implementado este programa, alumnos dispuestos a trabajar, participando activamente durante las realizaciones de las actividades propuestas, motivados (incluso de manera ansiosa e impulsiva) por la oportunidad de proponer estrategias de solución, de reflexionar, de debatir con sus compañeros sobre las posibles soluciones y más aún ser partícipe de su propia evaluación. Si bien sus producciones en el test de evaluación y en la primera secuencia didáctica fueron deficientes, estas fueron en alza en la medida que algunos conceptos y propiedades se

fueron institucionalizando y erradicando ciertas concepciones previas erróneas.

De acuerdo con las experiencias recogidas durante estos semestres en que hemos implementados la asignatura descrita, estamos convencidos que actividades como las diseñadas (que por supuesto pueden ser mejoradas) indudablemente que son un aporte en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al inicio de la Educación Superior, disminuyendo la gran brecha existente entre ambos niveles de Educación.

Referencias

- George Polya; *Como plantear y resolver problemas*, Ed. Trillas.
- Charles D Miller / Hugo Ibarra Mercado, *Matemáticas: Razonamiento y aplicaciones*; Pearson Educación 2006
- Artigue et al. (1995) *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*.
- Brousseau, G. *¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas?* IREM, Université de Bordeaux, Francia.
- Cordero, F.(2001) *La distinción entre construcciones del Cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana*
- Del Rincón (1995) *Técnicas de investigación en ciencias sociales*, Madrid España.
- Tesis de Magíster, R Araya, P Vázquez, C Mejias, PUCV, 2008.