

ESTRATEGIA DE CREACIÓN DE PROBLEMAS DE QR EN EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA BÁSICA

Alejandro Walter de la Cruz Sánchez, Edwin Nicolás Ávila Nano
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC. (Perú)
alejandro.delacruz@upc.pe, edwin.avila@upc.edu.pe

Resumen

La UPC ha optado por un modelo educativo basado en competencias. Una de sus competencias generales es el Razonamiento Cuantitativo, del inglés *Quantitative Reasoning* (QR). Este taller tiene como objetivo mostrar a los participantes las estrategias didácticas que empleamos en la creación de problemas con las cinco dimensiones del QR: interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación y argumentación. La metodología del taller se basa en la preparación de materiales para dos sesiones de trabajo en las que los participantes desarrollan las habilidades que se necesitan para elaborar problemas de razonamiento cuantitativo. Al finalizar el taller, los participantes lograron redactar problemas de QR contextualizados en la vida real y valoraron el método.

Palabras clave: competencias, razonamiento cuantitativo, estrategias didácticas

Abstract

Our university has chosen a competence-based educational model, being qualitative reasoning (QR) one of its general competences. According to Terrel (2010) "people with strong QR skills have the ability to reason quantitative problems out, from a wide variety of authentic contexts and situations of daily life." This workshop will show the participants the didactic strategies we use to create problems with the five dimensions of the QR: interpretation, representation, calculation, analysis, and communication and argumentation. Likewise, we will show the identification of indicators of the QR dimensions.

Key words: competences, quantitative reasoning, mathematics

■ Marco Teórico

El enfoque de formación basado en competencias implica que el aprendizaje comienza a ser el centro de la educación, más que la enseñanza. Esto significa que en vez de centrarnos en cómo dar una clase y preparar los recursos didácticos para ello, ahora el reto es establecer con qué aprendizajes vienen los estudiantes, que han aprendido y que no han aprendido, cuáles son sus estilos de aprendizaje y cómo ellos pueden involucrarse de forma activa en su propio aprendizaje. A partir de ello se debe orientar la docencia, con metas, evaluación y estrategias didácticas. Se debe planificar no sólo la enseñanza presencial sino también el tiempo de trabajo autónomo de los estudiantes. (Tobón, 2006). Asimismo, Reátegui, N. (2001) plantea que una competencia es el desempeño eficiente y eficaz de una actividad, y entraña una compleja red de saberes (saber qué, saber cómo y saber ser). También, Beneitone,

P. y Esquetini C. (2007) nos dicen que “El concepto de competencia, en educación, se presenta como una red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, por medio de nuevos enfoques, como el aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitiva (saber), psicomotora (saber hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores)”. También García – M. (2010) plantea que la competencia como constructo con antecedentes complejos es una *manifestación transversal de los componentes actitudinal, técnico, procedimental y social*. Si no confluyen estos cuatro componentes no se puede afirmar el logro de una competencia sino de un componente particular. Es precisamente este rasgo el que promueve el cambio curricular en el contexto universitario, puesto que requiere una *aplicación contextualizada, transferida a una situación de aprendizaje – evaluación concreta*.

Bennett J. y Briggs W. (2015) plantean que el enfoque de las matemáticas desde el razonamiento cuantitativo ayuda a los estudiantes a construir habilidades necesarias para comprender los principales problemas de la vida cotidiana y obliga a los estudiantes a adquirir las herramientas de resolución de problemas que necesitarán para pensar críticamente sobre cuestiones cuantitativas en la sociedad contemporánea. Gaze E. (2016) plantea que el empoderamiento de los números se hace a través de pensar cuantitativamente, esto es comunicarse con números y desarrolla al estudiante a pensar críticamente y ser alfabetizados numéricamente mientras muestran cómo usamos los números para comunicarnos en la vida cotidiana. El docente en este enfoque debe tener cultura educativa, es decir reflexionar e investigar continuamente para crecer como persona y educador trascendiendo en sus estudiantes, así como planificar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los diseños instruccionales de cada clase, incluyendo actividades en los mismos, trabajar en equipo, hacer uso de las nuevas tecnologías, entre otros.

Álvarez, M. (2011) presenta la actuación del docente en este enfoque por competencias: “La educación basada en el desempeño, no solo está centrado en el estudiantado, sino también en el rol docente. Compromete a éste en la modificación de su práctica docente, su manera de diseñar las actividades y estrategias, su planeación no como un mero requisito administrativo, sino como un referente de cómo conducir al estudiantado en la consecución de los objetivos, propósitos y en el desarrollo de sus competencias y conocimientos, de forma tal que les sirvan para enfrentar y responder a determinados problemas presentes a lo largo de la vida”.

Vázquez, G. (2007) nos dice “El profesor competente es ese que ha adquirido y va perfeccionando progresivamente su capacidad de conocer (de conocer los contenidos y procesos a los que se aplican, sus alumnos y su entorno institucional y cultural)... esa capacidad cognitiva, o la dimensión cognitiva de su competencia personal- profesional implica la capacidad de comprensión del mundo pues, de otro modo, la función educativa perdería su sentido último: el de dar cuenta (darse cuenta, en el sentido consciente y cognitivo del término) de la relación hombre-mundo, de los hombres entre sí y del hombre en sí y consigo mismo”.

Con respecto al tema de las competencias, es importante rescatar lo que propone Philippe Perrenoud (2005:10), en su texto “diez nuevas competencias para enseñar”, en donde presenta las siguientes familias de competencias:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje;
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes;
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación;
4. Implicar al alumnado en su aprendizaje y en su trabajo;

5. Trabajar en equipo;
6. Participar en la gestión de la escuela;
7. Informar e implicar a los padres;
8. Utilizar las nuevas tecnologías;
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión,
10. Organizar la formación continua

Es importante a tener en cuenta en este proceso, las competencias docentes, los puntos coincidentes como las divergencias propias por la naturaleza de los cursos y el nivel en que se encuentren estas, las cuales estarán en función del ciclo en el que se encuentre el curso. Además, es importante que el docente tenga las competencias necesarias, tanto en ambientes presenciales como virtuales, ya que es un medio de aprendizaje en las nuevas generaciones de estudiantes.

■ Metodología

El instrumento de trabajo es un material preparado para dos sesiones de trabajo. El material consta de una lectura que contiene información cuantitativa y sirve de modelo de problemas QR para el participante. Posteriormente, los participantes se agrupan y elaboran problemas QR en base a ese modelo. El taller está dirigido a profesores de matemática de nivel universitario entre 25 y 50 años.

La estructura del taller consta de dos partes, cada una de ellas permite a los participantes alcanzar un logro determinado:

Primera sesión

Elaboración de los problemas de Razonamiento Cuantitativo

Los participantes recibirán materiales que permitan elaborar estos problemas según las cinco dimensiones del QR:

Interpretación: Describe la información en situaciones de contexto real.

Representación: Matematiza situaciones en contexto real.

Cálculo: Efectúa procedimientos matemáticos y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales.

Análisis: Analiza los resultados dentro de un contexto real dado.

Comunicación/argumentación: Explica, con argumentos sencillos y evidentes, los resultados de su razonamiento haciendo uso adecuado del lenguaje matemático y/o estadístico ordenado. El problema modelo que reciben los participantes se muestra en el anexo 1, y busca desarrollar en los estudiantes las siguientes habilidades:

1. Interpreta el nivel de confianza a fin de calcular el nivel de significancia
2. Representa matemáticamente el nivel de confianza en términos del nivel de significancia: $1-\alpha$
3. Calcula el subíndice de Z
4. Identifica el valor de Z
5. Identifica el tipo de variable para hacer uso de la fórmula
6. Reemplaza en la fórmula los valores correspondientes a fin de calcular n .
7. Aproxima n al entero inmediato superior.

8. Compara n/N con el valor 0,15
9. Decide usar el n corregido n^*
10. Representa matemáticamente el n^*
11. Expresa n^* en términos de los valores de N y n .
12. Calcula el valor de n^*
13. Aproxima n^* al entero inmediato superior.
14. Sugerencia de Gina a Miguel:
 Analiza de acuerdo a los resultados obtenidos que el servicio de atención al cliente es deplorable por lo que debe tomar decisiones inmediatas.

Segunda sesión

Identificación de indicadores de las dimensiones del QR

En esta sesión, los participantes tratan de clasificar las habilidades detalladas en la primera sesión dentro de cada una de las dimensiones. Del mismo modo que en la primera sesión, los participantes contrastan sus resultados con la propuesta del diseñador. Una propuesta de rúbrica para este problema es el que se muestra a continuación, en la cual se redactan los indicadores de cada una de las dimensiones.

Tabla 1. Rúbrica para este problema

Dimensiones del QR	Proceso de Solución	Logros			
		Destacado	Esperado	Proceso	Inicio
I	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el valor de Z. • Identifica los parámetros a emplear en la fórmula de n. • Identifica el tipo de variable para hacer uso de la fórmula dada. 				
R	<ul style="list-style-type: none"> • Representa matemáticamente el nivel de confianza en términos del nivel de significancia. • Representa matemáticamente el n^*. • Expresa n^* en términos de los valores de N y n. 				
C	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el subíndice de Z. • Reemplaza en la fórmula los valores correspondientes a fin de calcular n. • Aproxima n al entero inmediato superior. • Calcula el valor de n^*. • Aproxima n^* al entero inmediato superior. 				
A	<ul style="list-style-type: none"> • Compara n/N con el valor 0,15. • Decide usar el n corregido (n^*). • Analiza de acuerdo a los resultados obtenidos que el servicio de atención al cliente es deplorable. 				
C/A	<p>Comunica En ambos casos el proceso es errado y los resultados no son confiables.</p>				

■ Conclusiones

Dentro del enfoque por competencias, la creación de problemas requiere al mismo tiempo el diseño de nuevas estrategias. La estrategia planteada en el taller es solo una de las alternativas propuestas, en ella se

propone una estructuración de habilidades de menor a mayor jerarquía encajadas dentro de un sistema de dimensiones que la UPC propone. El hecho más relevante dentro de la estrategia propuesta es la contextualización de esa estructura dentro de un escenario simulado cercano tanto a los estudiantes como a los profesores.

Además podemos concluir que el solo hecho de acumular conocimientos no basta para que el estudiante logre una competencia, se hace necesario que este sea significativo. La propuesta del desarrollo de la competencia se dará solo si generamos actividades que conecten los contenidos teóricos con situaciones de la vida cotidiana, en donde el estudiante sea partícipe de la construcción de su aprendizaje. De esta manera el estudiante encontrará sentido a la actividad propuesta.

Todo ese proceso se constituye en un reto para el docente, en el que tendrá que aplicar toda su creatividad para diseñar e implementar métodos didácticos pensados con el fin de fortalecer y desarrollar las competencias que le exige el dictado de un curso en el marco de un currículo por competencias.

■ Referencias bibliográficas

- Álvarez, M. (2011). Perfil del docente en el enfoque basado en competencias. Revista Electrónica Educare, vol. XV, núm. 1, enero-junio, 2011, pp. 99-107. Recuperado el 20 de enero del 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804008.pdf>
- Beneitone, Esquetini, González, Marty, Siufi, & Wagenaar. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final –Proyecto Tuning- América Latina 2004-2007* pp. 36. Bilbao, España: Universidad de Deusto y Universidad de Groninger. Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIIFinal-Report_SP.pdf
- Bennett J. y Briggs W. (2015). *Using and Understanding Mathematics: A Quantitative Reasoning Approach*. Brunswick, EUA. Pearson.
- Díaz, M. (2008). *Reseña de "DIEZ NUEVAS COMPETENCIAS PARA ENSEÑAR"* de Philippe Perrenoud. *Tiempo de Educar*, Enero-Junio, pp. 153-159. Recuperado el 7 de octubre de 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/311/31111439008.pdf>
- García, M. (2010). *Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad. 2010* pp.43. Recuperado el 6 de octubre de 2017 de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5065/mjgsp1de1.pdf>
- Gaze E. (2016). *Thinking Quantitatively: Communicating with Numbers*. Brunswick, EUA. Pearson.
- Reátegui, N (2001). *El reto de la Evaluación*. pp. 30 Recuperado de: https://www.google.com.pe/search?q=retos+para+la+evaluacion+de+norma+reategui&rlz=1C1CHZL_esPE719PE719&oq=retos&aqs=chrome.69i59j69i57j0l4.4086j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Terrel L. R. (2010). *Quantitative Literacy VALUE Rubric*. Association of American Colleges and Universities. Recuperado el 20 de marzo del 2017 de: <https://www.aacu.org/value/rubrics/quantitative-literacy>
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Proyecto Mesesup, 2006 pp. 14 -15. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://virtualnet.umb.edu.co/virtualnet/cursos/autores_2012/tobon_competencias.pdf
- Vázquez, G. (2007). *La formación de la competencia cognitiva del profesor. Estudios Sobre Educación* pp. 49-50 Publicaciones de la Universidad de Navarra, 41(12), 41-57. Recuperado de: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/8995/1/12%20Estudios%20Ec.pdf>

■ Anexo 1

Los jóvenes y los suplementos nutricionales

Natural Power Nutrition es una de las empresas peruanas líderes en el mercado de "Vitaminas y suplementos nutricionales para la salud y el deporte". Están presentes en las principales cadenas de gimnasios y en los distribuidores más importantes a nivel nacional.



Miguel es el Gerente General de la empresa y preocupado por la baja demanda a inicios del presente año como consecuencia de la migración de sus clientes a la competencia, desean identificar cuál es el nivel de satisfacción del cliente respecto a la atención entre otras interrogantes. Para el estudio que realiza decide tomar una muestra a partir de una población conocida de una encuesta anterior de 734 personas y para ello necesita conocer el tamaño de la muestra representativa, en el marco de un muestreo aleatorio simple, usando los siguientes valores.

1. Nivel de confianza¹ = 95%
2. Error máximo permitido: $e = 2\%$
3. Probabilidad que ocurra el suceso esperado $p = 0,3$
4. Probabilidad de que no ocurra el suceso esperado $q = 0,7$
5. Nivel de significancia: α
6. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra para la estimación de una proporción

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}})^2 pqN}{e^2(N-1) + (Z_{1-\frac{\alpha}{2}})^2 pq}$$

Además se sabe que:

$Z_{0,90}$	$Z_{0,95}$	$Z_{0,975}$	$Z_{0,980}$	$Z_{0,99}$
1,28	1,65	1,96	2,05	2,33

Para efectos de la investigación, dado que la población es homogénea, en el caso de que se obtenga que la razón entre el tamaño de la muestra y el tamaño de la población, sea mayor a 0,15 deberá calcular un nuevo tamaño de muestra (tamaño de la muestra corregida n^*) mediante la fórmula definida como sigue:

El tamaño de la muestra corregida se define como el cociente entre el producto y la suma de los tamaños de la población y muestra inicial.

¹ Se define el nivel de confianza como uno menos que el nivel de significancia.

CUESTIONARIO	
1. Género	
	Masculino () Femenino ()
2. Edad: _____	
3. ¿Qué tipo de suplemento ingiere para ganar masa muscular?	
➤ Proteína ()	
➤ Quemador de grasa ()	
➤ Ganador de masa ()	
➤ Pre – Entreno y aminoácidos ()	
➤ Otros	
4. ¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente respecto a la atención?	
➤ Muy insatisfecho ()	
➤ Algo insatisfecho ()	
➤ Indiferente ()	
➤ Algo satisfecho ()	

Figura 1. Cuestionario.

Luego de procesar los datos, Miguel obtuvo los siguientes resultados:

1. El 60% de los encuestados son hombres.
2. El 55% de los encuestados ingiere proteínas para ganar masa muscular.
3. El 75% de los encuestados está totalmente insatisfecho con la atención.

Su amiga Gina que es una experta en Estadística al leer la encuesta y los procesos que ha seguido Miguel, le dice que debe tomar al menos una decisión inmediata.

¿Por qué dijo esto Gina?

¿Qué le sugeriría Ud. a Miguel, en base a los resultados obtenidos?