

REFLEXIONES ACERCA DEL CONCEPTO COMPETENCIAS Y APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

REFLEXIONS ABOUT THE CONCEPT OF COMPETENCIES AND COMPETENCY LEARNING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AND THEIR IMPACT ON LEARNING MATHEMATICS

Carlos Manuel Caraballo Carmona¹ carlosm.caraballo@upr.edu.cu
<http://orcid.org/0000-0002-7516-9973>

Reynaldo Meléndez Ruiz² (reinaldo.melendez@upr.edu.cu)

Leydis Iglesias Triana³ (reydis.iglesias@upr.edu.cu)
<http://orcid.org/0000-0002-0961-8881>

RESUMEN

El presente artículo aborda sobre el concepto competencia como un aspecto esencial dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se destacan las cualidades que permiten definir este concepto a la luz de una didáctica desarrolladora en el contexto de la Educación Superior. Por ello, se realiza un conjunto de reflexiones acerca de este concepto y su incidencia para lograr un aprendizaje basado en competencias de forma general y en las Matemáticas en particular. Lo anterior, posibilita la formación de un profesional competente. Por tanto, se ejemplifica desde la Matemática cómo direccionar el aprendizaje para lograr el concepto competencia como eje central del proceso.

PALABRAS CLAVES: competencia, aprendizaje significativo, instituciones de educación superior.

ABSTRACT

This article deals with the concept of competence as an essential aspect of the teaching-learning process. In this sense, the qualities that allow defining this concept in the light of a didactic developer in the context of Higher Education are highlighted. Therefore, a set of reflections is made about this concept and its incidence in order to achieve competency-based learning in general and Mathematics in particular. The above, allows the training of a competent professional. Therefore, it is exemplified from

¹Profesor Titular de la Universidad de Pinar del Río, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Máster en Ciencias de la Educación Superior, Licenciado en Educación, Especialidad Matemática, profesor de Análisis Matemático, Coordinador del capítulo Pinar del Río de la Red de Ciencia e Innovación Tecnológica (Redincitec), Miembro de la Sociedad cubana de Matemática

²Profesor Titular de la Universidad de Pinar del Río, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Máster en Ciencias de la Educación, Máster en Psicología de la Educación, Licenciado en Educación, Especialidad Matemática, profesor de Álgebra. Miembro de la Sociedad Cubana de Matemática.

³Profesora Titular de la Universidad de Pinar del Río, Doctora en Ciencias Pedagógicas, Máster en Didáctica de la Geografía, Licenciada en Educación, Especialidad Geografía, profesora de Geografía General y práctica de campo, Asesora del decano de la facultad de Educación Media. Miembro de la Sociedad Cubana de Geografía.

Mathematics how to direct learning to achieve the concept of competence as the central axis of the process.

KEY WORDS: competency, significant learning, higher education institutions.

Dentro de las instituciones educativas el concepto competencia aún no tiene la fuerza suficiente para incidir de manera efectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje. Muchos profesores no logran comprender el concepto y como resultado no se lleva a la práctica, se cree que para enseñar solo importan los conocimientos. De ahí que, se desatienden otros elementos que son importantes para el logro de un aprendizaje significativo. En las aulas se sigue con una enseñanza tradicional, que aunque es más sencilla de desarrollar, no ha brindado los frutos esperados, por lo que urge un cambio en la forma de enseñar y de aprender.

Se coincide con Perrenoud (2000), que en la escuela actual no se trabajan de forma general la transferencia y la movilización de las capacidades y los conocimientos a la solución de situaciones prácticas. De manera que, es insuficiente pues los estudiantes sólo acumulan conocimientos, pasan exámenes y no logran aplicar estos conocimientos y capacidades adquiridas a la práctica cotidiana.

Una nueva forma para el logro de estos objetivos tiene sus bases en las competencias, lo cual implica, saber planear por competencias, enseñar por competencias y evaluar por competencias. Competencia, no significa habilidad para ejecutar una acción, esta no se limita a los procedimientos, sino que además va acompañada necesariamente de elementos teóricos y actitudinales.

El objetivo central estará direccionado hacia la profundización del estudio del concepto Competencia y cómo a partir de este concepto se debe incidir didácticamente en el logro de un aprendizaje por competencias en general y en las Matemáticas en particular.

Es una necesidad para el logro de un aprendizaje significativo vincular lo que se aprende en la escuela con la vida cotidiana, por lo que es muy importante establecer saberes básicos como un antecedente indispensable para el desarrollo de una competencia, ya que sin el logro de estos conocimientos no se puede avanzar en impulsar aprendizajes complejos y establecer los nexos que permitan dar sentido a los nuevos desarrollos, ni aprendizajes para la resolución de problemas. Luego una competencia es algo más que conocimientos, habilidades y actitudes ya que se necesita la capacidad de integración de estos elementos para enfrentar niveles más altos de desarrollo de modo que permita transformar la realidad.

En correspondencia con lo anterior, otro elemento que tiene una relación muy estrecha con el enfoque de competencias, es el reconocimiento de la importancia del contexto del aprendizaje. Al respecto Fuentes y otros (2002), plantean que la competencia es una expresión didáctica que sintetiza el saber, el hacer y el ser de manera sistematizada y contextualizada.

No sólo se requiere reconocer la necesidad de construir un aprendizaje a partir de integrar los saberes y habilidades desarrollados a nuevas situaciones sino que estos se encuentren vinculados a hechos concretos de la realidad que nos rodea. Se coincide con Forgas(1996), Fuentes(2002), Cruz(2002), González(2002), en que ser competente

implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimientos); así como realizar la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes) en un contexto determinado. Por lo que se concuerda con Velázquez y Santiesteban (2018), que aunque "(...) las invariantes de habilidad constituyen uno de los elementos estructurales de las competencias, no se reduce a estas", (p.9).

Una perspectiva de aprendizaje centrada en situaciones reales en la asignatura Matemática puede partir de analizar cómo cualquier persona que hace la compra de diversos productos en un mercado. Para ello, realiza un conjunto de operaciones equivalentes a resolver una ecuación lineal, el problema se encuentra en cómo traducir lo realizado en una ecuación lineal y cómo plasmar el procedimiento algorítmico para su solución. El enfoque por competencias, busca reactivar este sentido del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que solo hay aprendizaje significativo cuando este puede construirse con elementos de la realidad circundante. Esto, le permita al que aprende saber qué aprende y para qué aprende, la clave radica en el dominio que tenga el profesor del sistema de contenidos de la ciencia que imparte. Asimismo, su capacidad para elaborar problemas con información significativa de contextos reales, relacionados en alguna medida con las necesidades, motivaciones, intereses y realidades de sus estudiantes.

Acercamiento a la definición del concepto Competencia

Se coincide con Perrenoud (2000, p.1): "una competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) para enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones". Se observa que en esta definición se trata el término eficacia, o sea, la capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado, en este caso, la capacidad para resolver problemas en un contexto determinado, se es del criterio que tal definición debe explicitar además la eficiencia del proceso en la obtención de los resultados esperados.

Se concuerda con Díaz y Alfonso (2016), "Competencia es el conjunto de capacidades para integrar, conocimientos, habilidades y actitudes al contexto socio- profesional que les permitan a los futuros profesionales interpretarlo, argumentarlo y proponer soluciones desde una actitud innovadora y creativa en la solución de problemas", (p.30).

El concepto Competencia va direccionado de forma general, según la sistematización realizada, a las capacidades que posee un sujeto para integrar conocimientos, habilidades y actitudes. De ahí que, puede intervenir sobre la realidad y puede transformarla e interpreta dicha transformación como la solución a problemas presentados en dicho contexto. Además, la solución al problema debe ser innovadora y creativa y óptima. Lo anterior, significa economía o racionalización de recursos tales como, tiempo, materiales así como cantidad y complejidad de las acciones y operaciones en el desarrollo de la actividad. Por tanto, se considera que la optimización de los procesos y recursos que intervienen en la solución de problemas relacionadas con el contexto debe constituir una cualidad de la competencia como concepto.

Veamos algunos ejemplos que clarifiquen lo expuesto anteriormente

A un almacén entraron 10 cajas de piezas de repuesto para motores de combustión interna, las piezas de una de las cajas son de tungsteno, material necesario para

rellenar un hueco de 102cm^3 originado en una de las calderas de vapor, lo que le urge a la empresa su reparación. El director de la empresa conoce que es muy importante resolver esta situación en el menor tiempo posible, pero sabe además que las piezas de esa caja son muy importantes en la reparación de los motores de combustión interna, por lo que necesita utilizar la menor cantidad de piezas posibles para rellenar la avería en el menor tiempo posible.

Soluciones presentadas

1. Fundir pieza a pieza hasta llenar el hueco de la caldera, pero tiene como inconveniente esta solución propuesta, el elevado gasto energético durante el proceso de fundición, pues el material posee alta temperatura de fusión y habría que repetir el proceso varias veces.
2. Calcular el volumen de una pieza utilizando las técnicas del cálculo integral, esta solución necesita de mucha creatividad, pero de mucho tiempo para realizar el cálculo (lo que implica pérdida de tiempo)
3. Calcular el volumen de la pieza utilizando una probeta, determinando la diferencia entre el volumen inicial y el volumen final registrado, lo cual refleja el volumen del cuerpo, a partir del volumen de líquido desplazado (Solución óptima)

Se considera óptima la tercera solución pues además de resolver el problema planteado por el director de la empresa de manera creativa, en esta hay una marcada economía de tiempo y materiales, que permite la continuación del proceso productivo con la menor cantidad de afectaciones posibles, a diferencia de la primera solución donde esta posibilita economía de tiempo pero no de materiales, y de la segunda que posibilita economía de materiales pero no de tiempo.

Por lo anterior se considera que por las circunstancias en las que se desarrolla el problema planteado como ejemplo, es competente el sujeto que brinda la tercera solución.

Veamos otro ejemplo.

En cierto lugar del planeta aparece un virus mortal de rápida propagación, inmediatamente la Organización Mundial de la Salud propone concentrar y aislar dos grupos de científicos para realizar los estudios y resolver el problema planteado. Estudios estadísticos desarrollados demuestran que la persona que contrae el virus fallece entre 10 y 15 días posteriores a su aparición, y que por el nivel de contagio y propagación si en un año no se ha encontrado una solución a la problemática planteada, se exterminará la raza humana en esa región.

1-Si el grupo de científicos encuentra la forma de eliminar el virus en las personas dentro de dos años entonces no habrían sido competentes en este contexto de investigación pues la solución encontrada no serviría de nada en estas circunstancias ya que habrían fallecidos todos los habitantes de esta zona.

2-Si ambos grupos encuentran cada uno por separado una forma de eliminar el virus en el tiempo prudencial, pero los materiales necesarios para su implementación y resolver el problema según el estudio realizado por el grupo 1, son más costosos que los necesarios para resolver el problema según la solución planteada por el grupo 2, entonces, competente para esta contexto de investigación habría sido el grupo 2.

Obsérvese en el análisis realizado que la optimización de materiales y de procesos, que intervienen en la solución del problema planteado, juegan un importante papel en las competencias, por lo que se considera que estas en un contexto determinado tienen carácter circunstancial.

Veamos un último ejemplo que posibilita complementar la explicación realizada anteriormente.

La dirección de una empresa de conservas decide envasar su producción de jugos naturales en recipientes plásticos, a petición de un organismo consumidor, otra de las exigencias de este organismo lo constituye que el contenido de cada recipiente fuese de 300 ml.

Inmediatamente la dirección de la empresa le dio la tarea a su grupo de innovadores y racionalizadores de elaborar un molde que permitiera envasar 300 ml de jugo de frutas. Dos innovadores elaboraron moldes muy vistosos, pero en el molde del innovador 1 cabían los 300 ml de jugo, y en el molde del innovador 2 cabían exactamente los 300 ml de jugo.

Para el contexto donde se desarrolla el problema, competente es el innovador 2 ya que aunque ambos innovadores brindan una solución a la problemática planteada, la solución 2 trae consigo el respectivo ahorro de materiales.

¿Será resolver un problema de manera creativa e innovadora en un contexto determinado lo mismo que resolver dicho problema de manera creativa, innovadora y óptima?

¿Será creatividad un sinónimo de optimización?

Realicemos un estudio de ambos conceptos

La **creatividad** es pensamiento original, imaginación constructiva, es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales.

Como se puede apreciar esta definición no presupone la idea de optimizar recursos para la generación de ideas y conceptos nuevos que intervienen en soluciones originales de problemas surgidos en un contexto determinado.

¿Será innovar un sinónimo de optimizar?

La innovación, según el Diccionario de la Real Academia Española, es la «creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.»

Innovación, según la Wikipedia (2014), en el uso coloquial y general, se utiliza de manera específica en el sentido de nuevas propuestas, inventos y su implementación económica. En el sentido estricto, en cambio, se dice que de las ideas solo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos y que realmente encuentran una aplicación exitosa imponiéndose en el mercado.

Como se puede apreciar en ambas definiciones se apunta hacia la eficacia, o sea a la solución de problemas, sin tener en cuenta la eficiencia del proceso, con su respectiva optimización de recursos. Se entiende por la aplicación exitosa e imposición en el

mercado dentro de esta definición al valor de uso de la innovación, y no necesariamente este valor de uso, que permite al producto imponerse en el mercado debe guardar relación con la eficiencia de los procesos en el logro de este resultado.

¿Qué significa optimizar?

Optimizar significa dar solución a problemas presentados con la menor cantidad de recursos posibles viable.

Desde nuestra perspectiva de análisis, competente no es aquel sujeto que pueda ser capaz de resolver un problema relacionado con el entorno donde actúa y se desenvuelve, con los recursos teóricos y prácticos que conoce, si estos no son aquellos descubiertos por la humanidad que posibilitan resolver el problema presentado, con una mayor eficiencia de recursos durante el proceso de solución. Competente es aquel sujeto capaz de investigar y seleccionar exactamente los recursos teóricos y prácticos construidos por la humanidad hasta ese momento, que permiten optimizar los procesos que intervienen en la solución del problema con su consecuente economía de tiempo y de materiales, o ser capaz de encontrar nuevos recursos teóricos y prácticos que permitan su solución de modo que se logre la mayor eficiencia posible, permitiendo tomar decisiones en la incertidumbre y actuar en la urgencia.

A modo de conclusión se entiende que el concepto competencia debe estar vinculado a los conceptos de eficiencia y eficacia ya que eficiencia se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles viable, y que no debe confundirse con eficacia que se define como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, lo que difiere de la eficiencia en el sentido que la eficiencia hace referencia en la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en la capacidad para alcanzar un objetivo, aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos.

Por tanto, de acuerdo a lo anteriormente planteado estos dos conceptos deben constituir cualidades del concepto competencia, donde la eficacia se refiere, en la definición de competencia, a que el sujeto tiene que llegar a resolver el problema propuesto, y la eficiencia a que en el proceso de solución del problema este debe lograr la optimización de recursos (materiales, tiempo y cantidad y complejidad de acciones y operaciones) para la solución del problema en un contexto determinado.

Sobre esta base, se puede definir el concepto competencia como: conjunto de capacidades para integrar, conocimientos, habilidades y actitudes al contexto socio-profesional que les permitan a los futuros profesionales interpretarlo, argumentarlo y proponer soluciones desde una actitud innovadora y creativa en la solución de problemas, optimizando recursos (materiales, tiempo, cantidad y complejidad de acciones y operaciones) durante el proceso de solución.

En la actualidad es muy importante el uso que el estudiante hace de sus conocimientos ante situaciones de su vida personal, social y profesional, y la manera en que los transfieren a entornos y ámbitos de la vida real lo que induce a que el aprendizaje de los estudiantes se desarrolle por competencias, por lo tanto el objetivo del aprendizaje por competencias es que el alumno movilice su saber poniendo en práctica lo aprendido y resuelva problemas en un contexto determinado con eficiencia.

¿Qué es el aprendizaje? Un acercamiento a la definición de aprendizaje por competencias.

Hagamos un recorrido por algunas definiciones de aprendizaje dadas por algunos autores.

Se coincide con Álvarez (1999) en que el aprendizaje, es la actividad que desarrolla el estudiante para aprender, para asimilar la materia de estudio, se considera al estudiante como objeto de aprendizaje y que recae sobre este la acción del profesor para que aprenda, mostrando el estudiante una actitud pasiva.

Adicionalmente se concuerda con este autor que el aprendizaje, como resultado y proceso que dirige el profesor en la enseñanza, y que tiene en la materia de estudio el medio mediante el cual se aprende, no se reflejan con fuerza las características fundamentales de la misma, no concibe al estudiante como sujeto de su propio aprendizaje y no revela su propia naturaleza social. Se es del criterio además que los profesores deben enseñar a aprender a pensar, hacer, sentir y ser junto con otros, propiciando el desarrollo integral del estudiante, desarrollando competencias en relación con situaciones de la vida para poderlas transformar.

En consonancia con ello, se define por aprendizaje por competencias: al proceso a través del cual un sujeto se apropia de un conjunto de capacidades para integrar, conocimientos, habilidades y actitudes, adquiridos de manera activa, al contexto socio-profesional, de modo que les permitan a los futuros profesionales interpretarlo, argumentarlo y proponer soluciones desde una actitud innovadora y creativa en la solución de problemas, optimizando materiales, tiempo, cantidad y complejidad de acciones y operaciones durante el proceso de solución.

Se coincide en que el aprendizaje por competencias se resalten tres elementos, el qué, el cómo y el para qué o dónde, aunque adicionalmente se considera que se deba tener en cuenta el "con qué" el cual se refiere a los recursos posibles viables con los que se cuenta y su optimización para encontrar la solución más racional al problema en un contexto determinado, en correspondencia con las circunstancias en que este se origina.

Al respecto, el qué se encuentra relacionado con el conjunto de conocimientos básicos, como conceptos, leyes, categorías y proposiciones. Estos, le permiten al sujeto que aprende, aprender a interpretar, describir y argumentar el contexto. De manera que, le posibilite generar información acerca de situaciones presentadas en dicho contexto.

Por su parte, el cómo posibilita al sujeto que aprende operar con esos conceptos, leyes, categorías y proposiciones, propias del contexto de actuación. Asimismo, relacionarlas entre sí, analizarlas, establecer nexos, determinar nuevas regularidades y relaciones, realizar inferencias y arribar a conclusiones. El cómo lo constituyen los procedimientos utilizados con base en los conocimientos adquiridos.

En cuanto al para qué, está direccionado al proceso seguido para alcanzar los objetivos propuestos. Para ello, se utilizan los saberes obtenidos y se adapta lo mejor posible lo aprendido a situaciones creadas en el contexto donde este se manifiesta. De ahí que, le permita al sujeto resolver el problema de una forma creativa e innovadora.

Desde nuestra perspectiva, adaptar lo mejor posible lo aprendido a problemas planteados está en correspondencia con la capacidad para transferir, de lo aprendido, lo más coherente, preciso y racional a un contexto determinado. De ahí que, se manifiesta el problema, lo cual no significa que con dicha transferencia se encuentre siempre con el camino que determine la solución óptima a estos, como se manifiesta en los ejemplos propuestos en este trabajo, o sea que un sujeto utilice los recursos óptimos aprendidos en la solución de un problema no siempre significa que sean los recursos óptimos para la solución de este.

En este sentido, fue importante resaltar en la definición de competencias, el concepto de optimización de recursos en la solución de problemas en un contexto dado. Lo anterior, constituye una meta fundamental dentro del proceso de aprendizaje basado en competencias.

El aprendizaje de las Matemáticas con un enfoque basado en competencias.

En el caso particular de las Matemáticas con un enfoque basado en competencias, se aspira que los estudiantes sean capaces de traducir al lenguaje algebraico las múltiples relaciones y condiciones que se dan en un problema de un contexto determinado. De manera que, permita ser modelado.

Sobre esta base, es esencial lograr que los estudiantes desarrollen un conocimiento que le permita elaborar nuevos problemas y donde su solución conduzca a la solución de problemas de mayor complejidad. Para ello, utilizar técnicas y recursos tecnológicos adecuados en el desarrollo de este proceso permite asumir una actitud positiva y crítica.

De ahí que, el aprendizaje por competencias demanda que los estudiantes sean capaces de resolver problemas de manera independiente. Lo que implica, que los estudiantes sepan identificar, plantear, resolver diferentes tipos de problemas y construir otros nuevos. Es necesario, que el estudiante se enfrente y pueda resolver problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; etc.

En el aprendizaje por competencias es muy importante que el estudiante logre resolver el problema. Para ello, es necesario que utilice diferentes vías de solución y ser capaz de argumentar. Asimismo, la vía óptima para su solución para hacer explícito cuáles y en qué medida se ha optimizado los recursos y procesos de forma muy particular. Estos elementos, le permiten al estudiante adquirir valores de laboriosidad y responsabilidad con una actitud responsable ante la vida.

Una vez que el estudiante haya sido capaz de resolver el problema planteado, este debe ser capaz de validar los procedimientos utilizados y los resultados alcanzados de modo que puedan ser generalizados en este o en otros contextos. Lo anterior, permite que argumente respecto a los elementos que sustentan los procedimientos utilizados en la solución del problema.

Por último, es muy importante que el estudiante desarrolle la competencia de comunicar la información obtenida, o sea los resultados y las condiciones sobre las cuales fue factible de encontrar la solución al problema planteado en el contexto donde se originó. Además, qué nuevas relaciones aparecen, qué nuevas inferencias se obtienen y que

nuevos problemas surgen durante todo el proceso de solución y cuáles se pudieran presentar en el futuro.

Veamos un ejemplo

En una clase de Matemática se les propone a los estudiantes resolver la siguiente situación:

La velocidad de la corriente de un río es de 3,0 km/h. Un bote tarda el mismo tiempo en navegar 8,0 km a favor de la corriente que en navegar 5,0 km en contra de la corriente. ¿Cuál es la velocidad del bote en agua tranquila?

Basándose en las condiciones de la situación planteada, el estudiante.

Para su solución deben realizarse las siguientes interrogantes:

1. ¿Cómo se puede designar mediante el lenguaje matemático la incógnita identificada?
2. ¿Guarda el problema a resolver alguna relación con otras ciencias?
3. ¿Podrá expresarse la velocidad del móvil mediante una expresión que solo contenga una variable?
4. ¿Qué relaciones o combinaciones intervienen en estas?
5. ¿Cuál es el subconjunto de números reales que contiene exactamente a todos los valores que le permiten, a las expresiones que representan los tiempos, tomar un valor determinado unívocamente?
6. ¿Qué modelo matemático permite resolver la situación declarada?
7. ¿Cómo se resuelve el modelo determinado?
8. ¿Satisface la solución obtenida los requisitos del problema?
9. ¿Será aplicable el procedimiento de solución a otros contextos?
10. Elabore un nuevo problema donde intervengan entre otras las condiciones del problema anterior.

Para responder a estas interrogantes el estudiante debe saber los contenidos necesarios relacionados con la temática. De modo que, le permita modelar el problema planteado y desarrollar el proceso de solución.

Para las respuestas a las preguntas 1, 2, 3, 4,5 se conoce de la Física, para un móvil

que realiza un movimiento uniforme, la relación $v = \frac{s}{t}$ de la cual se obtiene $t = \frac{s}{v}$.

Si se designa con x la velocidad del bote en aguas tranquilas, entonces cuando navega río abajo la velocidad es $x+3$ y en contra de la corriente es $x-3$. Los datos se pueden resumir en la siguiente tabla:

	<i>Distancia</i>	<i>Velocidad</i>	<i>Tiempo</i>
<i>Río abajo</i>	8	$x + 3$	$\frac{8}{x + 3}$
<i>Río arriba</i>	5	$x - 3$	$\frac{5}{x - 3}$

Como el bote tarda el mismo tiempo en navegar 8,0 km río abajo que en navegar 5,0 km río arriba, se obtiene la relación:

$\frac{8}{x + 3} = \frac{5}{x - 3}$, este modelo matemático obtenido constituye una ecuación fraccionaria que posee un procedimiento de solución.

Se resuelve la ecuación que modela el problema en el dominio

$$S_B = \{x : x \in R_+ \wedge x \neq 3\}$$

$$\frac{8}{x + 3} = \frac{5}{x - 3}$$

1. Se multiplica la ecuación, es decir, ambos términos, por $(x + 3)(x - 3)$

$$\frac{8}{x + 3} (x + 3)(x - 3) = \frac{5}{x - 3} (x + 3)(x - 3)$$

2. Se simplifica (1c), se eliminan signos de agrupación

$$8(x - 3) = 5(x + 3)$$

3. Se eliminan signos de agrupación

$$8x - 24 = 5x + 15$$

4. Se adiciona a ambos términos $-5x + 24$

$$8x - 24 - 5x + 24 = 5x + 15 - 5x + 24$$

5. Se agrupan términos

$$3x = 39$$

6. Se divide por 3

$$x = 13,$$

Siendo esta la solución al problema planteado

Otra vía de solución es la geométrica, que invitamos al lector realizarla pero la vía anterior nos brinda una mayor economía de recursos, por lo que un estudiante competente hubiese elegido la vía de solución presentada anteriormente.

Un programa académico basado en competencias, debe propiciar que los estudiantes sean capaces de relacionar lo que aprenden en la escuela con lo que ven en su vida diaria y académica, desarrollando así el razonamiento dirigido a la toma de decisiones y solución de problemas de manera creativa e innovadora optimizando los recursos durante el proceso de resolución.

El aprendizaje por competencias presupone que el estudiante aplique sus conocimientos, habilidades y actitudes en diferentes contextos o ambientes de aprendizaje utilizando diferentes vías, como por ejemplo los proyectos, aprendizaje basado en problemas etc. En los cuales, la participación activa y proactiva del alumno es indispensable.

Para el logro de un aprendizaje por competencias es importante reconocer que se deben disminuir los contenidos de aprendizaje en los programas, modificar el sistema de trabajo en el aula, modificar la evaluación y cambiar los sistemas de calificación del aprendizaje de los estudiantes, realizar diseños de planes de estudio más sencillos relacionados con la cantidad de contenidos que se tratan y al mismo tiempo propiciar el desarrollo de la actividad investigativa que propicien la construcción de conocimientos y desarrollo de habilidades.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez, C.M. (1999). *La escuela en la vida. Didáctica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cruz, S. (2002). *Didáctica de las competencias*. Trabajo inédito, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Soporte digital.
- Díaz, T. y Alfonso, P. (2016). *El proceso curricular en la educación superior: un enfoque desde la didáctica científica para el curriculum por competencias*. (Libro digital). .
- Forgas, J. (1996). *Modelo para la formación profesional en la Educación Técnica y Profesional sobre la base de competencias profesionales, en la rama Mecánica* (Tesis doctoral inédita). Instituto Superior Pedagógico, Santiago de Cuba.
- Fuentes, H. y otros. (2002). *Modelo de diseño curricular por competencias*. Trabajo inédito. Soporte digital.
- González, R.(2002). *Perfeccionamiento del sistema de habilidades correspondiente a la Física del preuniversitario* (Tesis doctoral inédita). Instituto Superior Pedagógico. Villa Clara.
- Philippe, P. (2000). *El Arte de Construir Competencias " original en portugués en Nova Escola* (Brasil) Traducción: Luis González Martínez recuperado en:http://www.profordems.cfie.ipn.mx/profordems3ra/modulos/mod2/pdf/Unidad2/U2Activ5/Construir_competencias_perrenoud.pdf
- Velázquez Avila, K., & Santiesteban Naranjo, E. (2018). Dicotomía entre habilidad y competencia. *Opuntia Brava*, 9(1), 40-49. Recuperado a partir de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/116>