



Foto: Archivo Escuela de Instructores

Técnicas didácticas para el curso de Fortalecimiento en Razonamiento Cuantitativo para Articulación con la Media

Teaching techniques for the course of Strengthening in Quantitative Reasoning for Articulation with Media / Técnicas de ensino para o curso de Fortalecimento em Raciocínio Quantitativo para Articulação com Mídia

Héctor Fabián Echeverri Quintero¹

RESUMEN: El curso de fortalecimiento en razonamiento cuantitativo para articulación con la media está destinado a estudiantes de grado 9 y los temas son: conjuntos numéricos, sistemas de representación, datos estadísticos, proporcionalidad, ecuaciones algebraicas, los teoremas de Pitágoras y el de Tales. En el presente trabajo se presentan alternativas didácticas que se están utilizando para la enseñanza de algunas de estas temáticas en las instituciones educativas en convenio con el SENA, con el fin de mejorar las competencias que poseen los posibles futuros aprendices de la Media Técnica de esta institución. **Palabras clave:** fortalecimiento, razonamiento cuantitativo, didáctica, media técnica, matemática.

ABSTRACT: The strengthening course in quantitative reasoning for articulation with the media is aimed at 9th grade students and the topics are: numerical sets, representation systems, statistical data, proportionality, algebraic equations, the theorems of Pythagoras and Thales. In the present work are presented didactic alternatives that are being used for the teaching of some of these topics in educational institutions in agreement with the Seine, in order to improve the skills possessed by potential future apprentices of the Technical Media of this institution. **Keywords:** strengthening, quantitative reasoning, didactic, technical media, mathematics. **RESUMO:** O curso de fortalecimento do raciocínio quantitativo para articulação com a mídia é destinado aos alunos do 9º ano e os tópicos são: conjuntos numéricos, sistemas de representação, dados estatísticos, proporcionalidade, equações algébricas, os teoremas de Pitágoras e Tales. No presente trabalho são apresentadas alternativas didáticas que estão sendo utilizadas para o ensino de alguns desses tópicos em instituições de ensino de acordo com o Sena, a fim de aprimorar as habilidades possuídas por futuros aprendizes potenciais da Mídia Técnica desta instituição. **Palavras-chave:** fortalecimento, raciocínio quantitativo, mídia didática, técnica, matemática.

Fecha de recepción: 1 de octubre de 2018 / Fecha de aprobación: 16 de noviembre de 2018



Introducción

Los estudiantes de grado 9 de las instituciones educativas que poseen convenio con el SENA para el programa de la Media Técnica de 10 y 11, tienen la oportunidad de fortalecer conocimientos en razonamiento cuantitativo, ciencias y lectura crítica para adquirir algunas competencias básicas requeridas por los aprendices de la media técnica SENA.

Como instructor del programa de Razonamiento Cuantitativo, me he encontrado con un bajo interés por parte de los futuros aprendices, el cual podríamos atribuir a múltiples causas tales como: variedad de fuentes de información y desinformación a las que prestar atención hoy en día (Whatsapp, Facebook o Twitter); poco interés en escribir y afianzar los conocimientos; edad de cambios dada la transición de adolescente a joven; problemáticas familiares, sociales y/o económicas en cuanto a residencia, expectativas laborales, y en general respecto al entorno que les rodea. Por esta razón he tenido que idear algunas estrategias didácticas que a continuación se describen brevemente y algunas que se podrían implementar o mejorar en el futuro.

Teoría de conjuntos: una primera aproximación

Considero que un método para la enseñanza de la teoría de conjuntos es iniciar con su representación gráfica, es decir, los diagramas de Venn. En lugar de partir de los conceptos de la teoría, el aprendiz debe construir con trozos de papel las letras del alfabeto. Con estos y por medio de conjuntos previamente seleccionados, como pueden ser las

letras de la palabra “murciélago” (sin “e” tildada), las vocales, las letras de la palabra “cielo”, “Murcia”, “lago” o “murga”, entre otras, se les pueden enseñar los conceptos de conjunto universo, subconjunto, pertenencia, entre otros, y presentarles las operaciones entre conjuntos, al construir los diagramas correspondientes en cada caso y jugar con las letras hechas en papel en las plantillas de los conjuntos que correspondan. Un ejemplo que también aplico usa las letras de las palabras “nacional”, “medellín”

y “millonarios”, puesto que a muchos les gusta el fútbol.

Después de esto, se imparten los conocimientos teóricos y, para afianzar el conocimiento, se vuelven a crear conjuntos con trozos de papel, esta vez con los números del 1 al 30 y los puntos suspensivos, que representarán la infinitud de los números naturales que implica el conjunto Universo, y como subconjuntos podremos elegir los números pares, los números dígitos, y un conjunto que tenga un poco de ambos.

Figura 1. Operaciones de conjuntos



Con ellos hacemos diagramas y operaciones con tres conjuntos. La experiencia con estos ejercicios ha sido satisfactoria, dado que el aprendiz es feliz construyendo cosas (aunque sea en papel), y al participar de forma activa tiene más ganas de aprender y comprende los conceptos abstractos de una forma más lúdica. Adicionalmente, y dado que algunos disponen de dispositivos celulares Android, se les recomienda que exploren material educativo en dispositivos móviles, similares a lo que se muestra en la Figura 1 (Méndez, 2017).

Conjuntos numéricos

De acuerdo con los sondeos previos, los naturales no son desconocidos (aunque muchos aprendices de 9 grado hoy en día no se saben las tablas de multiplicar, ni tampoco los elementos básicos de operaciones como potenciación y radicación). Por esto es útil, de ser posible, que los aprendices en su tiempo libre utilicen aplicaciones como las que se encuentran hechas con *Jclic* (2018) en HTML5 (Jclic, 2017), y que pueden descargar e instalar a pesar de no tener conexión a Internet. Esto es trascendental dado que muchos tienen algún dispositivo, pero no cuentan con la posibilidad de conectarse y hacer la descarga de tales contenidos en sus dispositivos. La idea es llevarles algunos de estos materiales. Otra de las plataformas sobre la cual se construyen materiales educativos es *Scratch* (MIT, 2005) y podemos encontrar ejemplos que permiten aprender y practicar las operaciones básicas de números enteros, entre otras (Carruitero, 2015).

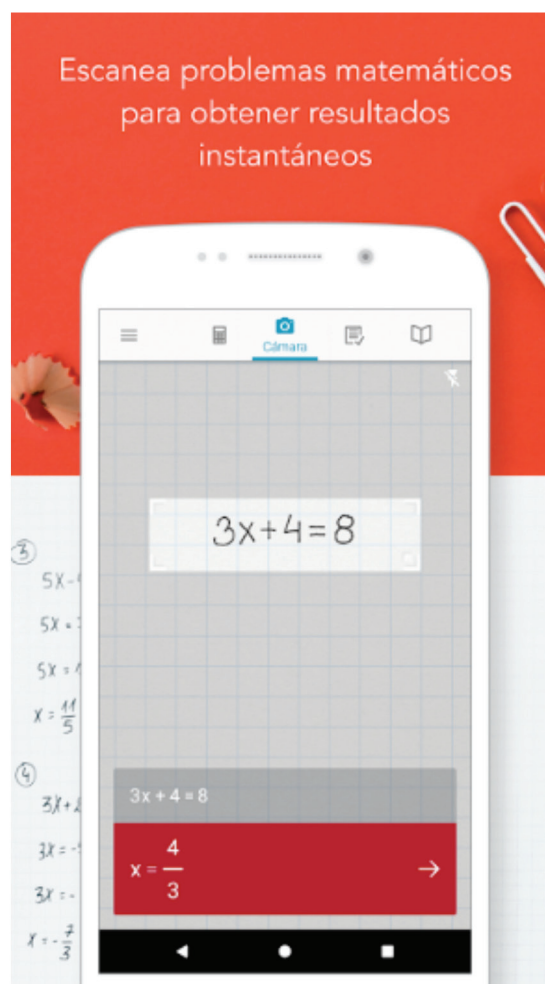
Que los aprendices sepan diferenciar entre la suma-resta y la multiplicación de enteros es, en mi experiencia, uno de los retos fundamentales, dado que siempre intentan aplicar la conocida Ley

de Signos en todo. Por esto, los pongo en fila e intento que simulen una recta numérica, designando a alguien como punto 0 y a un observador que haga operaciones a izquierda y derecha del punto 0. De esta forma, se sienten como parte de esa famosa recta numérica de enteros y a la vez hacen operaciones de suma-resta, para

diferenciarlo de la multiplicación y respectiva ley.

También les muestro a los aprendices aplicaciones que les permitirán afianzar y reforzar el conocimiento de las operaciones con los números, tales como *Photomath* (2018), el cual se presenta en la Figura 2.

Figura 2. Photomath (Photomath, 2018)



De esta forma, se logra que el aprendiz, también usuario de la tecnología móvil como un instrumento específico para redes sociales, lo vea como un elemento que le posibilita la resolución de las operaciones. Pero aquí, el instructor debe reforzar elementos fundamentales de la matemática en general: primero, la modelación y resolución de problemas es trascendental, pues de nada sirve que un dispositivo resuelva ejercicios matemáticos mecánicos si el aprendiz no sabe plantear y resolver problemas. Segundo, mostrarles la importancia de conocer cómo resolver la parte mecánica del problema, pues no siempre disponemos de la tecnología necesaria al alcance. Tercero, interpretar que el resultado sea el correcto ante una situación dada; y, por último, la posibilidad que dan estas herramientas para comprobar que su respuesta es la correcta después de realizar un proceso manual con el conocimiento que dispone el aprendiz y que se está reforzando.

Estadística

Según la naturaleza de los grupos, he encontrado que algunos están formados por un número más reducido de aprendices que otros, lo cual nos posibilita mostrar elementos como población y muestra mediante casos prácticos con ellos mismos. Así analizamos las variables sexo, edad, cantidad de personas que viven en su casa y cualquier otra en un contexto real del grupo, lo cual los hace sentirse implicados en la situación. A partir de allí, he podido construir y ejemplificar los conocimientos de estadística que se pretenden reforzar.

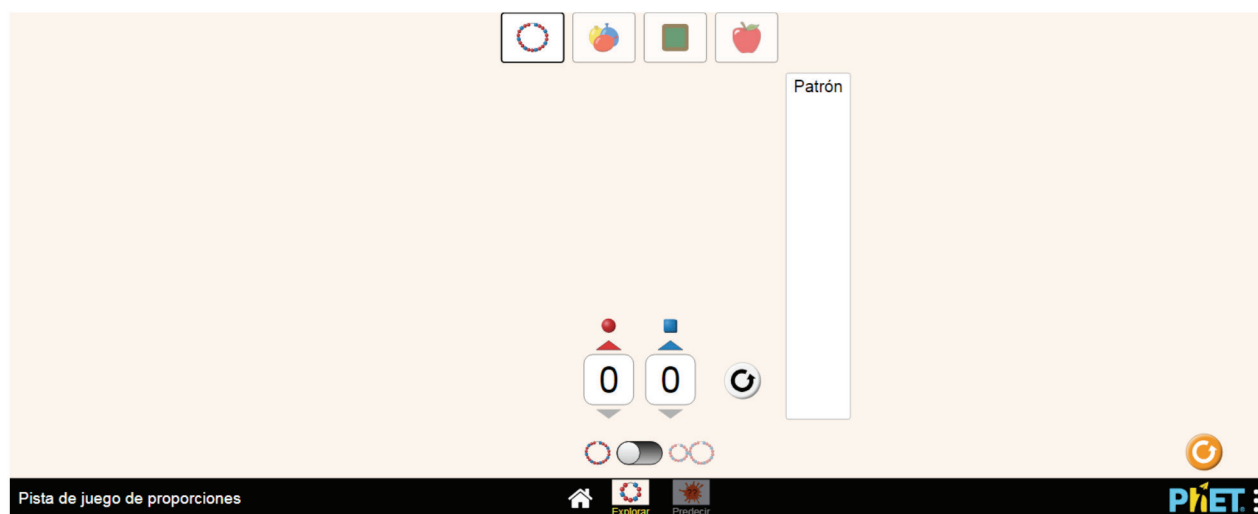
Por otro lado, en algunas instituciones educativas donde he tenido sala de Sistemas disponible (tales como la I.E. Ángel Milán Perea y la I.E. Santa Fe La Playa, ambas en Turbo), he usado las posibilidades que nos brinda en esta área Microsoft Excel o cualquier otra hoja de cálculo, lo que nos permite que el aprendiz explore de forma rápida diversos tipos de gráficos y la interpretación de los resultados obtenidos.

También les he brindado la posibilidad de que construyan sus propios problemas, el cual es uno de los objetivos por competencias esperados. Es interesante analizar cómo aprenden a crear formulas simples y complejas con estadística de forma manual, así como también a utilizar las que vienen directamente con la hoja de cálculo. Esto les permite comparar los resultados de la moda, la mediana y la media, entre otras. En lo posible, se deben analizar problemáticas de actualidad, tales como los resultados de las elecciones, los resultados del censo, y planteamientos por el estilo.

Proporcionalidad

Para iniciar con el tema de proporcionalidad, se pueden construir materiales como la familia de rectángulos (Peralta, 2015), pero también se puede utilizar material multimedial como el que aparece en la Figura 3 (McGarry et al., 2018), el cual presenta casos prácticos de proporcionalidad. Si no se dispone de un computador, puede hacerse desde un punto de vista práctico.

Figura 3. Pista de juego de proporciones (McGarry et al., 2018),



Más adelante, se deben presentar casos de interés práctico para el estudiante, por ejemplo, velocidad y distancia para las reglas de tres simple directas; y hacer énfasis en los problemas del tiempo para las indirectas.

Otros recursos multimedia pueden encontrarse en Lanius (2000) y se pueden utilizar los manipuladores visuales de los porcentajes que se encuentran en Utah State University (2018). El tema de porcentajes se puede reforzar con algunos elementos que también aparecen en *Jclic* y *Scratch*, mencionados anteriormente y por supuesto, en una hoja electrónica como Excel para mostrar la variabilidad de estos y como obtenerlos de forma rápida. De ser posible, se les invita a los aprendices a acudir a un supermercado y que traigan los descuentos, de forma que entiendan de forma práctica su significado.

Ecuaciones algebraicas

Para este tema, se puede introducir el concepto de la Caja de Polinomios (Soto, Mosquera y Gómez, 2005), con el cual se refuerzan las operaciones básicas de los monomios. Para ello se les entrega a los aprendices una guía básica para la construcción de los operadores que harán en su casa, y con los cuales se operará durante la sesión de clase, tales como los que se muestran en la Figura 4. Con estos, se pueden construir todas las operaciones de polinomios y mostrar la importancia en la solución de ecuaciones.

Si se dispone de elementos multimedia se puede mostrar recursos tales como la balanza de ecuaciones (Medusa, 2014), utilizar software como GeoGebra (Plan Ceibal, 2015) que se muestra en la Figura 5, o materiales como la Caja de Polinomios (Saavedra, 2012)

Figura 4. Caja de Polinomios (Soto, Mosquera y Gómez, 2005),

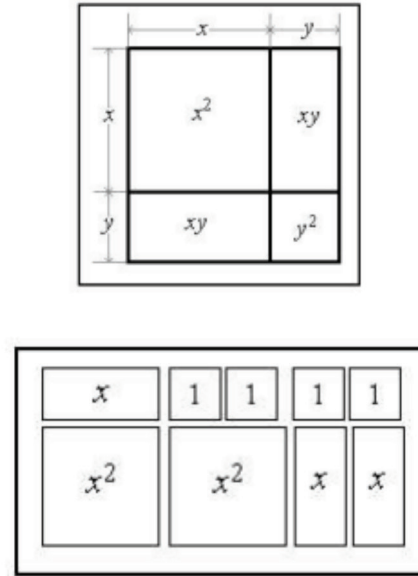
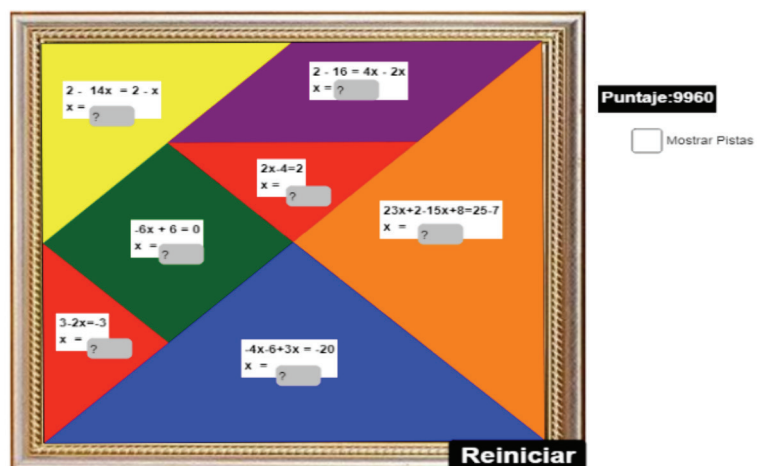


Figura 5. Ecuaciones en Geogebra



Teorema de Pitágoras y teorema de Tales

Es fundamental que comprendan los conceptos geométricos involucrados en ambos teoremas, razón por la cual se debe insistir en la construcción con regla de los elementos asociados con ambos; así, aunque sea de forma aproximada, se pueda observar que las medidas correspondientes desde la teoría son las mismas que en la práctica. Posteriormente, se pueden utilizar ayudas de índole multimedia, como podemos encontrar en el Plan Ceibal (2015) para la parte del teorema de Pitágoras, o en Promotor y Arnáiz (2015) para el teorema de Tales, tal como se muestra en la Figura 6.

Como se puede evidenciar, hay una gran cantidad de recursos hoy en día en la red útiles para que las temáticas se aborden con o sin la ayuda de materiales audiovisuales o multimedia, pero estos desempeñan también un papel trascendental a la hora de afianzar los conocimientos de los aprendices.

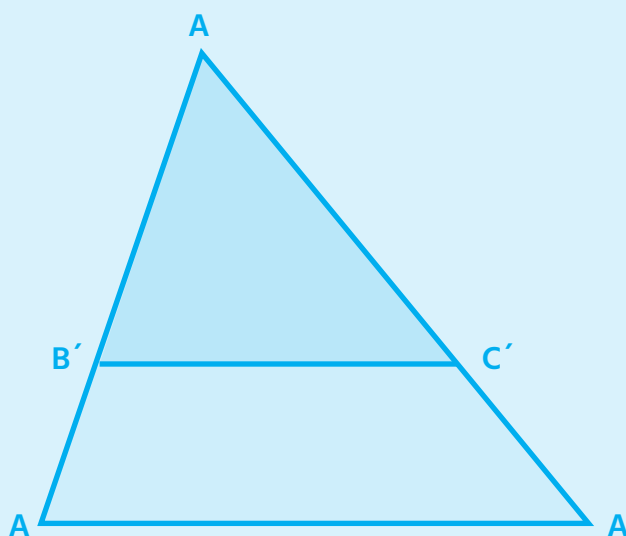
Desafortunadamente, no siempre se cuenta con los materiales, la disposición de los aprendices o del instructor, lo cual hace que se pierda demasiado tiempo en mostrar todas las posibilidades con que se cuenta en la actualidad. Hasta el momento, tan solo algunas de estas estrategias se han podido implementar en la práctica, puesto que apenas he iniciado el recorrido

del proceso de fortalecimiento y se debe contar con tiempo para ir mejorando las actividades propuestas. Se espera que en un futuro los aprendices pongan en práctica estos recursos, de forma que lleguen con unos conocimientos sólidos para enfrentar no solo su proceso de formación, su proceso de práctica sino también las pruebas TyT que miden su rendimiento.

Conclusiones

Desde un punto de vista práctico, actualmente disponemos de los suficientes elementos para que los aprendices mejoren los conocimientos en razonamiento cuantitativo, bien sea utilizando materiales de uso común como

Figura 6. Teorema de Tales (Promotor y Arnáiz, 2015)



Dado un triángulo ABC, si se traza un segmento paralelo, B'C', a uno de los lados del triángulo, se obtiene otro triángulo AB'C', cuyos lados son proporcionales a los del triángulo ABC

Lo que traduce en la fórmula

$$\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{BC}{B'C'}$$

también materiales audiovisuales, multimedia y lúdicos. Desafortunadamente, lo que se observa es que la gran mayoría de aprendices conserva cierta animadversión inicial por todo lo que tiene que ver con el conocimiento en matemáticas, debido al legado histórico que se tiene al respecto. Sin embargo, con estos procesos de fortalecimiento se va notando un cambio de actitud que se espera pueda mejorarse en tanto se incorporen de forma completa las posibilidades que brindan las tecnologías para aprender. De hecho, este material podría ser divulgado durante el curso como un material adicional de apoyo.

Referencias

- Carruitero, M. (2015). *Numeros enteros en Scratch*. Recuperado de <https://scratch.mit.edu/projects/61709168/>
- Jclíc (2017). *Jclíc*. Recuperado de <https://clíc.xtec.cat/repo/index.html?lang=en&language=es&subject=mat>
- Jclíc (2018). *Descarga de Jclíc*. Recuperado de <https://clíc.xtec.cat/es/jclíc/howto.htm>
- Lanius, C. (2000). *All About Ratios*. Recuperado de <http://math.rice.edu/~lanus/proportions/index.html>
- McGarry et al. (2018). *Pista de Juego de Proporciones*. Recuperado de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/proportion-playground>

- Medusa, P. (2014). *Balanza de ecuaciones*. Recuperado de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/12/01/balanza-de-ecuaciones/>
- Méndez, J. (2017). *Operaciones con conjuntos*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unitropico.gmjhonatan.opconjuntos>
- MIT (2005). *Scratch*. Recuperado de <https://scratch.mit.edu/>
- Peralta C. (2015). *Compartirpalabramaestra*. Recuperado de <https://compartirpalabramaestra.org/matematicas/materiales-y-recursos-para-el-tema-de-proporcionalidad>
- Photomath (2018). *Photomath*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath>
- Plan Ceibal (2015). *Applets para educación media con Ceibal N°2*. Recuperado de <https://www.geogebra.org/m/t7nt7MHH>
- Promotor, I. y Arnáiz, E. (2015). *El teorema de Tales*. Recuperado de <https://www.geogebra.org/m/A9EJgcZq>
- Saavedra, J. (2012). Recuperado de <https://sites.google.com/a/ut.edu.co/usoftmath/polinomios>
- Soto, F., Mosquera, S. y Gómez, C. (2005). La caja de polinomios. *Matemáticas, Enseñanza Universitaria*, 83, 97. Recuperado de <http://revistaerm.univalle.edu.co/VolXIIIIN1/mosquera.pdf>
- Utah State University (2018). *Manipuladores visuales*. Recuperado de <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

Notas

- 1 Doctorando en Educación – UNED, España. Diploma de Estudios Avanzados en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Sevilla, España. Especialista en Gerencia Estratégica de Sistemas de Información y Licenciado en Matemáticas de la Universidad Santiago de Cali. Instructor Contratista de la Media Técnica, Programa de Fortalecimiento en Razonamiento Cuantitativo - Red de Articulación con el Sistema Educativo y Empresas Formadoras. Complejo Tecnológico Agroindustrial, Pecuario y Turístico. Regional Antioquia. hfecheverri5@misena.edu.co



Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Neiva, Huila. Foto Oficina de Comunicaciones