



Mejoramiento de competencias matemáticas mediante TIC: primer año-secundaria

Enrique **Huapaya** Gómez
Institución Educativa “Scipión Llona”, Miraflores-Lima
Perú.

ehuapaya@pucp.edu.pe

Juan Carlos **Sandoval** Peña
Universidad “San Ignacio de Loyola”, La Molina-Lima
Perú.

Jcsandoval07@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo aporta algunos resultados y reflexiones acerca de una experiencia de innovación educativa desarrollada en la Institución Educativa Scipión Llona, la cual tiene por objetivo mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes de primer grado de educación secundaria a través del uso adecuado de los recursos y herramientas TIC. La metodología de trabajo considera el uso adecuado de software, uso de blog así como Internet y otros recursos y medios que permitan la contextualización de conceptos matemáticos. El uso estratégico de recursos y herramientas TIC permite el desarrollo y mejoramiento de competencias matemáticas como la resolución de problemas, el razonamiento y demostración así como la comunicación matemática.

Palabras clave: competencia, TIC, estrategias, innovación, matemática.

Abstract

The present study provides some results and ideas about innovative educational experience developed in the Educational Institution Scipion Llona, which aims to improve math competences of students in first grade of secondary education through appropriate use of resources and ICT tools. The working methodology considers the appropriate use of software, blog and use of Internet and other resources and means of contextualizing mathematical concepts. The strategic use of ICT tools and resources allows the development and improvement of math competences such as problem solving, reasoning and proof and mathematical communication.

Keywords: Competences, ICT, strategy, innovation, mathematics.

Esta experiencia de innovación educativa, se desarrolla en la Institución Educativa “Scipión Emiliano Llona” del Municipio de Miraflores-UGEL 07. Provincia de Lima – Departamento de Lima-Perú. Actualmente bajo gestión educativa municipalizada. Cuenta con una población de 1400 estudiantes y 80 docentes. Distribuidos en dos turnos de educación básica, atiende a estudiantes del nivel primaria (turno mañana) y del nivel secundaria (mañana y tarde) y un turno de educación básica alternativa (noche).

La población que será diagnosticada es de 120 estudiantes del 1ro “A – B – C” de secundaria (turno tarde), el grupo de estudiantes con quienes trabajamos esta propuesta de innovación, en su gran mayoría proceden del mismo “Scipión Llona”, otro grupo proviene de otros centros educativos, de Miraflores, así como de otros distritos. La I.E. “Scipión Llona” cuenta con dos Aulas de Innovación Pedagógica (AIP) la cual disponen de 15 y 10 computadoras la mitad de ellas fueron proporcionadas por el Programa “Huascarán” la otra mitad fueron adquiridas por la I.E. con apoyo de los padres de familia. Además dispone de una impresora, quemadora y un servidor, un set de calculadoras científicas. Un aula multiusos que cuenta con un proyector multimedia. En cuanto al software: utiliza los módulos proporcionados por el MED, software de comunicación (Messenger), enciclopedia electrónica “ENCARTA” y software denominados “freeware”, estos son bajados de la WEB por los mismos docentes. Algunas de estas computadoras están en red, otras (4) por falta de un adecuado mantenimiento no están operativas al 100%.

Al inicio del año escolar es común aplicar una prueba de entrada para identificar los saberes previos de los estudiantes y las capacidades que han logrado. Este año nos propusimos diseñar y aplicar una prueba diagnóstica de sus competencias matemáticas, teníamos en mente poder responder ciertas preguntas como: ¿Qué conceptos matemáticos dominan los estudiantes?, ¿qué tareas y o situaciones de la vida cotidiana podrían enfrentar aplicando sus conocimientos matemáticos?, ¿qué herramientas, recursos o instrumentos (tecnología) son capaces de utilizar para resolver eficazmente ejercicios y problemas planteados?, ¿Cómo contextualizar los contenidos del Diseño Curricular Nacional, de manera que permitan el logro de las capacidades y competencias matemáticas por parte de los estudiantes de primer año de secundaria?

Después de adaptar una “Evaluación diagnóstica de competencias matemáticas” a partir de una prueba obtenida del Consejo Superior de Evaluación del Sistema Educativo de Catalunya – España, tomada desde la siguiente dirección: <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Consell%20superior%20d'avalua/Pdf%20i%20altres/prova%20avaluacio%20primaria/MATES%20dia%206.pdf>, fue aplicada para saber que competencias matemáticas explicitadas en el currículo de primaria fueron logradas. Esta comprobación del nivel de adquisición de las competencias básicas permitirá diseñar mejoras e innovaciones en nuestra práctica pedagógica. Esta evaluación diagnóstica considera ítems o reactivos orientados a medir tareas en las cuales el estudiante mostrará su desempeño en las siguientes competencias matemáticas básicas:

- Aplicar conocimientos y conceptos de matemática a su vida cotidiana.
- Abstracción espacial y representación gráfica.
- Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática.
- Destreza en razonamientos cuantitativos.
- Capacidad para comprender problemas y abstraer lo esencial de ellos.
- Capacidad para extraer información cualitativa de datos cuantitativos.

Los resultados de dicha evaluación diagnóstica fueron los siguientes:

Tabla 1

Rendimiento general de estudiantes por secciones.

Seccion	Nro	Aprobados	Desaprobados	No se presentaron
A	26	15	11	0
B	27	14	12	1
C	28	16	12	0
Total	81	45	35	1
%	100	56	43	1

Fuente: evaluación diagnóstica-2010.

Tal como se aprecia, del total de estudiantes evaluados el 56% aprobó dicha prueba, el 43% desaprobó dicho examen y el 1% no se presentó. Se observa un alto porcentaje de estudiantes desaprobados.

A nivel de Competencias específicas los resultados son los siguientes:

Tabla 2

Seccion	REPRODUCCION			Total
	Inicio	En desarrollo	Lograda	
A	4	15	7	26
B	7	12	7	26
C	12	12	4	28
Total	23	39	18	80
%	29	49	22	100

Fuente: evaluación diagnóstica-2010.

En cuanto a la competencia de Reproducción se puede observar que el 29% de estudiantes evaluados no ha logrado las capacidades correspondientes a su grado, encontrándose en un nivel previo o inicial. El 49% de los estudiantes evaluados se ubica en un nivel intermedio (en proceso de ser logradas), lo que implica que tienen un manejo incipiente de dichas capacidades. Un 22% de estudiantes se encuentra ubicado en el tercer grupo, este porcentaje de estudiantes ha alcanzado un nivel de logro aceptable de las capacidades correspondientes a su grado. En esta parte de la evaluación diagnóstica se propusieron preguntas de operatividad y manejo de algoritmos con un nivel de complejidad sencillo.

Tabla 3

Seccion	CONEXIONES			Total
	Inicio	En desarrollo	Lograda	
A	21	2	3	26
B	24	2	0	26
C	27	1	0	28
Total	72	5	3	80
%	90	6	4	100

Fuente: evaluación diagnóstica-2010.

Puede observarse que un 90% de los estudiantes evaluados se encuentra ubicado en el primer grupo. Este porcentaje de estudiantes no ha logrado las capacidades correspondientes a su grado, encontrándose aún en un nivel inicial o previo. El 6% de los estudiantes evaluados se encuentra en un nivel intermedio (en proceso de ser logradas), lo que implica que tienen un manejo incipiente de dichas capacidades. Un 4% de estudiantes se encuentra ubicado en el tercer grupo, este porcentaje de estudiantes ha alcanzado un nivel de logro aceptable de las capacidades correspondientes a su grado. En esta parte de la evaluación diagnóstica se propusieron preguntas en las que el estudiante debía relacionar conceptos matemáticos con aspectos o situaciones de su vida cotidiana, por ejemplo cuestiones relacionadas a perímetro y área de un terreno o superficie,

estimación de distancias y lectura de gráficas o diagramas.

Tabla 4

Sección	RAZONAMIENTO			Total
	Inicio	En desarrollo	Lograda	
A	11	13	2	26
B	16	6	4	26
C	14	9	5	28
Total	41	28	11	80
%	51	35	14	100

Fuente: evaluación diagnóstica-2010.

Puede observarse que un 51% de los estudiantes evaluados no ha logrado las capacidades correspondientes a su grado, encontrándose aún en un nivel inicial o previo. El 35% de los estudiantes se encuentra en un nivel intermedio (en proceso de ser logrados), lo que implica que tienen un manejo incipiente de dichas capacidades. Un 14% de estudiantes se encuentra ubicado en el tercer grupo, este porcentaje de estudiantes ha alcanzado un nivel de logro aceptable de las capacidades correspondientes a su grado. En esta parte de la evaluación se propusieron preguntas en las que el estudiante debía resolver problemas, identificar patrones, secuencias o modelar situaciones relacionadas a estimaciones con magnitudes de longitud (altura), capacidad y peso, así como la toma de decisiones en base a información cuantitativa proporcionada.

En general se observa que al menos un 78% de los estudiantes evaluados se encuentra aún en un nivel incipiente o en desarrollo respecto al logro de las capacidades correspondientes a su grado, lo que implica que no tienen aún un dominio suficiente de las capacidades matemáticas que les permita enfrentar de manera óptima los aprendizajes del año lectivo correspondiente a primer año.

Asimismo nos propusimos analizar las prácticas calificadas escritas y pruebas evaluadas por las docentes de 6to de primaria, encontrando que un gran porcentaje de ítems y reactivos corresponden a preguntas que evalúan meramente destrezas correspondientes a la Capacidad de Reproducción (aplicación mecánica de fórmulas y algoritmos), lo cual aporta muy poco a desarrollar en los estudiantes capacidades y competencias de mayor complejidad o abstracción, como por ejemplo de Conexiones y de Razonamiento.

Otro aspecto a diagnosticar es el manejo de las competencias tecnológicas y digitales que poseen los estudiantes. Ya que la propuesta considera relevante las destrezas y capacidades que el educando posee, es necesario conocer qué saberes, capacidades, destrezas, habilidades, creencias y actitudes poseen en cuanto a las TIC, para poder integrar herramientas TIC al proceso enseñanza aprendizaje. Por ello se adaptó y aplicó una rúbrica o matriz de desempeño en el uso y manejo de herramientas y recursos TIC Encontrando que: el 76% conoce los elementos básicos de la computadora y sabe instalar programas a partir de instrucciones. El 28% sabe usar los navegadores, almacenar, recuperar y clasificar información. El 6% sabe enviar y recibir mensajes de correo. El 8% sabe redactar documentos, insertar imágenes, el 16% utiliza de forma adecuada las TIC como forma de entretenimiento, el 8% conoce diversas fuentes de formación e información que proporciona Internet. De lo cual se puede concluir que los estudiantes de primer año de la I.E. “Scipión Llona”, poseen saberes, conocimientos y actitudes en cuanto a la competencia digital y tecnológica que deben ser aprovechados por el docente, como medio para mejorar y/o fortalecer las competencias matemáticas propuestas en el Diseño Curricular.

Otro aspecto para la propuesta de mejoramiento es las creencias y actitudes que muestran los estudiantes con relación la matemática, esto está sustentado por diversos especialistas e investigadores como por ejemplo: De Corte, Verschaffel, & Op't Eynde, 2000, Schoenfeld, 2002). Quienes sostienen que hay cinco categorías de aptitudes que el estudiante debería adquirir

para tener una buena disposición en matemáticas: conocimiento matemático, métodos heurísticos, meta-conocimientos, habilidades de autoregulación, y creencias positivas sobre la matemática y su aprendizaje¹.

A partir del análisis de la “Evaluación diagnóstica de competencias matemáticas” y la “Rúbrica en el uso y manejo de herramientas y recursos TIC”, se ha detectado que los estudiantes presentan fortalezas en ciertas destrezas matemáticas, por ejemplo: uso y manejo de algoritmos, así como técnicas operativas. Sin embargo en cuanto a destrezas, capacidades y habilidades matemáticas más complejas como Conexiones en las que deben relacionar y hacer conexiones entre conceptos matemáticos con aspectos o situaciones de su vida cotidiana (p.ejemplo cuestiones relacionadas a perímetros y áreas de un terreno o superficie, estimación de distancias y lectura de gráficas o diagramas), presentan serias deficiencias. Lo mismo sucede en cuanto a la capacidad de Razonamiento, se le dificulta realizar inferencias y proponer conjeturas, asimismo no es capaz de enfrentar con éxito situaciones en las que debe resolver problemas, identificar patrones, secuencias o modelar situaciones relacionadas a estimaciones (p.ejemplo magnitudes de longitud (altura), capacidad y peso), así como la toma de decisiones en base a información cuantitativa proporcionada.

Por ello esta propuesta pretende mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer año de la I.E. “Scipión Llona”, a través del uso de recursos y herramientas TIC, incidiendo en las competencias identificadas anteriormente (Conexiones y Razonamiento). Esta problemática plantea diseñar estrategias que se orienten a mejorar las competencias referentes a Conexiones y Razonamiento.

Propuesta para innovar o mejorar la práctica educativa

Los resultados obtenidos por nuestros estudiantes en relación al diagnóstico de la competencia matemática reflejaron que las capacidades y destrezas correspondientes a Conexiones y Razonamiento son las más susceptibles de mejora. Por ello los objetivos son:

Objetivo General

Diseñar y aplicar una propuesta que contribuya al mejoramiento y/o fortalecimiento de las capacidades y/o competencias matemáticas relacionadas a Conexiones y Razonamiento de los estudiantes de primer año de la I.E. “Scipión Llona”, a través de los recursos y herramientas TIC. Objetivos específicos:

1. Incorporar aprendizajes y actividades necesarios para que nuestros estudiantes sean competentes en las capacidades de Conexiones y Razonamiento.
2. Formar un estudiante que utilice eficientemente la tecnología disponible, para la resolución de los problemas.
3. Valorar la matemática y la tecnología como medio para mejorar y fortalecer sus capacidades y competencias.

Descripción de la propuesta

De acuerdo a B. Sánchez., H. Carrasco M., F. Navia “cualquier intento de mejoramiento requiere en primer lugar una clara identificación de las variables en el proceso sujeto de innovación y la interacción entre ellas”². Estos investigadores señalan que para diseñar la estrategia de

¹ I. Gómez-Chacón. “Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria”. Universidad Complutense de Madrid. Tomado el 30 de enero de 2010 desde <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0707220125A.PDF>.

² B. Sánchez., H. Carrasco M., F. Navia, “Proyecto de mejoramiento de la enseñanza de la matemática para la ingeniería”, Universidad de las Américas. Tomado el 20 de marzo de 2010 desde <http://www.eici.ucm.cl/descargas/sochedi/Sanchez-Bernardino.pdf>.

mejoramiento, el docente debe considerar cuatro áreas:

1. Características de la matemática, estructura y secuencialidad
2. Estilos de aprendizaje de los estudiantes, aquí también podría incluirse factores afectivos así como las creencias que poseen sobre el curso.
3. El aprovechamiento de las tecnologías como recursos facilitadores del proceso.
4. La contextualización de los saberes, que permiten la asignación de valor por parte del estudiante al elemento de aprendizaje en estudio.

En la siguiente figura tomada del mismo documento se ilustra el modelo que proponen estos investigadores

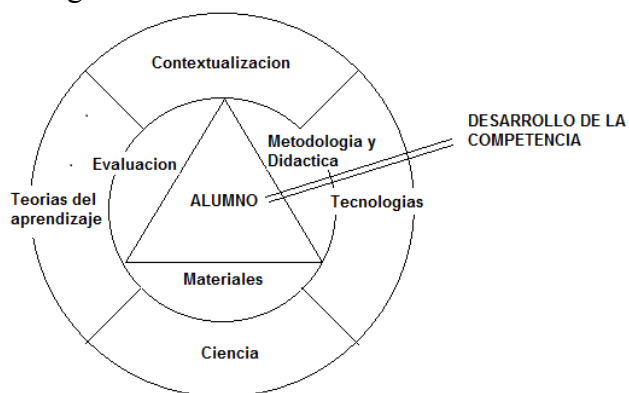


Figura 1. Modelo propuesto para el desarrollo de la competencia matemática.

Este modelo propone que el docente sea capaz de desarrollar estrategias didácticas que incorporen: un adecuado conocimiento de la estructura de la ciencia matemática, los elementos que aportan las teorías de aprendizaje, la capacidad de presentar el contenido de la ciencia contextualizado a la edad - madurez cognitiva de los estudiantes y el uso de los recursos tecnológicos facilitadores de la comprensión de los fenómenos y de desarrollo y aplicación de modelos y la simulación. En esta situación se espera que el docente sea competente para orientar el avance de sus estudiantes para finalmente certificar el logro de las competencias esperadas de ellos.

La propuesta consiste en desarrollar, mejorar y fortalecer a lo largo de todo el año; competencias matemáticas y tecnológicas-digitales en los 120 estudiantes de primer año de la I.E. “Scipión Llona”, mediante talleres en los que se incluye dos componentes, uno directamente relacionado con el manejo de la tecnología y otro de índole matemático. Ambos factores necesarios para el estudio actual de la matemática en el nivel básico.

Elementos que conforman el diseño didáctico.- El primer componente de índole tecnológica, se alcanza mediante tres tipos de herramientas:

- Espacio virtual de aprendizaje diseñado por el docente (Blog); el cual constituirá el espacio de interacción asíncrono con el estudiante. En él se colgarán videos tutoriales, información complementaria, así como fichas de trabajo y tareas.
- Uso de la calculadora científica (donadas por el MED), así como programas y/o software graficadores instalados en el ordenador como por ejemplo el graficador winplot (descargable desde <http://math.exeter.edu/rparis/winplot.html>), el graficador graphcalc (descargable desde <http://graphcalc.programas-gratis.net/>), el programa FW27 (descargable desde <http://www.xtec.es/%7Ejlagares/matemati.htm>) y otros.
- Empleo de applets y otros, en la dirección: <http://descartes.cnice.mec.es/enlaces/enlaces.htm>.

El segundo componente de índole matemática, es abordado a través de actividades que apuntan al esfuerzo lógico, analítico y/o crítico, enfocando temas básicos de sistemas numéricos y propiedades de las operaciones básicas en dichos sistemas numéricos; así como de geometría y estudio de las probabilidades y estadística. Los cuales serán de mucha importancia a lo largo de toda su formación. Cabe señalar que estos talleres y actividades serán realizados cada dos semanas en el Aula de Innovación Pedagógica (AIP).

Metodología. Se propone un conjunto de estrategias, acciones, actividades y tareas, que enfatizan el aprendizaje cooperativo y colaborativo. Así por ejemplo y de acuerdo al contenido y la competencia a trabajar se pondrá en marcha:

- Laboratorios con calculadora: para este efecto el colegio cuenta con un módulo de calculadoras donadas por el MED y sus manuales. En este caso se busca constituir un espacio de aprendizaje donde el docente mostrará el uso y manejo de la calculadora para ciertos contenidos específicos.
- Laboratorio de Matemática: para este efecto se hará uso de las dos Aulas de Innovación Pedagógica (AIP), el cual cuenta con computadoras y un proyector multimedia. En este espacio el docente puede llevar a cabo diversas estrategias de trabajo con los estudiantes, ello depende obviamente de la capacidad (competencia) a trabajar y el contenido curricular a desarrollar.

Es necesario señalar que estas actividades sean planificadas previamente a través de fichas de trabajo, en los cuales el docente tome las previsiones del caso, por ejemplo considerar qué software o programa es el más adecuado. O de lo contrario seleccionar el video motivador más apropiado. En youtube hay disponibles diversos videos didácticos que pueden ser aprovechados pedagógicamente. Para descargar dichos videos se utiliza el programa atube catcher, ambos constituyen un gran aliado para el trabajo pedagógico del docente.

Asimismo aprovechando que los estudiantes tienen gran habilidad y destreza en Internet, se pedirá que hagan búsquedas de los contenidos conceptuales del DCN, o también que hagan actividades de investigación relacionadas con la historia de la matemática los cuales serán después trabajados junto con el docente en el aula. Esto a través de las denominadas *WEBQUEST*. Esto puede dar pie para trabajar capacidades y/o competencias tales como expresión escrita, expresión oral, autonomía e iniciativa personal, correspondientes a otras áreas curriculares. En otro momento se pedirá que el estudiante haga uso de las diversas bondades que proporciona la Web, como por ejemplo el uso de traductores, las enciclopedias, wikis, uso de software de comunicación, Chat y foros virtuales, habilitados vía el Blog cuya dirección es <http://tutor-matematico-sell.blogspot.com/>. En resumen la metodología apunta a fomentar la búsqueda, producción e interpretación de la información contextualizada en cualquier medio como punto de partida para la realización de tareas. Para finalmente realizar actividades de comunicación de la información en formato digital o no digital.

En cuanto a los aprendizajes. Se busca que el estudiante haga uso de las matemáticas para valorar críticamente la información. Hacer uso eficiente y crítico de la calculadora y software matemático que incida en el aprendizaje de los procesos matemáticos, en el desarrollo de las actividades y resolución de problemas. Uso de la estadística como herramienta fundamental para la cuantificación de la información. Uso de técnicas matemáticas para representar la información, sintetizar y obtener conclusiones. Uso de representaciones y estructuras matemáticas que faciliten la comprensión de los medios o programas digitales.

En cuanto a recursos. Como ya se dijo se recurrirá a software matemático (freeware), recursos educativos matemáticos disponibles en Internet, calculadoras, Prensa (mass media). En cuanto a la metodología de Resolución de problemas: se buscará que el estudiante siga una

secuencia de acciones³: Leer atentamente el enunciado, subrayar palabras que parecen importantes: datos, incógnitas; ¿Qué se sabe del problema? (datos), ¿qué me pide el problema? (incógnitas). Escribirlos aparte, hacer uso de diagramas, esquemas, una tabla, una fórmula, etc.

Intentar resolverlo de la primera forma que se te ocurra (ensayo y error)

Si no se consigue nada, vuelve a leer el enunciado y vuelve a aplicar el paso 2.

En caso de resolverlo explica el resultado obtenido de forma que cualquier otra persona pueda comprenderlo, en caso contrario explica razonadamente por qué crees que ha sido.

Esta metodología problémica desarrolla en nuestros estudiantes: la capacidad organizativa, desarrollo del pensamiento lógico, capacidad de relación, atención, concentración, memoria y expresión lingüística.

Diseño de una situación didáctica: “Proporcionalidad directa”

Competencia: Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

Contenido: Construcción y análisis de tablas y gráficos asociados a la proporcionalidad directa (primer cuadrante).

Recursos: Calculadoras científicas (MED), Software «WINPLOT» instalado en cada equipo (disponible en forma libre en <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.htm>, hojas de papel milimetrado por estudiante, una impresora, papel suficiente para imprimir ocho hojas por grupo de trabajo en el computador. Blog <http://tutor-matematico-sell.blogspot.com>

Objetivos: Construir la tabla de valores, la expresión algebraica y el gráfico de situaciones que involucren proporcionalidad directa.

Resolver problemas de proporcionalidad directa; utilizando diversos registros (tablas de valores, gráfico y expresión algebraica).

Capacidades:

Razonamiento y Demostración.

Identifica relaciones de proporcionalidad directa en situaciones de contexto real.

Establece relaciones entre magnitudes directamente proporcionales.

Identifica la variable dependiente e independiente de una relación en diversos contextos.

Resolución de Problemas.

Resuelve problemas de traducción simple y compleja de proporcionalidad directa.

Comunicación Matemática.

Representa de diversas formas la dependencia funcional entre variables: verbal, tablas y gráficos.

Aprendizaje esperado: Reconoce los elementos, características y propiedades de la proporción directa, en diversos fenómenos y problemas de la vida cotidiana. Modeliza dichos fenómenos utilizando la función lineal.

Indicador: Modeliza diversos problemas y fenómenos de la vida cotidiana utilizando la proporción directa. Analiza e interpreta las diversas representaciones de la función lineal, en problemas contextualizados

Actitud ante el área: Valora los aprendizajes desarrollados como parte de su proceso formativo. Trabaja de manera cooperativa en su aprendizaje.

Indicador: Es puntual en la presentación de trabajos. Participa y contribuye de manera positiva en su aprendizaje y el de sus compañeros.

Actividad / Estrategias.- Aquí se espera que los estudiantes comprendan situaciones de la vida

³ J. Gallardo., M. Méndez. “La competencia matemática: un nuevo reto en el aula”. Revista Digital “Práctica Docente”. Centro del profesorado de Granada. Pág. 5 y 6. Tomado de: http://www.cegranada.org/~inicio/revista/articulos/f3312_12_08.pdf.

diaria que involucran el concepto de proporcionalidad, tal como, en la conversión de monedas (de dólar a sol, de euro a dólar, etc.) y en el estudio de las proyecciones de vida (a mayor edad, menor proporcionalidad de vida, a menor edad mayor proporcionalidad de vida). Los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar y usar un programa llamado «WINPLOT» para confeccionar tablas y gráficos de las expresiones de proporcionalidad que se les presenten.

Acciones:

Primera parte

En la primera parte, se sugiere empezar con el siguiente problema de proporcionalidad directa para que lo resuelvan los estudiantes en grupos pequeños. No es necesario que utilicen los computadores, ni el Aula de Innovación.

Problema de proporcionalidad directa

Durante un viaje a Cuzco. Quise cambiar los soles para pagar en dólares los paquetes turísticos. Fui a un Banco y en ese momento me cambiaban a 2,75 mientras que en casas de cambio lo hacían a 2,80. ¿Cuántos dólares podría comprar con 150 soles?, ¿y por 200?, ¿Cuántos soles debería tener para poder cambiarlos por 500 dólares?

Completa la siguiente tabla de valores:

x dólares	1	2	3	50	100	150
y soles	2,75					

Figura 2.

Si aumenta el número de dólares, el número de soles ¿aumenta o disminuye?

Si se multiplica el número de dólares por 2, ¿el número de soles aumenta al doble?, y si se divide por 2 a los dólares, ¿las soles disminuyen a la mitad?. Si contestaste que aumentaba en la primera pregunta y que sí, a las dos siguientes, entonces «los soles y los dólares son dos magnitudes **DIRECTAMENTE PROPORCIONALES**». ¿Qué valor se obtiene al dividir cada valor de y, por el correspondiente valor de x? (R: se obtiene 2,75). ¿Qué nombre se le da a este número? (R: constante de proporcionalidad directa). Ensaya una fórmula que te permita pasar directamente de dólares a soles. (R: $y = 2,75 \cdot x$). En una hoja de papel milimetrado dibuja un sistema cartesiano para representar como puntos los pares de la tabla anterior. (R: ver figura 3).

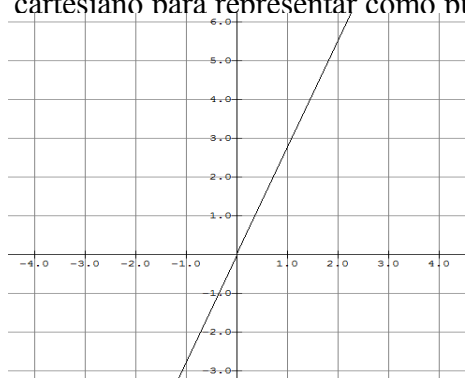


Figura 3.

Segunda parte: Aquí, los estudiantes trabajarán en grupo usando el software «WINPLOT».

Trabajo con software: Dibujen la función que permite pasar de soles a dólares, cuya fórmula encontrará al final de la primera parte e imprima una copia para compararlas. ¿son iguales las gráficas? . Usen el botón «slider» para obtener el número de soles que corresponden a 10 dólares. Aplicamos la ficha de Autoevaluación actitudinal. Se completa la ficha metacognitiva y se

reflexiona sobre lo aprendido. Aplicación del test con dos problemas. Como tarea para la próxima clase los estudiantes investigarán otros problemas de modelación utilizando la función lineal. Revisar el Blog <http://tutor-matematico-sell.blogspot.com/> para complementar la información, realizar ejercicios y problemas de afianzamiento. El blog también puede aprovecharse para brindar asesoría o consultoría de docentes expertos a los estudiantes.

Evaluación.

Problema 1: Determina cuál ó cuáles de las siguientes tablas, representan la proporcionalidad (directa). Justifica tu respuesta.

X	5	10	15	20	25	x	1	4	5	10	20
Y	1	2	3	4	5	y	20	5	4	2	1

Figura 4.

Problema 2: Juan sale cada día a correr para participar en el Triatlón de Miraflores. Un día decide entrenarse en un circuito de 3 kilómetros de longitud y comienza a cronometrarse el tiempo desde la línea de meta. La siguiente tabla muestra la posición de Juan en función del tiempo transcurrido:

x (segundos)	1	5	10	12	15	20
y (metros)	3	15	30	36	45	60

Figura 5.

Determina el tipo de proporcionalidad involucrada. Halla la fórmula que describe la posición de Juan respecto del tiempo. Usando el «WINPLOT» y la fórmula anterior, haz el gráfico de la situación. Con el INVENTORY+TABLE halla los datos de la tabla. Usen el botón «slider» determina cuántos metros habrá recorrido Juan en 60s.

Otro recurso que puede aprovecharse es la prensa escrita, la cual puede servir de elemento dinamizador de nuestra práctica pedagógica y alrededor de la cual pueden formularse diversas tareas, siempre y cuando cumplan dos requisitos: “un alto interés social y que contengan una carga adecuada de matemática” (Ortega, 2005,p.13). La siguiente noticia fue publicada por el diario “El Comercio” (17-07-2010), sobre el crecimiento de la telefonía móvil en Perú, así como la tendencia cada vez mayor a utilizar mensajes multimedia y de texto, vía celular.

EMPRESAS VENDEN MÁS PAQUETES ILIMITADOS PARA MENSAJES Y ACCESOS A INTERNET: Telefonía tradicional cede ante el uso de medios alternativos Sólo a marzo, el total de mensajes desde celulares creció 11%

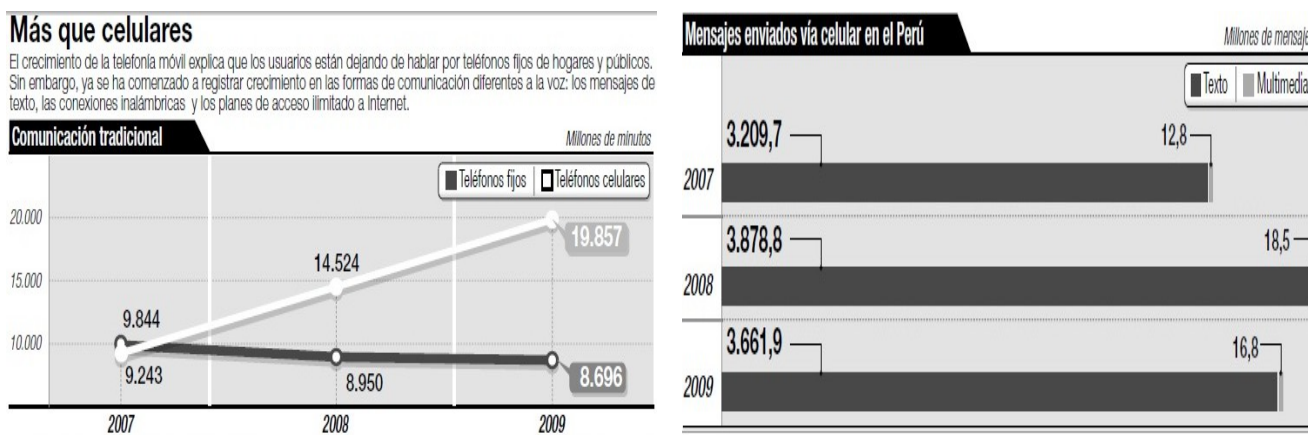


Figura 6. Fuente: OSIPTEL- Diario “EL Comercio”. Perú.

En base al texto y a los diagramas podemos formular las siguientes tareas:

1. La gráfica es un plano cartesiano que representa de manera lineal el aumento de la cantidad de mensajes, con respecto al tiempo. ¿Cómo describirías el crecimiento de la telefonía móvil, en los años 2007 y 2009?, ¿Hay alguna razón aproximada entre la cantidad de mensajes en minutos y el tiempo?
2. Busca una fórmula que represente el crecimiento de la telefonía móvil según el tiempo transcurrido, de seguir dicho patrón podrías estimar cual será la cantidad de minutos para el 2010?
3. Interpreta la frase “directamente proporcional”. Busca otras situaciones o fenómenos que sean directamente proporcionales.
4. El segundo diagrama representa el crecimiento de la comunicación por mensajes enviados vía celular comparando las dos modalidades: texto y multimedia, en el período 2007 – 2009; identificas alguna relación de proporcionalidad?
5. Si tu fueras el gerente de una empresa de telefonía móvil, como usarías esta información para optimizar tus utilidades, como beneficiaría esto a tus potenciales clientes?

Conclusiones

1. La competencia en pensamiento matemático se logra a través de tareas, dichas tareas deben trabajarse fijando objetivos específicos, destacando las conexiones matemáticas (de acuerdo al NCTM saber matemática, es saber usarla).
2. El diseño de la sesión didáctica debe enfatizar las aplicaciones de la matemática a temas de actualidad y que sean de interés para los estudiantes.
3. Es importante motivar al estudiante, para seguir aprendiendo matemática utilizando horas fuera del horario escolar valorar su rendimiento y generar un clima de confianza y seguridad.
4. La prensa escrita es fuente de información inagotable, se busca que el estudiante interprete con fidelidad las informaciones de contenido matemático no trivial.
5. La realidad que nos rodea, la ciudad que habitamos, es otra fuente de recursos didácticos que deben utilizarse, de manera creativa e ingeniosa.
6. En cuanto al uso de software informático, es una herramienta didáctica atractiva para los estudiantes, sin embargo es necesario tener cuidado de posibles usos deficientes como por ejemplo sólo como juego, para resolver tareas muy triviales, trabajar con software demasiado complejo, etc.
7. Se debe hacer un uso racional de los recursos TIC de menor a mayor grado de dificultad y complejidad.
8. Sistematizar el aprendizaje autónomo de los estudiantes mediante evidencias registradas en un portafolio.
9. A partir del presente trabajo surgen otras interrogantes y perspectivas de investigación, como por ejemplo ¿Cómo elaborar de manera adecuada indicadores y criterios de evaluación en el enfoque por competencias?. ¿Qué estrategias de evaluación pueden implementarse dentro de este enfoque?.

Referencias y bibliografía

- Academia Proventus. “¿Qué valor agregado están teniendo las TIC al aprendizaje y a que se debe?”. Tomado de http://ribiecol.org/red/docs/Borrador_ponencia_foro_RIBIE_31ago09.doc.
- A. Martínez. “Aprendizaje de competencias matemáticas”, Avances en supervisión educativa. Revista de la asociación de inspectores de educación de España. Tomado el 24 de marzo de 2010 de http://adide.org/revista/images/stories/pdf_8/ase08_a04.pdf?phpMyAdmin=BJkT-tBEqKxal12hom7ikt6vVu2
- B. Sánchez., H. Carrasco M., F. Navia, “Proyecto de mejoramiento de la enseñanza de la matemática para la ingeniería”, Universidad de las Américas. Tomado el 20 de marzo desde <http://www.eici.ucm.cl/descargas/sochedi/Sanchez-Bernardino.pdf>.
- Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular, tomado el 20 de marzo desde <http://destp.minedu.gob.pe/secundaria/nwdes/pdfs/dcn2009final.pdf>. Área de Matemática. pág.316.
- I. Gómez-Chacón. “Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria”. Universidad Complutense de Madrid. Tomado el 30 de enero de 2010 desde <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0707220125A.PDF>.
- J. Goñi. “ $3^2 - 2$ ideas clave: El desarrollo de la competencia matemática”. Editorial GRAO-España. 1ra edición. Julio 2008. pág. 89-90.
- J. Gallardo., M. Méndez. “La competencia matemática: un nuevo reto en el aula”. Revista Digital “Práctica Docente”. Centro del profesorado de Granada. Pág. 5 y 6. Tomado de: http://www.cepgranada.org/~inicio/revista/articulos/f3312_12_08.pdf.
- Mendoza; M., El Winplot como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática, Editorial Horizonte, 2003. tomado de http://portal.perueduca.edu.pe/Docentes/xtras/pdf/libro_winplot.pdf
- NATIONAL EDUCATIONAL TECHNOLOGY STANDARDS FOR TEACHERS, NETS. Second edition (2008) “Estándares nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para docentes”. Disponible en <http://www.eduteka.org/pdfdir/EstandaresNETSDocentes2008.pdf>
- NCTM (2008). “The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics”. Disponible en http://www.nctm.org/uploadedFiles/About_NCTM/Position_Statements/Technology%20final.pdf.
- T. Ortega. “Conexiones matemáticas”. Editorial. GRAO. España. 1ra edición . Diciembre 2005. Pág. 13.