

## **Software PROLIN y su aplicación en el aprendizaje de matemática Chimbote, 2013.**

### **PROLIN software and its application in learning mathematics Chimbote, 2013.**

Elizabeth M. Arroyo Rosales<sup>1</sup>.

#### **Resumen**

El presente estudio tuvo el propósito de determinar la influencia de la aplicación del software PROLIN en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de 5° grado de educación secundaria EBR en la Institución Educativa Pública “Manuel González Prada” de Chimbote durante el segundo semestre 2013. Fue un estudio de tipo experimental y de aplicación del software, se trabajó con una muestra de 172 estudiantes entre varones y mujeres en edades de 15 a 17 años, seleccionados en forma aleatoria y organizados en dos grupos; 86 del grupo control y 86 del grupo experimental correspondiente a estudiantes de la Institución educativa pública “Manuel González Prada” de Chimbote, Ancash, Perú. Los instrumentos para el recojo de la información fueron pre y post test, elaborados por la investigadora y sometidos a pruebas de validez y confiabilidad. Mediante juicio de experto la validez y mediante la prueba Alfa de Cronbach la confiabilidad. El primero de ellos permitió recoger datos sobre el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en matemática antes de la aplicación del software PROLIN, dirigido a los estudiantes de la muestra y el segundo, dirigido a los mismos estudiantes, sobre el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas después de la aplicación del software PROLIN.

Los resultados obtenidos fueron a favor de una diferencia de de 35% en los niveles de aprendizaje bueno y excelente a favor del grupo experimental, demostrando así que la aplicación del software PROLIN influye significativamente sobre el aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de Educación Básica Regular en el área de matemática. En conclusión se determinó la influencia significativa de la aplicación del software PROLIN en el aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de Educación Básica Regular en el área de matemática.

Palabras clave: Software Prolin, aprendizaje de matemática, educación.

#### **Abstract**

The present study aimed to determine the influence of the application of software PROLIN in learning mathematics in the 5th grade students of secondary education in the Educational Institution EBR Manuel González Prada Chimbote during the second semester 2013. 's A study experimental and software application, we worked with a sample of 86 students between men and women aged 15-17 years randomly selected and arranged in two groups ; corresponding control and experimental students in public educational institution " Manuel González Prada " Chimbote , Ancash, Peru . The instruments for the gathering of information were two tests , developed by the researcher and tested for validity and reliability. Using expert judgment and the validity by Cronbach Alfa reliability. The former led to collect data on the level of achievement of the ability to solve problems in mathematics prior to implementation of PROLIN software , aimed at students in the sample and the second , addressed to students themselves , on the level of achieving the ability to solve problems after application of PROLIN software.

The results were in favor of the experimental group of 4 points on average in relation to the control group demonstrating that the application of software PROLIN significantly influences student learning 5th grade of Basic Education in the area of mathematics. In conclusion, the significant influence of the application of software PROLIN learning for students grade 5 Basic Education in the area of mathematics is determined.

Keywords: Prolin software , learning math education.

<sup>1</sup> Docente de matemática de EBR [marlogi68@yahoo.es](mailto:marlogi68@yahoo.es)

## Introducción

Para poder enfrentar los nuevos desafíos que plantean la sociedad del aprendizaje y la economía del conocimiento, el sistema escolar debe adoptar nuevas metodologías, desarrollar nuevos contenidos, nuevos modelos organizativos y nuevos métodos de colaboración interinstitucional, entre niveles educativos y, de forma creciente, incluso a escala internacional. En el proceso didáctico el empleo de las tecnologías de información y comunicación es una necesidad actual, tal como lo afirman Arévalo M., J. G.(2012); Gabancho G., O. y Coral, E. (2010) afirman que los alumnos mejoran su aprendizaje cuando el docente hace uso de los recursos de las TICs. Pero desde una perspectiva pedagógica cabe hallar las razones más sólidas que justifican la expectativa de una mayor adopción de la tecnología en las aulas y en los centros escolares.

Por su parte Selwyn, N. (2011) refiere que la tecnología tiene la potencialidad de contribuir a transformar los sistemas escolares en un mecanismo mucho más flexible y eficaz. La mayor parte de los países han confiado en la tecnología, desde esta perspectiva, como un catalizador para el cambio educativo y para el desarrollo de nuevos roles tanto para los alumnos como para los profesores en lo que se ha dado en llamar un «cambio de paradigma pedagógico». En segundo lugar, la tecnología es vista por docentes y políticos como la herramienta más pertinente para cubrir algunas de las asignaturas pendientes para el sistema escolar, tales como la renovación de los contenidos y del sistema de evaluación. Frente a un currículo tradicional en el que la adquisición de conocimientos por medio de la acumulación enciclopédica sigue siendo preponderante, que además es poco flexible y donde el conocimiento continúa organizado en asignaturas y por grados o cursos, la tecnología se presenta como un medio eficaz para avanzar hacia una redefinición curricular. En último lugar, aunque no en menor medida, los impactos pedagógicos de la tecnología, más allá de su pretendida capacidad de transformar los sistemas en su conjunto, también deben dejarse sentir a una escala individual. Los alumnos, en principio, deberían sentirse más motivados por un entorno escolar donde la tecnología desempeña un papel relevante. Los entornos de aprendizaje ricos en tecnología tienen el potencial de hacer que los alumnos cambien sus actitudes, porque les exigen que asuman mayor responsabilidad en su aprendizaje, que utilicen la investigación y también sus capacidades de colaboración, de dominio de la tecnología y de solución de problemas. Desde esta perspectiva, la tecnología amplía y enriquece el aprendizaje al contribuir al desarrollo de capacidades cognitivas de orden superior. Además se ha demostrado que la aplicación de las tecnologías contribuye a construir o elevar la autoestima de los alumnos, haciéndoles ganar confianza en sí mismos y asumir el futuro con una perspectiva de éxito. Así, se espera que la tecnología, que contribuya a mejorar los resultados académicos.

Urbina, A., D.(2010) afirma que afirma que no existe una motivación y capacitación continua a los docentes para mejorar la metodología educativa utilizando tecnologías de punta. Severin (2010) en su estudio sobre la Tecnologías de La Información y La Comunicación (TICs) en Educación propone indicadores e instrumentos para evaluar el objetivo esperado y medido en los proyectos, sugiere las mejoras con el compromiso e involucramiento de los

estudiantes con el proceso de aprendizaje, reflejado en su participación y permanencia en dicho proceso. Así mismo, se debe considerar una necesidad los cambios en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, de estudiantes, docentes, escuelas y comunidades, Rosales, Y. (2011)

Medina (2000), señala que hemos de partir del hecho de que la incorporación de las TIC en el aula no es algo fácil y no son pocos los obstáculos que van a frenar o retrasar dicha incorporación. Los docentes, como responsables de llevar a cabo esta labor, se encuentra con limitaciones tales como: La falta de identificación de la necesidad de esta disciplina por parte del equipo docente, manifestando una actitud negativa o de rechazo al cambio. Son muchos los centros en los que una minoría de docentes se interesa por estos temas y trabajan con sus alumnos en un aislamiento profundo.

Como antecedentes de estudio se considera a Da Costa,(2011), en su tesis doctoral Software Libre y Educación. Un estudio de Casos en la enseñanza obligatoria en Cataluña, concluye que el software libre impulsa la formación permanente del profesorado mediante la cooperación y la compartición del conocimiento, actitudes muy acorde con la filosofía del software libre. Además ratifica el compromiso de la institución por divulgarlo y utilizarlo. Al concluir sus investigaciones indica que existe una fuerte influencia de los software matemáticos en el aprendizaje de determinados conceptos, finalmente los alumnos con quienes se trabajó en matemática haciendo uso de tecnologías ya no querían regresar a la enseñanza tradicional de lápiz o papel o bien del uso de pizarras sino preferían usar software en aulas de clase de matemática equipadas con recursos tecnológicos.

Calvache, (2011), en su trabajo de investigación, Guía de Geogebra en Materia de geometría y Trigonometría, concluye: El Software Geogebra al arrastrar parte o toda la figura, y siguiendo el rastro que dejan en la pantalla se pueden inferir características que no cambian en este proceso de arrastre. Además las figuras al no ser estáticas solo duran lo que se necesite dentro del proceso de explicación y no son permanentes como en los dibujos realizados en el pizarrón. El programa Geogebra facilita la visualización de la construcción de figuras en movimiento y la dinámica que ellas presentan. Además Permite la grabación de las secuencias de construcción, por lo que se puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario. El utilizar el ordenador en clase de Matemáticas favorece la adquisición de conceptos, permite el tratamiento de la diversidad y el trabajo en grupo, y es un elemento motivador que valora positivamente el error y ayuda en los procesos de auto aprendizaje. Este programa de geometría dinámica no necesita de la creación de entornos virtuales ni tampoco la aplicación de comandos considerados como profesionales o muy complejos, como sería el caso al utilizar cualquiera software CAD, en el que es más difícil manejar el software que la resolución del mismo problema.

El aprendizaje de las matemáticas a referencia de Alcalde, (2010), “el aprendizaje de las matemáticas debe llevarse a cabo en un tiempo determinado fijado por la administración educativa y otra epistemológica”. Gómez (2007), quien comentó al respecto: basta con voltear a nuestro alrededor para constatar no solo

este acelerado desarrollo sino la forma en que se ha modificado nuestro entorno: hogar, trabajo, transporte, comunicación y espacios educativos; si lo comparamos con cinco o diez años atrás veremos que ahora encontramos computadoras ligadas a nuestra vida. afirma que Para el aprendizaje de la matemática es necesario que los alumnos tengan la habilidad para cambiar el Registro de Representación Semiótica de forma espontánea o natural pero es aquí donde aparecen las dificultades en los alumnos, porque en la coordinación dichos Registros de Representación Semiótica presentan dificultades u obstáculos y esta transformación ya no es evidente, porque no reconocen el objeto en diferentes Registros de Representación Semiótica, en consecuencia son llevados al fracaso o bien al desinterés por esta materia.

ProLin (Programación Lineal) es un software que representa las soluciones de un sistema de inecuaciones lineales de primer grado de manera gráfica. Su campo de aplicación se encuentra en la asignatura de matemáticas y el nivel educativo al cual está dirigido es a Educación Básica Regular EBR y al nivel universitario en la asignatura de matemática II. Se utiliza para explicar las ideas asociadas con el tema de Programación Lineal puede ser utilizado de dos formas distintas:

- En primer lugar como software educativo tradicional, instalado en todos los ordenadores del aula y los alumnos divididos en grupos, idealmente dos por ordenador, se puede desarrollar una clase dirigida por el profesor o bien por un guión (ejemplos) para cada grupo
- En segundo lugar como soporte a la típica clase magistral con ayuda de una pantalla de vídeo (o un proyector de transparencias) conectada al ordenador , utilizar ésta como una sofisticada pizarra (llamada, a veces, "pizarra electrónica")

Otra forma de utilizarlo es como ayuda del profesor o alumnos para el dibujo de gráficas ligadas con el tema de Programación Lineal, para insertarlas en un procesador de textos

#### **Limitaciones de la versión**

- El número máximo de inecuaciones que se puede representar es de cinco
- Los cálculos se realizan en el rango comprendido entre -1019 y 1019. Si se rebasan, el programa nos muestra: Error por desbordamiento, overflow. Durante el cálculo de los valores de las imágenes de una función, el programa nos indica: No tiene imagen
- La precisión de los cálculos es de  $10^{-6}$ . Valores menores que éstos, son redondeados a 0

- El número máximo de divisiones en los ejes es de 100. Si damos un valor : Unidad eje X o Y que le corresponda un mayor número de divisiones, estos valores cambian para adecuarse al máximo de 100 divisiones. El programa no avisa de este hecho

El número de puntos en los cuales se calcula la función, entre el "Origen del eje X" y el "Final del eje X", es de 600

**A continuación se presenta la solución de dos problemas sobre Programación lineal con aplicación del software PROLIN**

**Primer ejemplo**

Si disponemos de 210 000 dólares para invertir en la bolsa de valores. Se puede adquirir dos tipos de acciones. Las del tipo A, que rinden el 10% y las del tipo B, que rinden el 8%. Decidimos invertir un máximo de 130 000 dólares en las del tipo A y como mínimo 60 000 en las del tipo B. Además queremos que la inversión en las del tipo A sea menor que el doble de la inversión en B. ¿Cuál tiene que ser la distribución de la inversión para obtener el máximo interés anual?

**Solución**

Es un problema de programación lineal.

Llamamos  $x$  a la cantidad que invertimos en acciones de tipo A

Llamamos  $y$  a la cantidad que invertimos en acciones de tipo B

	Inversión	Rendimiento
Tipo A	X	0,1x
Tipo B	Y	0,08y
	210000	0,1x+0,08y

**Condiciones que deben cumplirse o restricciones:**

$$\begin{aligned}
 & x \geq 0 \quad ; \quad y \geq 0 \\
 R_1 & \quad x + y \leq 210000 \\
 R_2 & \quad x \leq 130000 \\
 R_3 & \quad y \geq 60000 \\
 R_4 & \quad x \leq 2y
 \end{aligned}$$

Dibujamos las rectas auxiliares asociadas a las restricciones para conseguir la región factible (conjunto de puntos que cumplen esas condiciones)

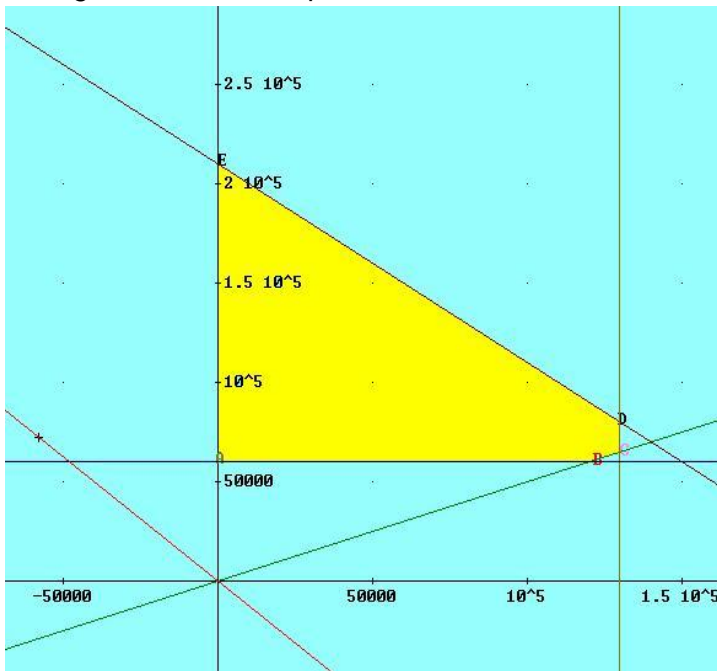
$r_1$	
x	Y
0	210000
210000	0

$r_2$ (paralela a OY)	
X	y
130000	0

$r_3$ (paralela a OX)	
x	y
0	60000

$r_4$	
x	y
0	0
130000	65000

La región factible es la pintada de amarillo, de vértices A, B, C, D y E



- A(0, 60000),
- B(120000, 60000),
- C(130000, 65000),
- D(130000, 80000)** y
- E(0, 210000)

La función objetivo es  $f(x,y) = 0.1x + 0.08y$

Si dibujamos la curva  $F(x, y) = 0$  (en rojo) y la desplazamos se puede comprobar gráficamente que el vértice más alejado es el **D**, y por tanto es la **solución óptima**. **D(130000, 80000)**

Comprobarlo analíticamente (es decir comprobar que el **valor máximo de la función objetivo,  $F(x,y)$** , se alcanza en el vértice **D**)

## PROGRAMACION LINEAL

La programación lineal da respuesta a situaciones en las que se exige maximizar o minimizar funciones que se encuentran sujetas a determinadas limitaciones, que llamaremos restricciones. Su empleo es frecuente en aplicaciones de la industria, la economía, la estrategia militar, etc.

### Función objetivo

En esencia la programación lineal consiste en optimizar (maximizar o minimizar) una función objetivo, que es una función lineal de varias variables:

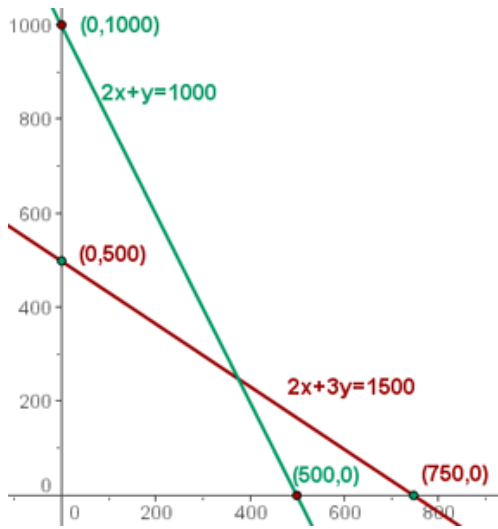
$$f(x,y) = ax + by.$$

### Restricciones

La función objetivo está sujeta a una serie de restricciones, expresadas por inecuaciones lineales:

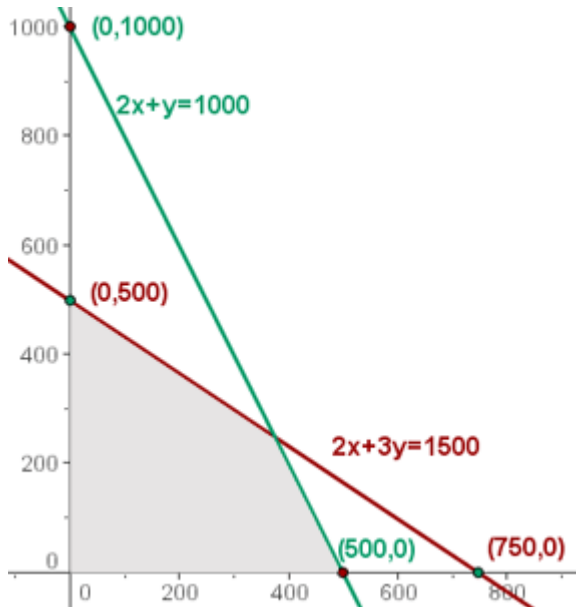
$$\left\{ \begin{array}{l} a_1x + b_1y \leq c_1 \\ a_2x + b_2y \leq c_2 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_nx + b_ny \leq c_n \end{array} \right.$$

Cada desigualdad del sistema de restricciones determina un semiplano.



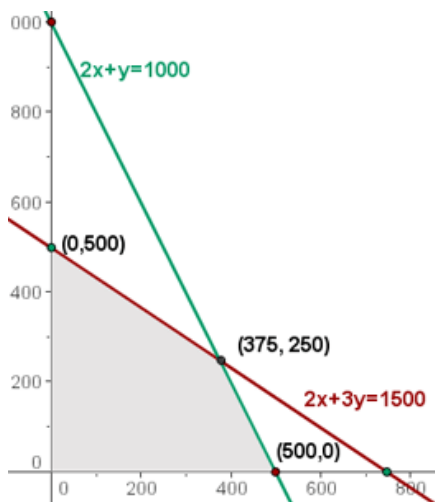
## Solución factible

El conjunto intersección, de todos los semiplanos formados por las restricciones, determina un recinto, acotado o no, que recibe el nombre de región de validez o zona de soluciones factibles.



## Solución óptima

El conjunto de los vértices del recinto se denomina conjunto de soluciones factibles básicas y el vértice donde se presenta la solución óptima se llama solución máxima (o mínima según el caso).





## Valor del programa lineal

El valor que toma la función objetivo en el vértice de solución óptima se llama valor del programa lineal.

### Pasos

Elegir las incógnitas.

2 Escribir la función objetivo en función de los datos del problema.

3 Escribir las restricciones en forma de sistema de inecuaciones.

4 Averiguar el conjunto de soluciones factibles representando gráficamente las restricciones.

5 Calcular las coordenadas de los vértices del recinto de soluciones factibles (si son pocos).

6 Calcular el valor de la función objetivo en cada uno de los vértices para ver en cuál de ellos presenta el valor máximo o mínimo según nos pida el problema (hay que tener en cuenta aquí la posible no existencia de solución si el recinto no está acotado).

### Segundo ejemplo

Unos grandes almacenes encargan a un fabricante pantalones y chaquetas deportivas. El fabricante dispone para la confección de 750 m de tejido de algodón y 1000 m de tejido de poliéster. Cada pantalón precisa 1 m de algodón y 2 m de poliéster. Para cada chaqueta se necesitan 1.5 m de algodón y 1 m de poliéster. El precio del pantalón se fija en 50 nuevos soles y el de la chaqueta en 40 nuevos soles. ¿Qué número de pantalones y chaquetas debe suministrar el fabricante a los almacenes para que estos consigan un beneficio máximo?

#### 1 Elección de las incógnitas.

$x$  = número de pantalones

$y$  = número de chaquetas

#### 2 Función objetivo

$$f(x,y) = 50x + 40y$$

#### 3 Restricciones

Para escribir las restricciones lo hacemos en una tabla:

	pantalones	chaquetas	disponible
algodón	1	1,5	750
poliéster	2	1	1000

$$x + 1.5y \leq 750 \quad \text{equivale a} \quad 2x+3y \leq 1500 \quad 2x + y \leq 1000$$

Como el número de pantalones y chaquetas son números naturales, tendremos dos restricciones más:

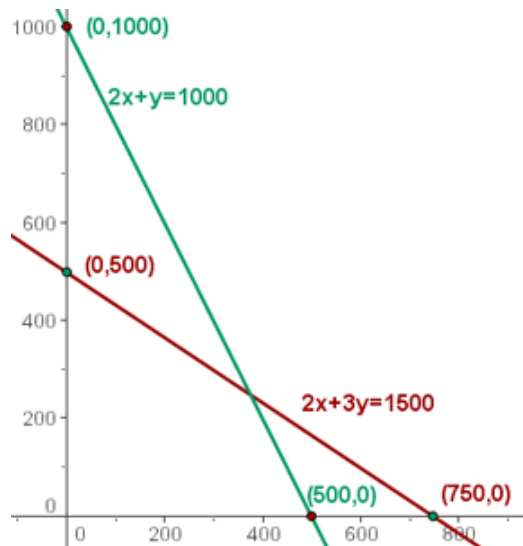
$$x \geq 0 ; \quad y \geq 0$$

#### 4 Hallar el conjunto de soluciones factibles

Tenemos que representar gráficamente las restricciones.

Al ser  $x \geq 0$  e  $y \geq 0$ , trabajaremos en el primer cuadrante.

Representamos las rectas, a partir de sus puntos de corte con los ejes.



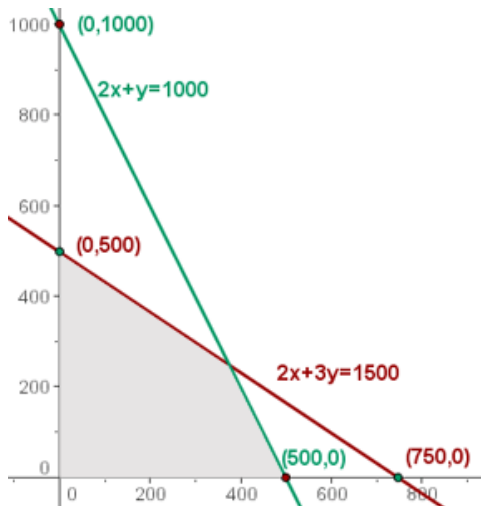
Resolvemos gráficamente la inecuación:  $x + 1.5y \leq 750$ , para ello tomamos un punto del plano, por ejemplo el  $(0,0)$ .

$0 + 1.5 \cdot 0 \leq 750$ ;  $0 \leq 750$  entonces el punto  $(0,0)$  se encuentra en el semiplano donde se cumple la desigualdad.

De modo análogo resolvemos  $2x + y \leq 1000$ .

$$2 \cdot 0 + 0 \leq 1\ 000$$

La zona de intersección de las soluciones de las inecuaciones sería la solución al sistema de inecuaciones, que constituye el conjunto de las soluciones factibles.



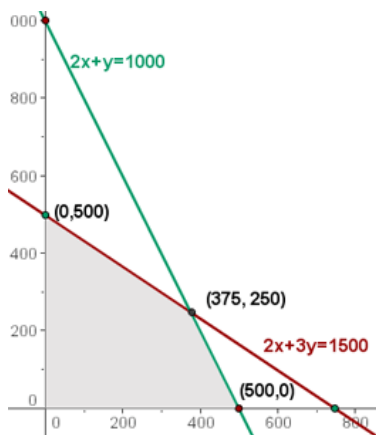
### 5 Calcular las coordenadas de los vértices del recinto de las soluciones factibles.

La solución óptima, si es única, se encuentra en un vértice del recinto. Estas son las soluciones a los sistemas:

$$2x + 3y = 1500; x = 0 \quad (0, 500)$$

$$2x + y = 1000; y = 0 \quad (500, 0)$$

$$2x + 3y = 1500; 2x + y = 1000 \quad (375, 250)$$



## 6 Calcular el valor de la función objetivo

En la función objetivo sustituimos cada uno de los vértices.

$$f(x, y) = 50x + 40y$$

$$f(0, 500) = 50 \cdot 0 + 40 \cdot 500 = 20\,000 \text{ nuevos soles}$$

$$f(500, 0) = 50 \cdot 500 + 40 \cdot 0 = 25\,000 \text{ nuevos soles}$$

$$f(375, 250) = 50 \cdot 375 + 40 \cdot 250 = 28\,750 \text{ nuevos soles} \quad \text{Máximo}$$

La solución óptima es fabricar 375 pantalones y 250 chaquetas para obtener un beneficio de 28750 nuevos soles.

### Solución múltiple

La solución no siempre es única, también podemos encontrarnos con una solución múltiple.

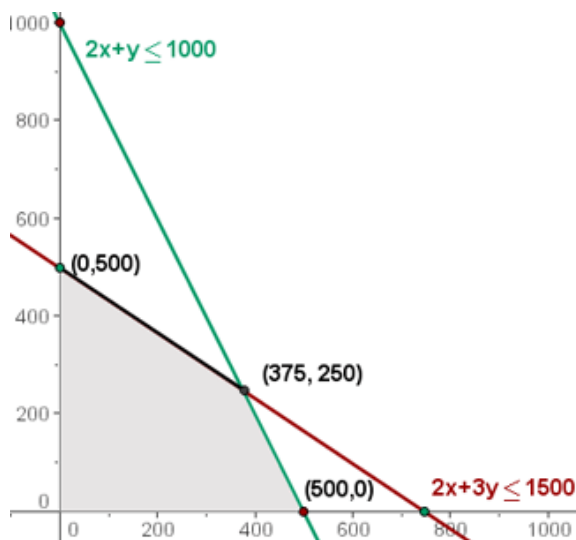
Si la función objetivo del ejercicio anterior hubiese sido:

$$f(x,y) = 20x + 30y$$

$$f(0,500) = 20 \cdot 0 + 30 \cdot 500 = 15\,000 \text{ soles} \quad \text{Máximo}$$

$$f(500, 0) = 20 \cdot 500 + 30 \cdot 0 = 10\,000 \text{ soles}$$

$$f(375, 250) = 20 \cdot 375 + 30 \cdot 250 = 15\,000 \text{ soles} \quad \text{Máximo}$$



En este caso todos los pares, con soluciones enteras, del segmento trazado en negro serían máximos.

$$f(300, 300) = 20 \cdot 300 + 30 \cdot 300 = 15\,000 \text{ nuevos soles} \quad \text{Máximo}$$

En el contexto de la sociedad global, en el proceso de aprendizaje, el uso del computador es una herramienta de trabajo, entre ellos tenemos: procesador de texto, hoja de cálculo y editor gráfico. También es una herramienta del docente para cualquier disciplina puede usar el computador como los propios libros. Asimismo, como sistema para compartir conocimiento, se usa las TIC basadas en Internet que elimina barreras de tiempo y distancia; pues permite la comunicación casi inmediata entre personas geográficamente distantes. Y es de gran atractivo para los estudiantes. Por lo tanto esta investigación tiene implicancias prácticas, ya que se aplicó el Software PROLIN en la mejora del aprendizaje de matemática en estudiantes de 5° grado de Educación Secundaria de EBR. Asimismo tiene relevancia social, al asumir el compromiso de la Institución educativa a contribuir con el Plan de Desarrollo Regional Concertado 2008-2021 de Ancash; así como a los ejes y políticas de desarrollo, que en el aspecto social considera “Mejorar la calidad de la educación en todos los niveles” UNESCO (2004). Se planteó el siguiente problema: ¿En qué medida la aplicación del Software PROLIN influye en el aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de educación Secundaria de la institución educativa publica “Manuel González Prada de Chimbote en el área de matemática, 2013? , con la siguiente hipótesis: la aplicación del Software PROLIN influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Manuel González Prada” de Chimbote en el área de matemática, 2013, por lo que en el objetivo se propuso: determinar la influencia de la aplicación del Software PROLIN sobre el aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de educación Secundaria de la institución educativa publica “Manuel González Prada” de Chimbote en el área de matemática.

## **Material y Métodos**

Para determinar los niveles de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática de 5° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Pública “Manuel González Prada” de Chimbote, se aplicó un instrumento para recolectar datos, aplicado en dos momentos, a los que se denominó pre y post test. Este fue sometido a una prueba de validez a juicio de experto y una prueba de confiabilidad alfa de Crombach. El tipo de investigación fue experimental por la manipulación de la variable software PROLIN y explicativa en cuanto a su influencia sobre el aprendizaje de matemática en estudiantes de 5° grado de educación secundaria de EBR. La muestra estuvo determinada por 172 estudiantes de 5° grado de secundaria de la Institución educativa Pública “Manuel Gonzales Prada de Chimbote. La muestra fue seleccionada en forma aleatoria para determinar el grupo control y experimental.

## Resultados

La investigación arribó a los siguientes resultados, de acuerdo a los objetivos e instrumentos aplicados.

**Tabla 1.** Aprendizaje de estudiantes de 5° grado, en el área de matemática según pre test – grupo experimental

Niveles de aprendizaje	f	%
EXCELENTE	10	11,6
BUENO	21	24,4
REGULAR	20	23.3
BAJO	35	40.7
Total	86	100.0

**Tabla 2.** Aprendizaje de estudiantes de 5° grado, en el área de matemática según pre test – grupo control

Niveles de aprendizaje	f	%
EXCELENTE	8	9,3
BUENO	21	24,4
REGULAR	22	25.6
BAJO	35	40.7
Total	86	100.0

**Tabla 3.** Aprendizaje de estudiantes de 5° grado, en el área de matemática según post test grupo experimental

Niveles de aprendizaje	f	%
EXCELENTE	15	17.5
BUENO	26	30.2
REGULAR	38	44.2
BAJO	7	8.1
Total	86	100.0

**Tabla 4.** Aprendizaje de estudiantes de 5° grado, en el área de matemática según post test grupo control

Niveles de aprendizaje	f	%
EXCELENTE	25	29.1
BUENO	36	41.9
REGULAR	15	17.4
BAJO	10	8.6
Total	86	100.0

**Tabla 5.** Comparación de resultados entre el pre y post test de los grupos experimental GE y control GC

Niveles de aprendizaje	Pre test		Post test	
	GE%	GC %	GE %	GC %
EXCELENTE	11.6	9.3	29.1	17.5
BUENO	24.4	24.4	41.9	30.2
REGULAR	23.3	25.6	17.4	44.2
BAJO	40.7	40.7	8.6	8.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

En la tabla No 05 se presenta la comparación de resultados expresados en porcentaje de acuerdo a la frecuencia obtenida en los niveles de aprendizaje de los estudiantes de 5° grado de secundaria en el área de matemática. En esta se puede observar en primer lugar que en los niveles bueno y excelente en la aplicación del pre test en el grupo experimental se obtuvo un resultado de 24.4 y 11.6% respectivamente haciendo una suma total entre estos dos niveles de 36% . En segundo lugar en los niveles bueno y excelente en la aplicación del pre test en el grupo control se obtuvo un resultado de 24.4 y 9.3% respectivamente haciendo una suma total entre estos dos niveles de 33.7% . En tercer lugar en los niveles bueno y excelente en la aplicación del post test en el grupo experimental se obtuvo un resultado de 29.1 y 41.9% respectivamente haciendo una suma total entre estos dos grupos de 71%. En cuarto lugar en los niveles bueno y excelente en la aplicación del post test en el grupo control se obtuvo un resultado de 32.2 y 17.5% respectivamente haciendo una suma total entre estos dos grupos de 49.7%.

Al comparar el pre y post test de los grupos se obtiene que en los niveles bueno y excelente suman 36% en el pre test y 71% en el post test ambos del grupo experimental. Así mismo si comparamos con los obtenidos en el grupo control, estos fueron, sumando niveles bueno y excelente en el pre test 33.7% y el post test 49.7 % .

Al establecer la comparación entre grupos control y experimental se obtuvo que el grupo control aumento el nivel de aprendizaje de 33.7% a 49.7% lo cual esta bien dado al trabajo que se desarrolló aunque de manera expositiva peor se logró mejorar el aprendizaje. En cuanto al grupo experimental se determinó que este



aumentó de 36 a 71% en los niveles bueno y excelente lo cual superó al los resultados obtenidos en el grupo control. Es por ello que se verifica la hipótesis en cuanto a la influencia significativa de la aplicación del software PROLIN en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de 5° grado de secundaria de la Institución Educativa Pública “Manuel Gonzales Prada” de Chimbote en el segundo semestre del 2013.

## **Discusión de resultados**

El análisis de los resultados estadísticos descriptivos que se realizó en el estudio en una muestra de 172 estudiantes de 5° grado de secundaria, entre varones y mujeres distribuidos en los grupos control y experimental de la Institución Educativa Pública “Manuel González Prada de Chimbote. De los resultados obtenidos y tal como se muestra en la tabla n° 05, existe una diferencia entre ambos grupos que va de 49.7% alcanzado por el grupo control en los niveles bueno y excelente a 71% alcanzado por el grupo experimental en los mismos niveles, la diferencia es de 21.3% a favor del grupo experimental.

Los resultados obtenidos concuerdan con la hipótesis, pues la aplicación del Software PROLIN influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de 5° grado de secundaria. Mientras que Urbina, A., D.(2010) afirmó que no existe una relación directa entre el uso de las TICs en las áreas de matemática y comunicación y el rendimiento académico de los alumnos. Es que el 2010 no había muchas oportunidades de capacitación, por lo que, afirma Urbina no existe una motivación y capacitación continua a los docentes para mejorar la metodología educativa utilizando tecnologías de punta.

Asimismo, existe satisfacción de los estudiantes por el empleo de las TICs durante el proceso de aprendizaje de las áreas de matemática y comunicación, tal como lo demostró Gabancho (2010) en la producción de textos. También los docentes manifiestan el interés de capacitarse en diversos programas con herramientas informáticas.

Tal como lo señalara Medina (2000), la carencias de infraestructuras adecuadas en las instituciones es una de las razones de la disociación entre las variables en estudio, puesto que varias instituciones educativas no disponen de espacios acondicionados para tal fin. Difícilmente podremos hablar de trabajar en este tema cuando menos exista un lugar acondicionado para ello. Si tenemos el espacio es preciso dotarlo de los materiales adecuados. No podremos comenzar si no disponemos de las herramientas. Hemos de tener muy claro que el tenerlas no significa que ya está todo hecho. Los medios no tienen el poder mágico de transformar y de innovar por sí mismos, sino que dicho depende de su integración en el currículo. Esto implica condiciones organizativas y profesionales de aquellos sobre los que recae esta tarea, es decir, la institución y los docentes. Si disponemos de todos los medios pero no sabemos qué hacer con ellos, no

estaremos cumpliendo con el objetivo prioritario, formar a nuestros alumnos en el uso del medio informático. De nada sirve tener mucho y saber poco. Es preferible no tener tanto pero saber qué hacer con lo poco que tenemos. Por otro lado aspectos didácticos con aplicación de las TICs deben considerarse en el Proyecto Curricular, de modo que se desarrolle la integración y articulación, No suele presentarse como actividad programada y globalizada sino que se trabaja como una actividad complementaria y, en la mayoría de los casos, sin conexión con los contenidos que se están trabajando en las unidades didácticas.

No todo son limitaciones en este terreno, hemos también de marcar las diversas aportaciones y beneficios que el trabajo con estos medios nos ofrece. Entre ellos destacamos: Favorecen la motivación e interés del alumnado. Facilitan una enseñanza interactiva, participativa y colaborativa, en el momento en el que el alumno puede mantener un feedback con el ordenador, corrigiendo los errores de manera inmediata y trabajando junto a un grupo de iguales que tienen un objetivo común y compartido. Permiten acceder a mayor cantidad de información y de forma más rápida. La cantidad de imágenes por minuto que podemos mostrar a través de este medio es muy superior en número y calidad; colores, luces, formas, movimientos, perspectivas y otros a la que podríamos mostrar con otro tipo de medio. Posibilidad de almacenar, recuperar y acceder a gran cantidad de información. Los documentos y programas educativos pueden guardarse en unidades memorias USB que ocupan un espacio mínimo a pesar de tener cientos de páginas almacenadas. Pueden mostrar en papel las reproducciones que los alumnos hacen en la pantalla, para que puedan disfrutar de ellas y enseñarlas a sus compañeros y familiares. Permiten el aprendizaje por simulación, en el momento en el que es capaz de mostrar situaciones incapaces de ser vividas en la realidad, bien por su peligrosidad, bien por nuestras limitaciones visuales u otras. Ayudan a mejorar la calidad educativa, ya que permiten adaptarse a distintos ritmos de aprendizaje dando a cada alumno lo que necesita. Esto favorecerá el rendimiento de los mismos, viéndose altamente beneficiados.

## **Conclusiones**

La aplicación del Software PROLIN mejoró significativamente el aprendizaje de matemática en los estudiantes de 5° grado de secundaria.

Se verifica que la aplicación del Software PROLIN influye significativamente en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de 5° grado de secundaria.

## Referencias bibliográficas

- Arévalo M., J. G. (2012). *La gestión pedagógica en el uso de Tecnología de Información y Comunicación en la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Privada de Tacna 2012*, tesis de maestría. Tacna.
- CIDETYS, (2011). *Catalogo de Software Libre*. Panamá: Editora Novo Art, S.A
- Calvache, ( 2011). *Guía de Geogebra en Materia de geometría y Trigonometría*. Universidad Tecnológica Israel, Quito, Ecuador.
- Da Costa, (2011). *Software Libre y Educación. Un estudio de Casos en la enseñanza obligatoria en Cataluña*. Universidad de Barcelona, España.
- Free Software Foundation (2006). *Categorías de software libre y no libre*. Boston:  
Recuperado de <http://www.gnu.org/philosophy/categories.es.html>
- Gabancho G., O. y Coral, E. (2010). *Influencia de las TICs y el desarrollo de las capacidades comunicativas en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa "Señor de la Vida", 2010*. Chimbote: Universidad San Pedro.
- Lorenzón, (2008). *Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Universidad La Rioja España.
- Medina A.(2004). "Los ordenadores en la Educación Secundaria: del MS-Dos a Internet". *Revista Aula de innovación educativa*. Nº 135. Pp. 30-35
- Rosales Y. (2011). *Nuevos ambientes de aprendizaje. Mejorando la enseñanza y aprendizaje*, México: Mc Graw Hill.
- Selwyn, N. (2011) 'Schools and schooling in the digital age: a critical analysis' y 'Telling Tales on Technology' (2002, Ashgate).
- Severin C, E. (2010) *Tecnologías de La Información y La Comunicación (TICs) en Educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. [www.iadb.org](http://www.iadb.org)
- UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Paris: Informe UNESCO.
- Urbina A., D. (2010). *Uso de las TIC en la enseñanza de las áreas de matemática y comunicación y su relación con el rendimiento académico de los alumnos de tercer grado de educación secundaria de la institución educativa San Marcelino Champagnat de Cajamarca*. Tesis de ma
- [http://www.elpais.com/elpaismedia/diario/media/201111/22/sociedad/20111122elpisoc\\_1\\_Pes\\_PDF.pdf](http://www.elpais.com/elpaismedia/diario/media/201111/22/sociedad/20111122elpisoc_1_Pes_PDF.pdf)