



ENLACES
M o n t e g r a n d e

**Informática Educativa en el Currículum de Enseñanza Media
Matemática**

Informática Educativa en el currículum de Enseñanza Media: Matemática
Proyecto Enlaces-Montegrande
Primera Versión

Elaborado por
Red de Asistencia Técnica de Enlaces, Ministerio de Educación de Chile

Responsables de la elaboración de este módulo

Gonzalo Villarreal

Juan Silva

María Ester Lagos

Manuel Galaz

Humberto López

Oswaldo Baeza

Claudia Matus

Centro Zonal Universidad de Santiago de Chile

Colaboradores

En la producción de este material han colaborado las siguientes personas e instituciones:

Arnoldo Vidal Muñoz, Coordinación Nacional de Enlaces.

Rodrigo del Valle Martín, Coordinación Nacional de Enlaces.

Centro Zonal Costa Centro. Universidad Católica de Valparaíso

Centro Zonal. Universidad de Chile.

Centro Zonal. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Centro Zonal Sur. Universidad de Concepción.

Centro Zonal Sur-Austral. Universidad de La Frontera.

Edición y Coordinación General

Carlos Dreves Rivera

Instituto de Informática Educativa

Universidad de La Frontera

Diseño y Portada

Mariana Baeza Ceballos

Victoria Neriz Fuentealba

Diagramación

Mariana Baeza Ceballos

Impresión

Gráfica Alerce - Santiago

La Información contenida en este manual puede ser reproducida con fines educativos y citando la fuente.

Índice

Presentación	7
---------------------------	----------

Mapa de Objetivos y Recursos en el Sector de Matemática

Primer año de Enseñanza Media	11
Segundo año de Enseñanza Media	12
Tercer año de Enseñanza Media	13
Cuarto año de Enseñanza Media	13

Actividades del Subsector Curricular de Matemática

Primer año de Enseñanza Media	
Actividad 1: Unidad "Transformaciones Isométricas"	15
Anexos	18
Actividad 2: Unidad "Números"	19
Segundo año de Enseñanza Media	
Actividad 1: Unidad "Ecuación de la Recta"	24
Guía de Aprendizaje sobre Rectas	
Anexos	29
Anexo "Usando el Software Microsoft Excel"	29
Anexo "Tablas y gráficos en Excel"	31
Anexo "El Graficador"	32
Actividad 2: Unidad "Sistema de Ecuaciones Lineales"	35
Guía para el alumno	35
Tercer año de Enseñanza Media	
Actividad 1: Unidad "Estadística y Probabilidad"	40
Actividades Grupales	40
Actividad 2: Unidad "Funciones"	43
Guía de Aprendizaje	43
Cuarto año de Enseñanza Media	
Actividad 1: Unidad "Estadística y Probabilidades"	47
Actividad 2: Unidad "Geometría"	47
Anexos	53
Anexo "Introducción Al Cabri Geometre"	53

Idea de Proyectos de Aula para el Sector de Matematicas 56

Proyectos Colaborativo Intersectores 59

Matemática

Introducción

De acuerdo al programa curricular para el Sector Matemática y enunciado en los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media (MINEDUC, 1998), ofrece un conjunto amplio de procedimientos de análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo natural y social, que permite establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, no sólo cuantitativas y espaciales, sino también cualitativas y predictivas.

Los contenidos seleccionados se organizan en torno a tres ejes temáticos: **Álgebra y Funciones**, que incluye el estudio de la expresión algebraica y gráfica de algunas funciones y su contextualización en diferentes fenómenos de la vida cotidiana y del ámbito de las ciencias. **Geometría**, que propone el estudio de propiedades de figuras del espacio bi y tri dimensional y la demostración de algunas de ellas. **Estadísticas y Probabilidad**, que se orienta a interpretar y analizar información y enfatiza la distinción entre los fenómenos aleatorios y los deterministas.

Estos tres ejes temáticos que están presentes en los cuatro niveles de la enseñanza, desarrollan contenidos y habilidades cognitivas diferentes, y por lo mismo, requieren por parte del profesor metodologías de trabajo también distintas. Los dos primeros ejes, son los más tradicionales y frente a ellos, los docentes tienen el desafío de contextualizar su aprendizaje y darle un valor práctico; «bajar» los conceptos del mundo abstracto para «aterrizarlos» en el mundo real y cercano al estudiante, donde conceptos y contenidos involucrados, puedan adquirir valor por cómo se pueden ver en la vida diaria y por su efecto y aplicabilidad, a la solución de problemas reales.

En cambio, el tercer eje referido a Estadística, es uno de los principales elementos que se introducen en los planes actuales. Este tema tiene la particularidad, de estar fundado en la experimentación, por tanto, se hace muy fácil encontrar ejemplos prácticos que ayudan a contextualizar los conceptos y a encontrar aplicación de los contenidos.

La matemática ofrece un conjunto amplio de procedimientos de análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo natural y social, que permite establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, no sólo cuantitativas y espaciales, sino también cualitativas y predictivas. El conocimiento matemático forma parte del acervo cultural de nuestra sociedad; es una disciplina cuya construcción empírica e inductiva surge de la necesidad y el deseo de responder y resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos, tanto de la matemática misma como del mundo de las ciencias naturales, sociales, del arte y la tecnología; su construcción y desarrollo es una creación del ser humano, ligada a la historia y a la cultura.

Su aprendizaje permite enriquecer la comprensión de la realidad, facilita la selección de estrategias para resolver problemas y contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo. Además aprender matemática contribuye a que los estudiantes valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de caminos y soluciones.

El aprendizaje de matemática es un buen aliado para el desarrollo de capacidades no sólo cognitivas (de razonamiento, abstracción, inducción, deducción, reflexión, análisis), sino también para el desarrollo de actitudes, tales como la confianza de las alumnas y los alumnos en sus propios procedimientos y conclusiones, favoreciendo la autonomía de pensamientos, para aceptar que se pueden equivocar y que es necesario detectar y corregir los errores; la apertura al análisis de sus propias estrategias de reflexión, de diversidad de procedimientos y de nuevas ideas.

Asimismo, el aprendizaje de matemática contribuye al desarrollo de habilidades comunicativas, que hacen más precisa y rigurosa la expresión de ideas y razonamientos, incorporando en el lenguaje y argumentaciones habituales las diversas formas de expresión matemática (numérica, gráfica, simbólica, lógica, probabilística y estadística) y comprendiendo los elementos matemáticos cuantitativos y cualitativos (datos, estadísticas, gráficos planos, etc.) presentes en las noticias, opiniones, publicidad y analizándolos autónomamente.

El aprendizaje de matemática está asociado específicamente, al desarrollo de un conjunto de habilidades referidas a: Procedimientos estandarizables, Resolución de problemas y Estructuración y generalización de los conceptos matemáticos.

La enseñanza de matemática debe enfatizar el desarrollo del pensamiento creativo, analógico y crítico para la formulación de conjeturas, exploración de caminos alternativos y discusión de la validez de las conclusiones. Esto supone dar espacio a la experimentación y la investigación: incentivar la observación, descripción y clasificación de situaciones concretas y la abstracción de propiedades comunes a un conjunto de objetos reales o simbólicos. Cobra relevancia, entonces, el trabajo en equipo, la comunicación y la confrontación de ideas, la fundamentación de opiniones y argumentos, el examen de sus conexiones lógicas y el apoyo en elementos tecnológicos. Se fomenta, así, en los estudiantes una apreciación equilibrada del valor, función y ámbito de acción de la matemática.

Es necesario que el proceso de aprendizaje se cimente en contextos significativos y accesible para los jóvenes, favoreciendo la comprensión por sobre el aprendizaje de reglas y mecanismos sin sentido; se desarrolle en climas de trabajo propicios para la participación, permitiendo que los alumnos y alumnas expresen sus ideas, aborden desafíos y perseveren en la búsqueda de soluciones, dispuestos a tolerar cierto nivel de incerteza en el trabajo que realizan; se evalúe teniendo en consideración tanto el proceso de aprendizaje como el resultado del mismo.

La informática Educativa en el Sector Curricular de Matemáticas

En términos generales la enseñanza apoyada con los medios tecnológicos actuales ofrece grandes posibilidades al mundo de la Educación. Pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, pueden ayudar a resolver problemas y pueden contribuir a desarrollar las habilidades cognitivas.

En el sector de matemáticas en todos sus niveles es factible hacer uso de las herramientas que proporciona la tecnología, en particular la tecnología informática, con el objeto de lograr un mejoramiento integral de la docencia en Matemática y como resultado de esto en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes.

Hay que entender desde el comienzo que la Informática no es sólo un instrumento técnico para resolver problemas, sino también un modelo de razonamiento. En ello la Informática encuentra su verdadera identidad, tanto por las cuestiones a las que trata de dar respuesta como por el método que aplica para resolver problemas. Luego la relación matemática e informática es natural y está dada desde el inicio de la computación y su uso favorece la comprensión de los conceptos insertos en ella favorece la formación matemática.

La tecnología informática y de comunicaciones provee de diferentes recursos agrupados básicamente en tres líneas: paquete integrado, software educativo e Internet. Estos recursos constituyen valiosas herramientas para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, produciendo cambios significativos en las prácticas pedagógicas, metodologías de enseñanza y la forma en que los estudiantes acceden a los conocimientos e interactúan con los conceptos matemáticos presentes en ellos.

Además de los recursos existentes y mencionados anteriormente se pueden agregar otras herramientas ampliamente utilizadas en experiencias nacionales e internacionales de la inserción de la tecnología informática al currículum en el área matemática, como lo son los lenguajes de programación (Basic, Pascal, etc), los micromundos (LOGO, etc.), los procesadores simbólicos (Maple, Matcad, etc) y los procesadores geométricos (Cabri-Geometre, El Geometra).

Las computadoras producen imágenes fantásticas, estáticas o animadas. En la circunstancia apropiada «vale más una imagen que mil palabras», en matemática el factor imagen cobra un valor muy importante pues permite acercar al estudiante los conceptos, los saca de un plano abstracto para llevarlos a un plano natural, donde los objetos se mueven, transforman, etc. de acuerdo a las variaciones de valores o aplicación de reglas específicas.

Por otra parte la Informática, apoyada en las Comunicaciones, proporciona entornos de trabajo nuevos. Los entornos tienden a ser cooperativos, de forma que el trabajo ya no tiene que ser exclusivamente individual, sino que está integrado por la cooperación de muchos agentes.

Como se puede observar la tecnología ofrece a los profesores de matemáticas y al mundo educativo, en general, buenas posibilidades de producir cambios valiosos y significativos en la forma en que los profesores enseñan y los estudiantes aprenden. Luego es nuestra responsabilidad como educadores que llevan conocimiento y forman a los jóvenes del futuro aprovechar la tecnología para crear situaciones de aprendizaje y enseñanza nuevas.

El material contempla 8 sesiones, 2 actividades para cada nivel, se trató de ampliar al máximo las posibilidades en términos de recursos y contenidos. Sin embargo quizás algunas actividades no podrá realizarlas por la falta del software. En la sección Montegrande de la página Web del Centro Zonal Usted podrá encontrar otras actividades que hacen uso de estos mismos u otros recursos, así como respaldo de los software que se han bajado de Internet, la dirección es www.comenius.usach.cl

Mapa de la Informática Educativa en el Sector de Matemáticas

La siguiente tabla especifica los recursos posibles utilizar frente a contenidos matemáticos mínimos de enseñanza media. Se han considerado, como base, todos aquellos contenidos mínimos que hacen mención explícita al uso del recurso informático, y se ha ampliado, a otros contenidos del sector en las tres áreas temáticas que lo componen, a saber, Álgebra y funciones, Geometría y Estadísticas y probabilidades.

Primero Año de Enseñanza Media

Contenidos	Geometría-Transformaciones: Uso de regla y compás; de escuadra y transportador; manejo de un programa computacional que permita dibujar y transformar figuras geométricas.	Números y proporcionalidad: Resolución de desafíos y problemas numéricos, tales como cuadrados mágicos o cálculos orientados a la identificación de regularidades numéricas.	Algebra y funciones: Análisis de fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes en relación con la incidencia de la variación de los elementos lineales y viceversa.	Geometría: Análisis de la posibilidad de embaldosar el plano con polígonos. Aplicación de las transformaciones geométricas en las artes por ejemplo MC Escher
Recursos				
Procesador Geométrico (Cabri Geométrico)	Esta herramienta permite dibujar y trabajar con figuras geométricas, rotarlas, etc.			
Software «El cumpleaños» del CD Recursos Educativos		Este software contiene en su sección entretenimientos, juegos matemáticos, cubos mágicos, construcciones, etc. Estas actividades las puede trabajar directamente o extraerlas para confeccionar una guía en el procesador de texto.		
Procesador de texto				
Diseñador de presentaciones			El procesador de texto y el diseñador de presentaciones, son valiosas herramientas para diseñar material didáctico que contenga figuras, donde se pueda representar áreas o mostrar en simulaciones con diversas figuras.	
Internet para obtener software educativo «Tesselmania»				Existe un software de teselación llamado «Tessemania» de la empresa MECC, disponible en Internet y que puede ser utilizado como herramienta de apoyo en este sector. En Internet se encuentran ejemplos de este concepto en las artes.

Segundo Año de Enseñanza Media

Contenidos	Algebra y Funciones- Funciones: Uso de algún programa computacional de manipulación algebraica y gráfica.	Geometría: Uso de algún programa computacional geométrico que permita medir ángulos, y ampliar y reducir figuras.	Estadística y Probabilidad: Variable aleatoria: estudio y experimentación en casos concretos. Gráfico de frecuencia de una variable aleatoria a partir de un experimento estadístico.
Recursos			
Procesador Simbólico Planilla de cálculo Software «El Graficador»	Los procesadores simbólicos son grandes herramientas para manipular elementos algebraicos, definir funciones que posteriormente pueden evaluarse y graficarse, entre otras. Una alternativa más sencilla son las planillas de cálculo y el programa «El Graficador». En efecto, la primera puede realizar todo lo relacionado con los cálculos y tablas de valores y «El Graficador» puede graficar esas funciones.		
Procesador Geométrico (Cabri Geométrico) El Geómetra		Los procesadores Geométricos permiten trabajar y manipular elementos de geometría. Cuentan con las herramientas adecuadas para trazar, transformar, rotar, y en general, para modificar figuras geométricas.	
Planilla de cálculo			La planilla de cálculo provee de funciones estadísticas que hacen posible realizar experimentos estadísticos, tabular información y graficarla.

Tercer Año de Enseñanza Media

Contenidos	Algebra y Funciones: Uso de algún programa computacional de manipulación algebraica y gráfica.	Estadística y Probabilidad: Relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa. Ley de los grandes números. Uso de programas computacionales para la simulación de experimentos aleatorios.
Recursos		
Procesador simbólico Planilla Excel El Graficador Internet para buscar software libre	Los procesadores simbólicos son grandes herramientas para manipular elementos algebraicos, definir funciones que posteriormente pueden evaluarse y graficarse, entre otras. Una alternativa más sencilla son las planillas de cálculo y el programa «El Graficador». En efecto, la primera puede realizar todo lo relacionado con los cálculos y tablas de valores y «El Graficador» puede graficar esas u otras funciones. Existen además muchos softwares graficadores de disponibilidad pública en Internet que puede «bajar» y utilizar.	
Planilla de cálculo		La planilla electrónica o de cálculo es una herramienta útil para el análisis estadístico de información, permite tabular información y aplicar las funciones estadísticas disponibles y de acuerdo a lo que se desee analizar. De la misma forma, la información y los resultados obtenidos de los análisis podrán ser graficados en esta herramienta.

Cuarto Año de Enseñanza Media

Contenidos	Algebra y Funciones: Uso de programas computacionales de manipulación algebraica y gráfica.	Estadística y Probabilidad: Uso de planilla de cálculo para análisis estadístico y para construcción de tablas y gráficos.
Recursos		
Procesador simbólico Planilla de cálculo Software «El Graficador» Internet para buscar software libre	Los procesadores simbólicos son grandes herramientas para manipular elementos algebraicos, definir funciones que posteriormente pueden evaluarse y graficarse, entre otras. Una alternativa más sencilla son las planillas de cálculo y el programa «El Graficador». En efecto, la primera puede realizar todo lo relacionado con los cálculos y tablas de valores y «El Graficador» puede graficar esas u otras funciones. Existen además muchos softwares graficadores de disponibilidad pública en Internet que puede «bajar» y utilizar.	
Planilla Excel		Tal como el contenido lo describe es necesario utilizar la planilla electrónica para el análisis estadístico de información, para lo cual se deberá tabular previamente la información y aplicar las funciones estadísticas incluida en Excel de acuerdo a lo que se desee analizar. De la misma forma la información y los resultados obtenidos de los análisis podrán ser graficados.

Aplicación Práctica de la Informática Educativa al Sector de Matemática

Como se observó en las tablas anteriores, las posibilidades de la informática educativa en el nuevo currículum de enseñanza media, y al menos teóricamente son muchas y como una forma de «probar» las posibilidades reales se ha optado por ofrecer a continuación un conjunto de actividades prácticas muy realistas, donde se introducen explícita y detalladamente los recursos educativos informáticos en el sector de Matemáticas. Para este sector se ofrece un conjunto de 8 actividades prácticas que utilizan la informática educativa como recursos de apoyo, para ser desarrolladas con estudiantes desde primero a cuarto medio.

Al momento de revisar las actividades, es probable que se le presenten muy tecnológicamente centradas, y en cierta medida así es. Pero no ha sido por desear transmitir la idea de que todos los contenidos deben ser cubiertos con recursos educativos informáticos, de ningún modo, sólo son ejemplos concretos lo más contextualizados posibles a la realidad educativa de la enseñanza media. Es muy importante tener en mente que estas actividades están inmersas en un contexto de enseñanza de larga duración y por lo tanto, el esfuerzo más valioso será insertarlas en la práctica diaria. Si por algún motivo se observa que son lejanas, perfectamente pueden ser adaptadas a la propia realidad.

Una vez hechas estas consideraciones, a continuación se explica la forma de presentar las actividades. Todas estas presentan la siguiente estructura:

- Subsector Curricular.
- Número de la actividad y nivel de enseñanza.
- Unidad Curricular que se pretende abordar.
- Objetivos curriculares abordados en la actividad. Estos han sido extraídos de planes y programas o de los objetivos fundamentales para la enseñanza media.
- Contenidos curriculares que aborda la actividad.
- Actividad propuesta. Se refiere a una breve descripción general de la actividad en su conjunto.
- Recursos. Se especifican los recursos tecnológicos y materiales mínimos para desarrollar la actividad.
- Acciones. En este punto se entrega una descripción muy detallada de qué es lo que se desarrollará con los estudiantes en el o los periodos de clase.
- Evaluación. Se entregan algunas ideas y sugerencias de cómo podría ser evaluada la actividad antes descrita.

Pudiese resultar complejo esta tan detallada descripción, pero ello no implica que las actividades sean difíciles de realizar, por el contrario se han desarrollado pensando en que puedan ser llevadas a cabo. Junto con las descripciones de las actividades por cada sector, cuando corresponde se anexan un conjunto de guías y/o material adicional de apoyo que puede ser útil para llevar a cabo las actividades sugeridas. Finalmente, se le entregan ideas de proyectos de aula factibles de ser desarrollados donde se puede insertar el recurso informático en diferentes contextos de enseñanza.

Actividades del Subsector Curricular de Matemáticas

Nivel: Primer Año de Enseñanza Media. Actividad 1

Unidad: Transformaciones Isométricas

Objetivo:

Relacionar y analizar propiedades de figuras geométricas en contextos de embaldosamiento de una superficie plana.

Contenido:

Análisis de la posibilidad de embaldosar el plano con algunos polígonos.
Aplicaciones de las transformaciones geométricas en las artes, por ejemplo, M.C. Escher.

Actividad propuesta:

La actividad consiste, fundamentalmente, en elaborar teselaciones sobre la base de figuras geométricas regulares (triángulo, cuadrado, rombo, trapecio y hexágono) utilizando el software «Applets Pattern Blocks» de la organización Arcytech disponible en Internet. Además, los estudiantes tendrán la oportunidad de hipotetizar sobre cuáles son los patrones de base para construir teselaciones regulares y semiregulares.

Recursos:

Sala de computación con conexión a Internet en todos los computadores.
Software «Internet Explorer 4.0» o superior en cada equipo.
Al menos, una impresora (preferentemente de tinta)
Al menos, 8 hojas de papel para imprimir por computador.
Una pizarra en la sala de computación.

Recursos en Internet:

<http://www.worldofescher.com/gallery/>
http://www.best.com/~ejad/java/patterns/patterns_j.shtml

Acciones:

Se inicia la sesión formando grupos de dos o tres alumnos por computador.

El profesor comienza con una introducción sobre el tema que muestra algunos dibujos de M. C. Escher, representativos de teselaciones. Para esto, puede llevar a los estudiantes a navegar online por la galería de Escher en Internet donde están publicados sus dibujos (<http://www.worldofescher.com/gallery/>) o tener previamente bajadas las imágenes en el disco local. Son buenos ejemplos de teselaciones: «Symmetry E70. Butterflies», una teselación hecha con mariposas y «Metamorphose II» un lienzo de mutaciones continuas. A continuación, en la figura 1 y figura 2, mostramos estos ejemplos en miniatura:

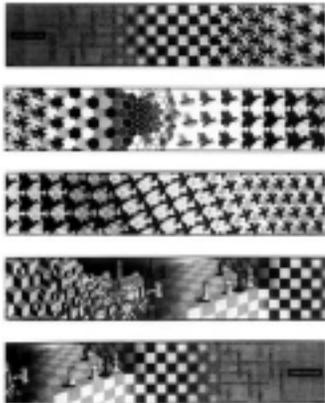


figura 1

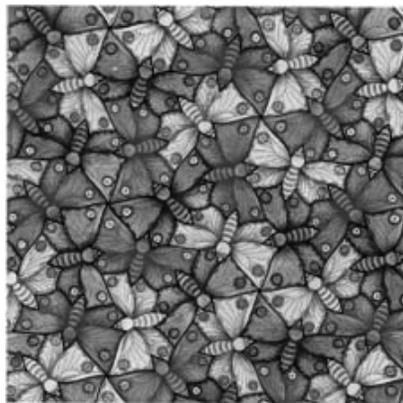


figura 2

Se solicita a los grupos construir sus propias teselaciones en el computador, usando un programa llamado «Applets Pattern Blocks», escrito en lenguaje java y disponible para ejecutarse desde Internet en la dirección http://www.best.com/~ejad/java/patterns/patterns_j.shtml. Las funciones de este programa son muy simples y se explican en Anexos.

Específicamente, se les pide que manipulen triángulos, cuadrados, hexágonos, trapecios y rombos, para ver como pueden combinarse formando patrones que cubran todo el plano.

Se sugiere a los grupos que comiencen haciendo patrones con una sola figura (triángulo, o cuadrado, o rombo, etc.) y que impriman una copia de su trabajo. Luego, que continúen haciendo patrones pero ahora con dos figuras distintas (triángulo y rombo, trapecio y hexágono, etc.) y también las impriman. Finalmente, se pide realicen la misma actividad con tres figuras distintas. Es deseable que cada grupo llegue al menos a realizar dos patrones con 1, 2 ó 3 figuras distintas.

Después de construidas las teselaciones, cada grupo de alumnos con las hojas impresas de sus trabajos, deberá determinar: cuáles de los patrones son teselaciones y cuáles no lo son, usando la definición de teselación, cuáles de los patrones son teselaciones regulares y cuáles son semiregulares, y cuál es el patrón base que determina una teselación regular y una irregular, de acuerdo a sus trabajos realizados. El profesor deberá verificar que todos los grupos realicen teselaciones de distinto tipo en sus trabajos.

Más tarde, se rotan los trabajos de los grupos para que aprecien más ejemplos de teselaciones. Además, se aprovecha la oportunidad para discutir brevemente sobre las clasificaciones hechas por los compañeros: teselación o no, regular o no y el patrón que se considera base. La idea es, que los estudiantes hagan algunas conjeturas de cómo se pueden construir teselaciones. Por ejemplo, en el caso de las teselaciones regulares, es posible llegar a la conclusión que no sirven cuadriláteros cóncavos para su construcción, o que los polígonos regulares que sirven para teselar son aquellos cuyo ángulo interior es un múltiplo de 360° , etc.

Simultáneamente, en pizarra, el profesor escribe una lista de las conjeturas enunciadas por los estudiantes, cuya veracidad evalúa junto con los estudiantes, y que complementa según sea el caso.

Evaluación:

Solicite a los estudiantes que desarrollen las siguientes actividades.

Determinen si los siguientes patrones (figura 3 y figura 4), son teselaciones. Justifique su respuesta.

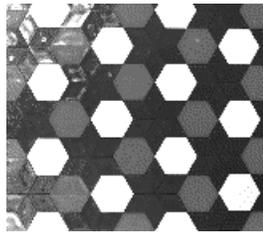


figura3

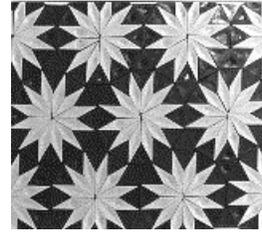


figura 4

Determinen si el siguiente patrón (figura 5), es una teselación regular. Justifique su respuesta.

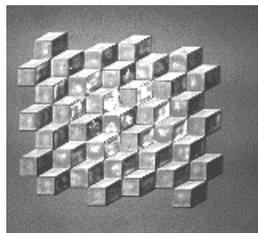


figura 5

Determinen si el siguiente patrón (figura 6), es una teselación semi-regular. Justifique su respuesta.

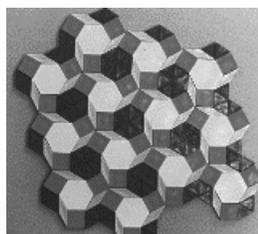


figura 6

Construyan una teselación regular con el programa de Applets e imprima una copia.

Construyan una teselación semi-regular con el programa de Applets e imprima una copia.

Determinen el patrón base de las dos teselaciones anteriores (figura 5 y figura 6).

Anexos:

Anexo 1: «Applets Teselación».

El área de trabajo del software Applets Patterns Blocks (figura 1) consiste en un ambiente sencillo y fácil de trabajar para alumnos y profesores. Está compuesto por figuras coloreadas que se utilizan para hacer los patrones de las teselaciones. Para poder utilizar estas figuras, basta seleccionarla con un clic y arrastrarla hasta el área de trabajo del programa. No hay límite en el número de piezas que se puede ocupar para construir teselaciones.

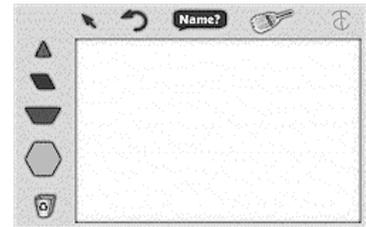


figura 1

Además, las piezas se pueden mover de posición dentro del área de trabajo y se ajustan solas a la malla gris del área de trabajo para facilitar el diseño del patrón.

Estas piezas geométricas tienen las siguientes características:

El triángulo (figura 2) es equilátero en este caso.

El Rombo (figura 3) tiene área exactamente igual al doble del área del triángulo.

El Trapecio (figura 4) tiene área exactamente igual al triple del área del triángulo.

El Hexágono (figura 5) tiene área exactamente igual a 6 veces el área del triángulo.

El papelerero ubicado bajo las figuras geométricas, tiene la misma función que la papelerera de reciclaje de Windows, es decir, basta con arrastrar una pieza del área de trabajo para eliminarla.

En la parte superior existen dos flechas, una palabra y una escoba. Estos elementos se usan para cambiar las acciones que se realizan con el mouse. Más específicamente:

Cuando se activa la flecha selección (figura 6), el programa trabaja en el modo normal que permite seleccionar y arrastrar piezas al área de trabajo.

Cuando se activa la flecha circular (figura 7), el programa trabaja en el modo rotación que permite girar cualquier pieza seleccionada del área de trabajo, en 60 grados y en el sentido anti-horario, tal como, se indica en la misma flecha. Para volver al modo normal se debe activar nuevamente la flecha selección.

Cuando se activa el botón «Name» (figura 8) es posible conocer más detalles sobre el uso y función de cada pieza. Para hacerlo, primero active el botón y luego haga clic sobre la pieza que le interesa.

Cuando se activa «La escoba» (figura 9) es posible limpiar totalmente el área de trabajo y empezar un trabajo nuevo.



figura 2

figura 3

figura 4

figura 5



figura 6



figura 7



figura 8



figura 9

Nivel: Primer Año de Enseñanza Media. Actividad 2

Unidad: Números

Objetivo:

Construir la tabla de valores, la expresión algebraica y el gráfico de situaciones que involucren proporcionalidad directa o proporcionalidad inversa. Resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa; los que representan utilizando diversos registros (tablas de valores, gráfico y expresión algebraica).

Contenido:

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

Actividad propuesta:

En esta actividad, se espera que los estudiantes comprendan situaciones de la vida diaria que involucren el concepto de proporcionalidad, tal como, en la conversión de monedas (de dólar a peso, de libras esterlinas 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). Además, los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar y usar un programa llamado «Ecuación Grapher» para confeccionar tablas y gráficos de las expresiones algebraicas de proporcionalidad directa o inversa que se les presenten.

Recursos:

Software «Equation Grapher» instalado en cada equipo (disponible en forma libre en <http://www.mfsoft.com/equationgrapher/>)

4 hojas de papel milimetrado por alumno.

Una impresora (preferentemente de tinta)

Papel suficiente para imprimir ocho hojas por grupo de trabajo en el computador.

Acciones:

Primera parte

En la primera parte de las actividades, se sugiere empezar con el siguiente problema de proporcionalidad directa para que lo resuelvan los alumnos en grupo pequeño. No es necesario que utilicen los computadores, ni la sala de informática. El problema propuesto es perfectamente editable en una guía de actividades.

Problema de proporcionalidad directa

Durante un viaje a Europa pasé de Bélgica a España. Quise cambiar los francos belgas que me habían sobrado por pesetas. Fui a un banco y en ese momento me cambiaban 100 francos belgas en 400 pesetas.

¿Cuántas pesetas me cambiarían por 200 francos?, ¿y por 50?

¿Cuántos francos debería tener para poder cambiarlos por 2.000 pesetas?

Completa la siguiente tabla de valores:

x (francos belgas)	50	100	150	200	250	300
y (pesetas)	200					

Si aumenta el número de francos, el número de pesetas ¿aumenta o disminuye?

Si se multiplica el número de francos por 2, ¿el número de pesetas aumenta al doble?, y si se divide por 2 a los francos, ¿las pesetas disminuyen a la mitad?

Si contestaste que aumentaba en la primera pregunta y que sí, a las dos siguientes, entonces «los francos y las pesetas son dos magnitudes DIRECTAMENTE PROPORCIONALES».

¿Qué valor se obtiene al dividir cada valor de y, por el correspondiente valor de x? (R: se obtiene 0,5).

¿Qué nombre se le da a este número? (R: constante de proporcionalidad directa).

Ensayá una fórmula que te permita pasar directamente de pesetas a francos. (R: $y = 0.5 \cdot x$)

y =

En una hoja de papel milimetrado dibuja un sistema cartesiano adecuado para representar como puntos los pares de valores (x, y) de la tabla anterior. (R: ver figura 16).

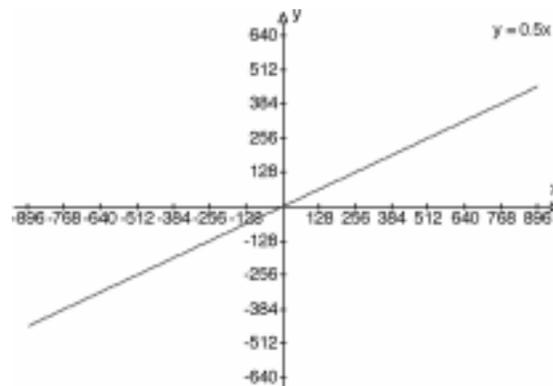


figura 16

Segunda parte

En la segunda parte de las actividades, los estudiantes trabajarán en grupo usando el software «Equation Grapher». (Para ver más detalles sobre el funcionamiento de este programa, consulte Anexos). La rutina de actividades con el software, que se detalla a continuación, puede estar escrita en pizarra o ser pedidas verbalmente por el profesor.

Trabajo con software

Dibujen la función que permite pasar de pesetas a francos, cuya fórmula encontrará al final de la primera parte e imprima una copia para compararlas. ¿son iguales las gráficas? (Ver figura 16 en Evaluación a.)

Usen el botón «X-CALC» para obtener el número de francos que corresponden a 2000 pesetas.

Usen el botón «Y-CALC» para obtener el número de pesetas que corresponden a 25 francos.

Tercera Parte

La tercera parte de las actividades, trata sobre la proporcionalidad inversa. Se sugiere dar el siguiente problema a los alumnos para que lo trabajen en pequeños grupos, sin necesidad de usar los recursos de la sala de computación.

Problema de proporcionalidad inversa

Un grupo de 10 personas tarda 6 horas en cosechar una línea de parras en una viña. ¿Cuántas horas tardarían 20 personas?
¿y 15 personas?

Completa la siguiente tabla de valores:

x (personas)	5	10	15	20	25	30
y (horas)	6					

¿Qué razonamiento hay que seguir para deducir los valores de la tabla?

Si aumenta el número de personas, el tiempo ¿aumenta o disminuye?

Si se multiplica el número de personas por 2, ¿el tiempo disminuye a la mitad?, y si se divide por 2 al tiempo, ¿el número de personas disminuye a la mitad?

Si contestaste que disminuye, a la primera pregunta y que sí, a las dos siguientes entonces, el número de personas y el tiempo son dos magnitudes INVERSAMENTE PROPORCIONALES.

¿Qué valor se obtiene al multiplicar cada valor de y, por el correspondiente valor de x? (R: Se obtiene 60).

¿Qué nombre se le da a este número? (R: constante de proporcionalidad inversa).

Ensayá una fórmula que te permita pasar directamente del tiempo al número de personas. (R: $y = 60/x$)

y =

(Recuerda que cada producto debe dar 60, o sea $5 \cdot 12 = 60$, $6 \cdot 10 = 60$, etc. Luego $x \cdot y = 60$. De aquí despeja y)

En una hoja de papel milimetrado, dibuja un sistema cartesiano adecuado para representar como puntos los pares de valores (x, y) de la tabla anterior (ver figura 17).

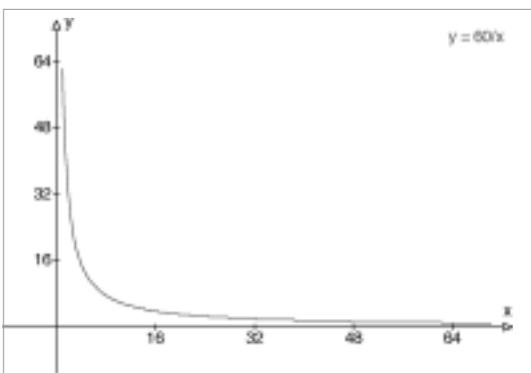


figura 17

Cuarta parte

En la cuarta parte de las actividades, los estudiantes utilizan nuevamente el software «Equation Grapher» para desarrollar la siguiente rutina. También estas actividades pueden estar escritas en pizarra o ser pedidas verbalmente por el profesor.

Trabajo con software

Dibujar la función que permite pasar directamente del tiempo al número de personas e imprimir una copia para compararla con la gráfica hecha manualmente.

Usar el botón «zoom box in» para acercarse a la gráfica y seleccionar sólo la rama positiva del gráfico. ¿es la misma? (ver figura 17 en Evaluación b.).

Usar el botón «X-CALC» para obtener el tiempo que demorarían 2 personas en cosechar una línea de parras.

Usar el botón «Y-CALC» para obtener el número de personas necesarias para que la cosecha de una línea de parras demore 1 hora.

Evaluación:

El profesor puede evaluar la resolución de los siguientes problemas.

Problema 1

Determina cuál ó cuáles de las siguientes tablas, representan algún tipo de proporcionalidad (directa ó inversa). Justifica tu respuesta.

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

x	1	4	5	10	20
y	20	5	4	2	1

X	2	3	4	3	2
Y	1	2	3	4	5

x	18	15	13	10	9
y	20	15	14	2	1

Problema 2

Juan sale cada día a correr como entrenamiento para participar en el Triatlón de Pucón. 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

Determina el tipo de proporcionalidad involucrada.

Determina la fórmula que describe la posición de Juan respecto del tiempo.

Usando el software «Equation Grapher» y la fórmula encontrada anteriormente, haz el gráfico de la situación. Con el botón «zoom box in» acerca la porción del gráfico donde están los datos de la tabla. Imprímelo

Usando el botón «Y-CALC» determina cuántos metros habrá recorrido Juan en 60 segundos.

Usando el botón «X-CALC» determina cuántos segundos tardará Juan en recorrer 100 metros.

Problema 3

En un laboratorio se realiza un experimento para comprobar la relación que hay entre la presión de un gas y el volumen que ocupa (cuando la temperatura es constante).

En un cilindro provisto de un manómetro (instrumento con forma de reloj que mide la presión) y un émbolo o pistón que ajusta perfectamente, se haya un gas que ocupa inicialmente un volumen de 12 dm³ (12 decímetros cúbicos) tiene una presión de 0,1 atmósferas.

Al mover el pistón va variando el volumen. Los datos del experimento se registraron en la siguiente tabla:

x (presión en atmósferas)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
y (volumen en dm)	12	6	4	3	2,4	2

A medida que aumenta la presión el volumen ¿aumenta o disminuye?

¿Qué ocurre si cada valor de x es multiplicado por su respectivo valor y?

Determina el tipo de proporcionalidad involucrada.

Determina la fórmula que describe el volumen ocupado por el gas respecto de la presión que sobre él se ejerce.

Usando el software «Equation Grapher» y la fórmula encontrada anteriormente, haz el gráfico de la situación.

Con el botón «zoom box in» acerca la porción del gráfico donde están los datos de la tabla. Imprímelo.

Usando el botón «Y-CALC» determina el volumen que ocupa el gas cuando el pistón ejerce una presión de 1 atmósfera.

Usando el botón «X-CALC» determina la presión del gas cuando está ocupando 0,1 dm³.

Nivel: Segundo Año de Enseñanza Media. Actividad 1

Unidad: Ecuación de la recta y otras funciones

Objetivo:

Analizar situaciones y/o fenómenos que se pueden modelar utilizando la función lineal.

Establecer la dependencia entre las variables y expresarla gráfica y algebraicamente.

Identificar e interpretar parámetros de pendiente e intercepto con el eje de las coordenadas en la forma $y=mx+n$ de la ecuación de la recta. Reconocer estos parámetros en las respectivas gráficas.

Contenido:

Función lineal.

Ecuación de la recta.

Interpretación de la pendiente y del intercepto con el eje de las ordenadas.

Condición de paralelismo y de perpendicularidad.

Uso de la planilla de cálculo «Excel» para la manipulación algebraica y gráfica.

Actividad propuesta:

Por medio de dos herramientas de software («El graficador» y el programa Excel de Office), se proponen dos alternativas para abordar la actividad siguiente: estudiar y graficar diversas expresiones de la forma « $y = mx + n$ ». La actividad, considerará estudiar distintos valores para m (enteros, fraccionarios y decimales, mayores y menores que cero) y analizar casos con $n = 0$ y con $n \neq 0$. Se espera a través de esta experiencia práctica de usar software para el estudio de la recta, que los estudiantes junto a su profesor, puedan descubrir y expresar las relaciones específicas de paralelismo, perpendicularidad, rectas paralelas a los ejes, recta que pasa por el origen y puntos de intersección de rectas con los ejes.

Recursos:

Software «El Graficador» o Software Microsoft Excel.

Acciones:

Usando el software «El Graficador»

En esta versión de la actividad, se propone usar el software «El graficador», contenido en el CD-Recursos Educativos 1999, como herramienta de cálculo y análisis. En los Anexos, se podrá encontrar más detalles sobre cómo utilizar este paquete. Las acciones propuestas para los estudiantes, y que se desarrollan a continuación, son más útiles cuando se convierten en una guía de aprendizaje que acompaña al estudiante. Esta guía puede ser desarrollada por el estudiante en varias sesiones, acompañado del profesor, o en forma autónoma.

Guía de aprendizaje sobre rectas

Apresto

Ingrese al software «El Graficador» y grafique la función de primer grado $y = 2x$, realizando los siguientes pasos:



figura 18

Haga clic en el botón «Funciones de 1er grado» (figura 18).

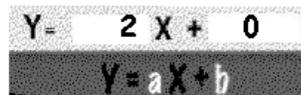


figura 19

Llene los recuadros correspondientes a los coeficientes (figura 19).



figura 20

Luego, seleccione un color de tiza con un clic (figura 20).

¡Muy bien!, ya debes tener en pantalla la grafica de la función ¿no es cierto? Tal como se muestra en la figura siguiente (figura 21).



figura 21

Primera parte

Grafica de rectas de pendiente opuesta

Ahora, grafique en el mismo sistema de coordenadas, las funciones que se indican, para ello basta que sigas el mismo procedimiento anterior para cada función, pero usa distinto color para cada una.

- a) $y = x + 4$,
- b) $y = -x + 4$,

Verifica que la gráfica de a) tiene pendiente 1 y constante 4. Verifica que b) tiene pendiente -1 y constante 4.

Gráfica también las siguientes funciones:

- a) $y = 2x + 4$,
- b) $y = -2x + 4$

Los resultados de los gráficos debiesen ser los que se muestran en la figura 22.

¿Qué podría concluir, con relación al gráfico de funciones $ax + b$, $-ax + b$, es decir, de pendientes opuestas y constantes?

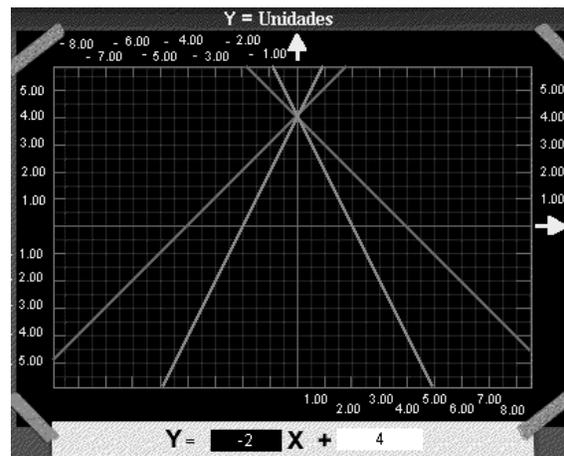


figura 22

R: Las rectas de pendientes opuestas e igual valor constante son simétricas

Compruébelo con otros ejemplos creados por usted.

Segunda parte

Gráfica de funciones constantes

Graticar en un mismo sistema de coordenadas, las funciones que se indican.

Estas rectas tienen la forma $y=mx+n$, con $m=0$ (Ver figura 23).

- a) $y = -3,5$
- b) $y = 1$
- c) $y = -5,5$

Si se observa la figura 23, se concluye que, para cualquier punto de x , el valor de y , en cualquiera de las funciones es el mismo.

Luego se puede deducir que cuando $m=0$ es decir la pendiente es 0, la función es CONSTANTE

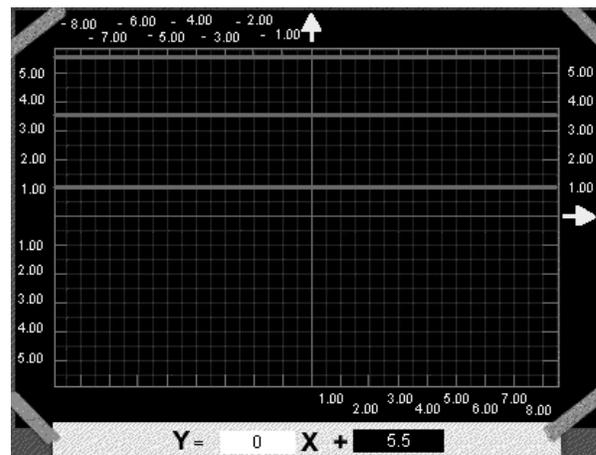


figura 23

Tercera parte

Gráfica de funciones paralelas

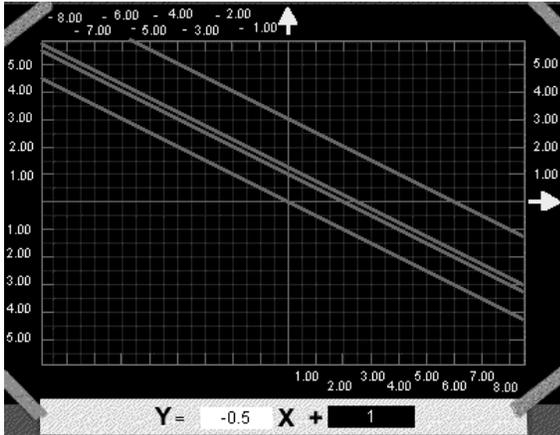


figura 24

Graficar en un mismo sistema de coordenadas, las funciones que se indican. Ver figura 24.

- a) $y = -x/2$
- b) $x+2y = 6$
- c) $2x+4y = -5$
- d) $x+2y = 2$

¿Qué podría concluir, en relación al gráfico de funciones de igual pendiente, como son, paralelas o perpendiculares?

R: Las funciones que tienen pendientes similares sus gráficas corresponden a rectas paralelas.

Cree otras funciones y graficalas para comprobarlo.

Cuarta parte

Gráfica de funciones perpendiculares

Grafique en un mismo sistema de coordenadas, las funciones que se indican.

- a) $y = -3x + 2$
- b) $y = x/3 - 5$

Cambie de color y grafique las funciones siguientes. Ver figura 25.

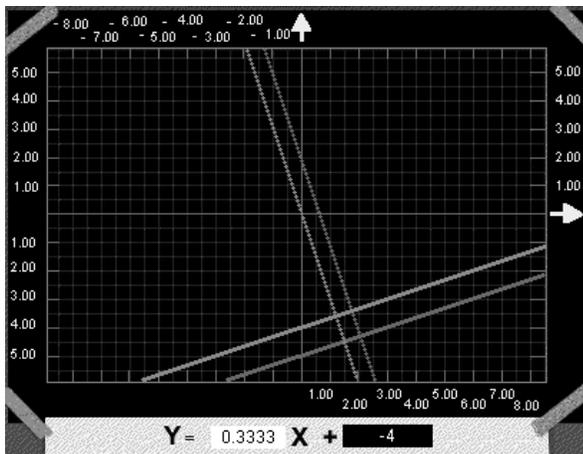


figura 25

- c) $3x+ y = 0$
- d) $x - 3y = 4$

Observe que las dos primeras funciones que graficó tienen pendientes -3 y $1/3$, respectivamente. Observe además, que el producto de ambas es -1 . En las segundas funciones ocurre también lo mismo.

¿Qué podría concluir, en relación al gráfico de funciones cuyo producto de la pendientes es -1 ?

R: Las funciones cuyo producto de pendientes es -1 sus gráficas corresponden a rectas perpendiculares.

Cree otras funciones que cumplan estas condiciones y graficalas para comprobarlo.

Evaluación:

Se sugiere proponer las siguientes actividades de evaluación para los estudiantes.

Construya ejemplos de funciones paralelas.

a) _____ b) _____

Grafique ambas funciones para comprobar que realmente son paralelas.

Construya ejemplos de funciones perpendiculares.

a) _____ b) _____

Grafique ambas funciones para comprobar que realmente son paralelas.

Anexos

Anexo: Usando el software Microsoft Excel

En esta versión de la actividad, se propone usar la planilla de cálculo «Excel», contenida en el paquete Office, como una herramienta de cálculo y análisis. En los Anexos, se podrá encontrar más detalles sobre cómo utilizar este programa. Las acciones propuestas para los estudiantes, y que se desarrollan a continuación, son más útiles cuando se convierten en una guía de aprendizaje que acompaña al estudiante. Esta guía puede ser desarrollada por el estudiante en varias sesiones, acompañado del profesor, o en forma autónoma.

Acciones:

Guía de aprendizaje sobre rectas

Apresto

Dadas las siguientes funciones,

$$y = x + 4,$$

$$y = 2x + 4,$$

$$y = -x + 4,$$

$$y = -2x + 4$$

llévelas a expresiones de la forma $y = mx + n$. Así le será más fácil establecer algunas relaciones específicas.

Abra una nueva hoja de trabajo en Excel y cree allí una tabla de valores, como la que se muestra a continuación (ver figura 26), que permita más tarde graficar dichas expresiones. Tome valores para x entre -8 y 8 (Ver Anexos) y siga el procedimiento que se indica.

	A	B	C	D	E
1	x	$y_1=x+4$	$y_2=2x+4$	$y_3=-x+4$	$y_4=-2x+4$
2	-8	-4	-12	12	20
3	-7	-3	-10	11	18
4	-6	-2	-8	10	16
5	-5	-1	-6	9	14
6	-4	0	-4	8	12
7	-3	1	-2	7	10
8	-2	2	0	6	8
9	-1	3	2	5	6
10	0	4	4	4	4
11	1	5	6	3	2
12	2	6	8	2	0
13	3	7	10	1	-2
14	4	8	12	0	-4
15	5	9	14	-1	-6
16	6	10	16	-2	-8
17	7	11	18	-3	-10
18	8	12	20	-4	-12

Figura 27

Ingrese las expresiones señaladas en las celdas A1..E1

Para ingresar las fórmulas, simplemente, tipee la expresión. Por ejemplo en B2, escriba $x+4$, luego copie esta fórmula al resto del rango B3..B18.

Repita el proceso anterior en el resto de las expresiones.

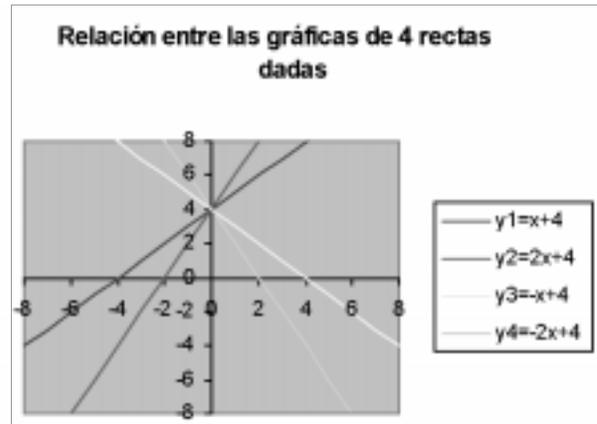
Este mecanismo permite definir fórmulas dependientes de variables, entre ellas, funciones lineales, funciones cuadráticas, funciones trigonométricas, etc.

Diseñe el gráfico de las expresiones (figura 27). Para crear el gráfico, seleccione el rango que contiene la tabla (A1: E14) y luego utilice el «Asistente para gráficos». Utilice un gráfico tipo XY (Dispersión) con puntos de datos conectados por líneas sin marcadores de datos. (Ver Anexos).

Observe el gráfico que obtuvo y confirme las siguientes aseveraciones:

Las rectas y_1 e y_2 tienen pendiente positiva y que las rectas y_3 e y_4 tienen pendiente negativa.

Las rectas y_1 e y_3 son perpendiculares porque tienen igual inclinación, pero sus pendientes son opuestas. Lo mismo ocurre con y_2 e y_4 .



Las cuatro rectas interceptan al eje y en el 4, que es el valor de n en las cuatro expresiones.

Figura 27

Evaluación:

Se propone al profesor realizar la misma evaluación detallada para la propuesta metodológica anterior.

Anexo: «Tablas y gráficos en Excel»

Para graficar datos en Excel, es necesario crear antes una tabla para los datos, donde éstos se ingresarán, luego seleccionar el rango, para obtener el gráfico requerido.

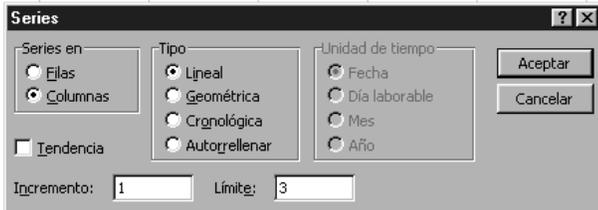


figura 1

1. Crear la tabla de valores
Ingrese los encabezados en la primera fila.
En las filas siguientes ingrese los valores o funciones a graficar.

Ejemplo: se desea ingresar valores consecutivos para una variable, por ejemplo, valores para x entre -3 y 3:

Ingrese -3 en la celda A2.

De la barra de menú, seleccione «Edición», «Rellenar», «Series». Aparecerá la siguiente ventana (figura 1).

Elija en «Series en» la alternativa columnas, para que los valores aparezcan hacia abajo.

El «Incremento», se refiere a la diferencia entre los valores que desea obtener, por ejemplo 1.

En límite ingrese 3. Presione Aceptar.

Para copiar el contenido de una celda en otras celdas consecutivas:

Seleccione la celda a copiar.

Sitúe el cursor del mouse en la esquina inferior derecha de dicha celda.

Cuando el cursor cambie de forma a una cruz haga clic y sin soltar el botón del mouse, arrástrelo marcando las celdas en las que desea copiar el contenido.

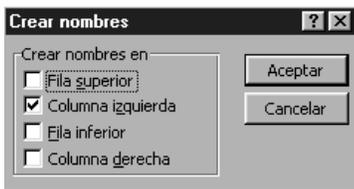


figura 2

Para definir una variable que se usará posteriormente en una fórmula:

Seleccione las celdas que contienen el nombre de la variable y el valor a asignar.

De la barra de menú seleccione «Insertar», «Nombre», «Crear». Aparecerá la siguiente ventana de la figura 2.

Seleccione la opción que corresponda y luego presione Aceptar.



figura 3

2. Graficar los datos de una tabla

- Seleccione el rango de celdas donde se encuentran los datos que desea graficar.

- Presione el botón Asistente para gráficos de la barra de herramientas (figura 3).

- Siga los pasos indicados en la ventana de diálogo que aparecerá en pantalla y cuando el gráfico esté listo, presione Terminar.

Para graficar una nueva serie de datos en un gráfico ya creado:
Seleccione el rango de celdas que contiene los datos de la nueva serie a graficar.

Presione el botón copiar de la barra de herramientas.

Active el gráfico que tiene creado.

De la barra de menú elija «Edición», «Pegado especial». Aparecerá la siguiente ventana de diálogo de la figura 4.

Marque las opciones como se muestra en la figura y luego presione «Aceptar».

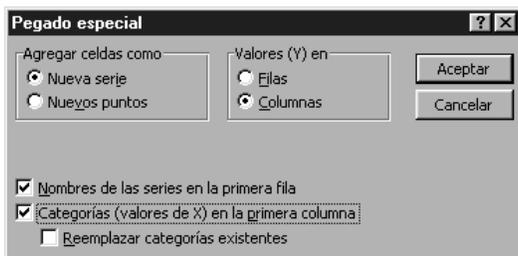


figura 4

Anexo «El graficador»

Descripción

Para poder utilizar este programa debe seleccionar una de las alternativas que se presentan en la parte superior del pizarrón: Funciones de 1er grado, Funciones de 2do grado o Funciones Seno-Coseno.

En la parte inferior de la zona de gráficos, se encuentra la expresión algebraica de la función que se haya seleccionado. En ella, se deben completar los recuadros que corresponden a los valores para los coeficientes.

Cómo graficar

Para graficar la función seleccione una tiza de color con un clic en la parte inferior del pizarrón.

Para limpiar la zona de gráficos, seleccione el borrador ubicado en la parte inferior del pizarrón y arrástrelo sobre la zona de gráficos.

Para acercar o alejar los gráficos cambie la cifra en el recuadro titulado «Escala», ubicado en la parte superior derecha.

Para salir, se debe hacer un clic en la campana ubicada en la parte inferior derecha

Instrucciones para el trabajo con Funciones de 1er grado



figura 1

Hacer un clic en el botón «Funciones de 1er grado» (figura 1).

Llenar los recuadros correspondientes a los coeficientes (figura 2).



figura 2

Ejemplo 1: graficar la función $f(x) = 2x$.

Ingrese el valor 2 en el sector anterior a X .

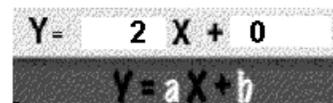


figura 3

Ingrese 0 en el recuadro perteneciente al termino libre n. Ver figura 3.

Luego, seleccione un color de tiza (figura 4) con un clic y obtendrá la gráfica.



figura 4

Ejemplo 2: comparar funciones lineales $f(x) = -2x$, $f(x) = 2x + 8$, $f(x) = 2x - 8$, $f(x) = -2x + 8$, $f(x) = -2x - 8$.

Siga las mismas instrucciones anteriores pero cambie cada vez de color de tiza para poder apreciarlas mejor.

Ejemplo 3: graficar funciones lineales con coeficientes fraccionarios $f(x) = 1/2 x + 1/4$.

Transforme la expresión a notación decimal. Grafique $f(x) = 0.5x - 0.25$.



figura 5

Instrucciones para el trabajo con funciones de 2do grado

Hacer un clic en el botón «Funciones de 2do grado» (figura 5).



figura 6

Llenar los recuadros correspondientes a los coeficientes a, b y c (figura 6).

Ejemplo 4: graficar la función $f(x) = x^2 + 2x + 1$



figura 7

Ingrese los valores 1, 2, 1, en los sectores correspondientes.

Amplie la visualización del gráfico.
 Digite 0.4 en «Escala»(figura 7).
 Luego haga un clic en «Aplicar».
 Seleccione nuevamente un color de tiza.

Ejemplo 5: comparar diferentes funciones de 2do grado, $f(x) = x^2 + 2x + 1$, $f(x) = x^2 - 2x + 1$, $f(x) = -x^2 + 2x + 1$

Ingrese los valores de coeficientes respectivos y luego seleccione un color de tiza diferente por función.

Ejemplo 6: visualizar el punto en el cual se interceptan dos funciones $f(x) = x^2 + 2x + 1$ y $f(x) = x^2 - 2x + 1$.

Grafique y modifique la escala del graficador a 0.2

Ejemplo 7: comparar la función de 1er grado $f(x) = 1/2 x - 2$ y la función de 2do grado $f(x) = x^2 + 1/5 x - 2$

Ingrese los coeficientes, 0, 0.5 y -2, respectivamente.
 Utilice la escala 1.
 Seleccione un color de tiza.
 Ingrese los valores de la función.

Ejemplo 8: graficar la función constante $f(x) = 2$

Ingresar los coeficientes, 0, 0 y a respectivamente.

Instrucciones para el trabajo con Funciones Seno-Coseno

Hacer un clic en el botón «Funciones Seno-Coseno» (figura 8).



figura 8

Ingresar los siguientes valores para los coeficientes a, b, c, y d (figura 9) de acuerdo a las características de la función. Luego hacer un clic en la tiza.

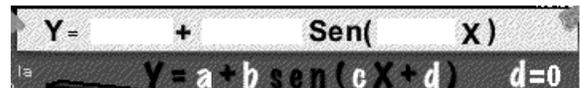


figura 9

Ejemplo 9: graficar las funciones: $\text{sen}(x)$, $\text{sen}(3x)$, $\text{sen}(2x)$, $2 + \text{sen}(2x)$

Ingrese los valores en los lugares señalados en las figuras 10, 11, 12 y 13.

para $\text{sen}(x)$

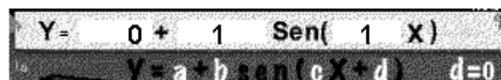


figura 10

para $\text{sen}(3x)$

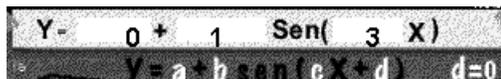


figura 11

para $\text{sen}(2x)$

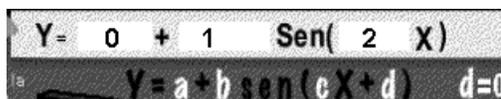


figura 12

para $2 + \text{sen}(2x)$

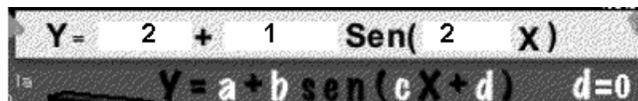


figura 13

Ejemplo 10: comparar las funciones $\text{sen}(2x)$ y $\text{cos}(2x)$.

Configurar la escala del graficador en 0.5

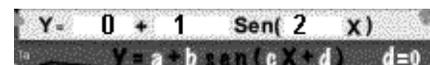


figura 14

Ingresar los coeficientes como se indica en la figura 14. Luego, hacer un clic sobre la tiza.

Hacer un clic sobre «sen» para activar la función Coseno. Ver figura 15

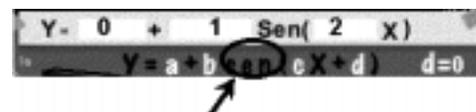


figura 15

Ingresar los coeficientes de $\text{cos}(2x)$ (figura 16).

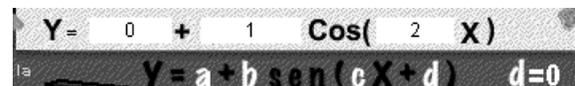


figura 16

Instrucciones para salir del programa

Simplemente, hacer clic sobre la campana (figura 17).

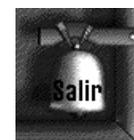


figura 17

Nivel: Segundo Año de Enseñanza Media. Actividad 2

Unidad: Sistema de Ecuaciones Lineales

Objetivos:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, en forma gráfica y algebraica.

Analizar y resolver problemas de la vida diaria mediante sistemas de ecuaciones lineales.

Contenidos:

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Relación entre expresiones algebraicas y gráficas de los sistemas de ecuaciones lineales y sus soluciones.

Actividad propuesta:

Por medio de un problema práctico, se propone al profesor usar las herramientas del procesador simbólico «MapleV» para que sus estudiantes apliquen estrategias de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Recursos:

Procesador simbólico MapleV, Release 5.

Acciones:

Solicite a los estudiantes que resuelvan la «Guía para el alumno» que se detalla a continuación. Esta guía se puede transformar en una buena oportunidad para que, por un lado, el alumno aprenda las herramientas del software MapleV y, por otro, se avoque a desarrollar estrategias de resolución de problemas de orden superior (conjeturar, hipotetizar, analizar) por sobre habilidades de cálculo algebraico, que pueden ser fácilmente resueltas usando esta herramienta de cálculo.

Guía para el alumno

Primera parte

El Problema

Una función de teatro organizada por el liceo, dejó \$1.200.000 por venta de entradas. Las entradas eran de dos tipos: galería y platea, que costaban \$2.000 y \$3.000 respectivamente.

Los organizadores del evento, están interesados en saber cuántas plateas y cuántas galerías se vendieron como antecedente para planificar futuros eventos. Esa información no la tienen. El único dato que poseen son las entradas recepcionadas el día de la función, que están marcadas con G o P, o bien, 2000 o 3000 según el tipo de entrada.

Además, cuando revisaron las entradas recibidas de la función, que eran un total de 450, se dieron cuenta que algunas estaban en blanco y otras no eran claramente legibles. Se sabe también, que la capacidad del teatro era de 400 plateas y 200 galerías.

¿se puede saber cuántas galerías y plateas se vendieron?

Formulando las ecuaciones

Escribe a continuación, las ecuaciones que se pueden obtener del problema anterior. Considera las variables g (galería) y p (platea).

Ecuación que representa la venta obtenida en el evento

Ecuación que representa la cantidad total de entradas vendidas

Segunda parte

Trabajando con Maple

Abre una hoja de trabajo en Maple V y digita la ecuación que representa las ventas de entradas asignándola a la variable «ec1» y luego, presiona «Enter».

```
> ec1:=2*x+3*y=13;
```

$ec1 := 2x + 3y = 13$ figura 28

En otra línea de comandos, digita la ecuación que representa las entradas vendidas asignándole la variable «ec2».

Para definir el sistema de ecuaciones lineales, digita la siguiente instrucción (ver figura 29) y luego, presiona la tecla «Enter».

```
sistema:={ec1,ec2};
```

figura 29

Escribe en el cuadro siguiente el output obtenido y a su derecha la notación tradicional de este sistema:

 \leftrightarrow

Para obtener la solución de este sistema de ecuaciones, digita el comando «solve» como lo muestra la figura 30:

```
solve(sistema);
```

figura 30

Escribe los valores que se obtuvieron para cada variable

g =
p =

Comprueba si los valores obtenidos son los que andábamos buscando. Para ésto, define la función que representa la venta obtenida en el evento utilizando las dos variables. Observa el ejemplo que se muestra a continuación (figura 31). Luego, con la ecuación y variables correspondientes, utiliza el mismo formato y presiona la tecla «ENTER».

```
> f:=(x,y)->2*x+3*y=13;
```

figura 31

Escribe en el cuadro de la izquierda el output obtenido, luego en el de la derecha, escribe en la notación tradicional esta función:

	↔	
--	---	--

Evalúa la función obtenida con los valores de g y p respectivamente. Para ello, observa el ejemplo (figura 32) y luego, digita la orden con los valores g y p.

```
> f(2,3);
```

figura 32

El valor obtenido es : _____

¿Corresponde a la venta total de entradas? Si _____ No _____

Ahora, comprobarás gráficamente, si los valores obtenidos para g y p corresponden a la solución del problema. Para realizar esta tarea define una función para cada una de las ecuaciones.

Define la función que representa la venta obtenida en el evento utilizando la variable g. Observa el ejemplo que se muestra a continuación. Luego con la ecuación y variable correspondiente, utiliza el mismo formato para definir la función y presiona la tecla «ENTER».

En la ecuación $2x + 3y = 13$, si despejamos y, resulta: $y=(13 - 2x)/3$

Se define la función con la variable x, que la represente (ver figura 33)

```
f1:=x->(13-2*x)/3;
```

figura 33

Escribe en el cuadro de la izquierda el output obtenido, luego en el de la derecha, la notación tradicional para esta función:

↔

Define la función que representa el total de entradas vendidas en el evento utilizando la variable g . Llama a esta función, f_2 .

Escribe en el cuadro de la izquierda el output obtenido, luego en el de la derecha la notación tradicional de esta función:

↔

Para obtener el gráfico del sistema, digita el siguiente comando (figura 34) y luego presiona «Enter».

```
plot({f1(g), f2(g)}, g=0..200); figura 34
```

Dibuja en el siguiente eje de coordenadas (figura 35), el gráfico que has obtenido.

Observa que haz usado las funciones anteriormente definidas para realizar el gráfico.

Después, haz un clic con el botón izquierdo del mouse sobre el gráfico que observas en pantalla para seleccionarlo.

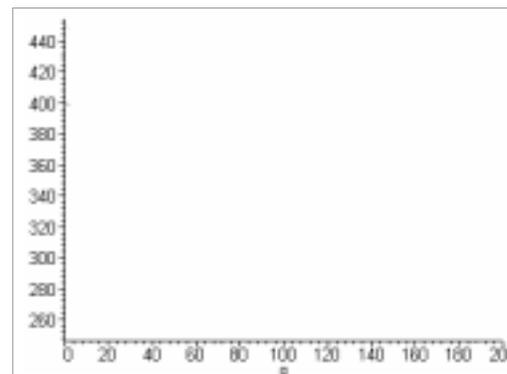
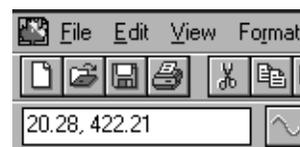


figura 35

Activa el botón «Zoom de 200%» ubicado en la barra de herramientas.



Haz un clic en el punto de intersección de las líneas que aparecen en el gráfico.



Observa las coordenadas que aparecen en la caja de coordenadas ubicada en el sector izquierdo de la barra de contexto al momento.

Para obtener mayor precisión, realiza acercamientos por la izquierda y la derecha del punto de intersección. Reduce el intervalo del dominio. Por ejemplo, el intervalo inicial en el comando «plot» es [0,200] (ver figura 36).

`plot ({ f1(g) , f2(g) } , g=0 . . 200) ;` figura 36

Prueba cambiando el intervalo a [100,190] (ver figura 37).

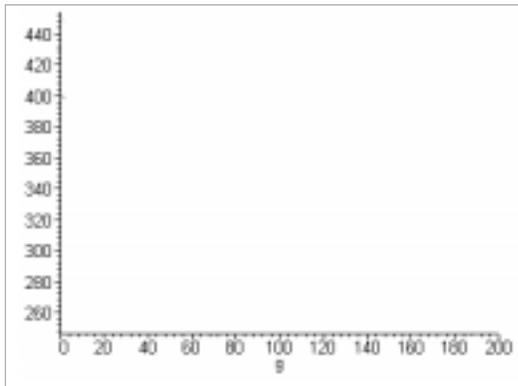
`plot ({ f1(g) , f2(g) } , g=100 . . 190) ;` figura 37

Repite este procedimiento hasta que obtengas una mayor precisión de dicho punto.

Escribe en el cuadro las coordenadas del punto que aparece en ese sector. Compara estos valores con los de g y p.

Coordenadas (_____ , _____)

g =
p =



Dibuja en el eje de coordenadas el gráfico que representa el sistema de ecuaciones lineal señalando el par ordenado correspondiente a la intersección de las líneas rectas.

Finalmente, haz podido determinar ¿cuántas galerías y platas se vendieron en el evento?.

Evaluación:

Se sugiere comprobar el aprendizaje mediante la aplicación de esta estrategia de resolución de ecuaciones lineales, usando MapleV en la solución del siguiente caso.

La distancia entre Santiago y Talca es de 261 kms. Simultáneamente sale un auto de cada ciudad en el mismo sentido en dirección al sur. El móvil que sale desde Talca viaja a una velocidad de 60 kms/h. El móvil que sale de Santiago, lo hace a una velocidad de 90 kms/h.

¿Al cabo de cuánto tiempo el auto que sale de Santiago alcanza al que salió de Talca?

¿Cuántos kms. ha recorrido cada uno?.

Nivel: Tercer Año de Enseñanza Media. Actividad 1

Unidad: Estadística y Probabilidad

Objetivos:

Recolectar, clasificar y tabular información estadística.

Conocer y utilizar las fórmulas para el cálculo de frecuencias (frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia acumulada y frecuencia acumulada relativa).

Crear una tabla de distribución de frecuencias y graficar los datos de una tabla de frecuencias.

Crear un polígono de frecuencia, un histograma, un gráfico de porcentajes u otro tipo de gráfico.

Interpretar la información que entrega la tabla y los gráficos.

Contenidos:

Tabla de distribución de frecuencias.

Gráfico de frecuencia de una variable.

Polígono de frecuencia, histograma, gráfico circular.

Actividad propuesta:

Por medio de una actividad sencilla, se propone al profesor, aprovechar las herramientas del programa Excel para registrar información, calcular datos y obtener gráficas, en una situación particular que se presta para análisis estadísticos. La actividad está dirigida a reforzar conocimientos sobre el tema, y también, a capacitar a los estudiantes en el uso de la planilla de cálculo.

Recursos:

Microsoft Excel.

Acciones:

Solicite a los estudiantes que trabajen en grupo de no más de tres personas.

Plantee a cada grupo la siguiente situación acompañada de sus actividades. Puede escribirla en el procesador de texto y repartir una copia por grupo para que la trabajen en el laboratorio.

Actividades grupales

La superficie de los 5 océanos en millones de km² es:

Antártico = 20, Artico = 12, Atlántico = 105, Indico = 73 y Pacífico = 180.

Utilizando las fórmulas para el cálculo de frecuencias, llenen la siguiente tabla:

x	f	frel	fac	fac rel
Antártico				
Artico				
Atlántico				
Indico				
Pacífico				
n				

	A	B	C	D	E
1	x	frecuencia	frel	fac	fac rel
2	Antártico	20	5,13	20	5,13
3	Artico	12	3,08	32	8,21
4	Atlántico	105	26,92	137	35,13
5	Indico	73	18,72	210	53,85
6	Pacífico	180	46,15	390	100,00
7	n	390			

Abra una nueva hoja de trabajo en Excel, y cree allí, la tabla de distribución de frecuencias, como la que acaba de completar (ver figura 38).

figura 38

Para calcular la frecuencia relativa, necesita ocupar la fórmula (figura 39), donde n debe estar definido con anterioridad (más detalles consulte en Anexos).

$$\frac{f \cdot 100}{n}$$

figura 39

Gráfica de la información

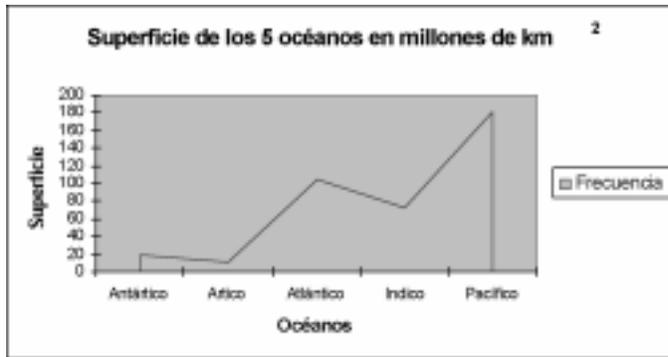


figura 40

Para crear el polígono de frecuencia (ver figura 40), seleccione el rango que contiene las frecuencias absolutas (A1: B6) y luego utilice el Asistente para gráficos. Utilice un gráfico tipo personalizado de columnas y áreas (consulte Anexos).

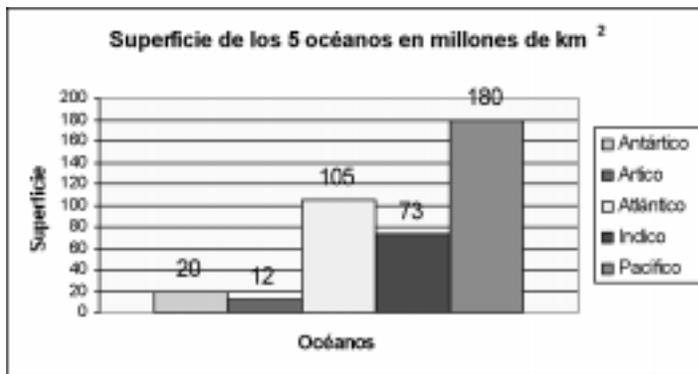
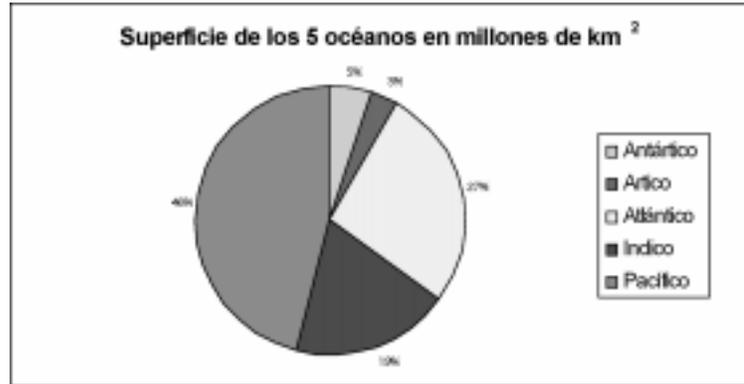


figura 41

Para crear el histograma (figura 41), seleccione el rango que contiene las frecuencias absolutas (A1: B6) y luego utilice el Asistente para gráficos. Utilice un gráfico tipo columnas agrupadas (Vea Anexos).

Para crear el gráfico circular de porcentajes (figura 42), seleccione el rango que contiene las frecuencias absolutas (A1: B6) y luego utilice el Asistente para gráficos. Utilice un gráfico tipo circular, y en rótulo de datos elija mostrar porcentajes (Ver Anexos).



Evaluación:

Se propone dar la siguiente actividad a los estudiantes.

figura 42

Recolecte información sobre las edades de sus compañeros de otros cursos, realice una tabla de distribución de frecuencias con las edades y luego grafique la información.

Nivel: Tercer Año de Enseñanza Media. Actividad 2

Unidad: Funciones

Objetivo:

Conocer y utilizar los conceptos matemáticos asociados al estudio de la función cuadrática, mejorando en rigor y precisión, la capacidad de análisis, de formulación, verificación o refutación de conjeturas.

Contenidos:

Función cuadrática. Gráfico de las siguientes funciones:

$$y = x^2$$

$$y = x^2 (a, a > 0)$$

$$y = (x - a)^2, a > 0$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

Discusión de los casos de intersección de la parábola con el eje X

Actividad propuesta:

Por medio de una guía de aprendizaje, los estudiantes serán invitados a utilizar el software «Equation Grapher» para graficar la parábola y sus elementos y propiedades fundamentales (convexidad, vértice, eje de simetría e interceptos). La guía, a medida que solicita al estudiante realizar acciones con el software, entrega conceptos y distinciones sobre las funciones cuadráticas y enseña cómo utilizar procedimientos para análisis de funciones.

Recursos:

Software «Equation Grapher» (disponible en <http://www.mfsoft.com/equationgrapher/>) instalado en todos los equipos.

1 copia de la guía para cada estudiante (ver Acciones).

Una impresora (preferentemente de tinta)

8 hojas de papel para imprimir los trabajos generados por grupo de computador.

Acciones:

Iniciar la sesión formando grupos de dos o tres alumnos por computador.

Solicitar a los estudiantes que ejecuten «Equation Grapher» y desarrollen las actividades de la guía. Esta guía podrá ser desarrollada en varias sesiones acompañadas o no del profesor.

Guía de Aprendizaje

Ingreso de la función

Construye el gráfico de la función $y = x^2$, llamada parábola.



Escribe «x^2» en la línea de ingreso, tal como, se muestra en la siguiente figura 43.

figura 43

Luego presiona la tecla ENTER y tendrás tu gráfico.

Imprímelo haciendo clic en el menú «File» del programa en la opción «Print Graph».

Eje de simetría y vértice

Observa cuidadosamente la gráfica de la parábola (figura 44) y te darás cuenta que:

la función es simétrica respecto del eje Y y su eje de simetría tiene ecuación $x=0$ tiene el vértice o el mínimo en el punto $(0,0)$

La simetría se determina como una recta que hace las veces de espejo. En nuestro caso, el «espejo» o dicho matemáticamente «el eje de simetría» es la recta vertical $x = 0$ (o sea la recta que pasa por $x = 0$).

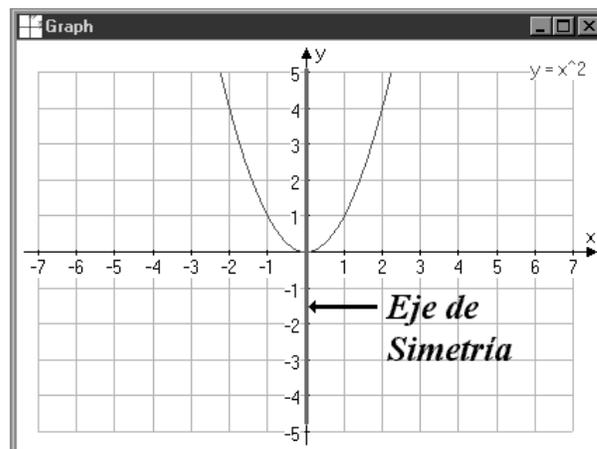


figura 44

Por lo tanto, diremos que la ecuación del eje de simetría de la parábola es: $x = a$, donde a es el valor del eje X por donde pasa este eje de simetría.

Y el vértice o mínimo, ¿estará realmente en el punto $(0,0)$? Haremos que el software lo determine.



figura45

Haz un clic en el botón de la figura 45.

Luego abre un rectángulo con el mouse sobre la gráfica de la parábola (figura 46), encerrando al punto que suponemos es el vértice o mínimo, es decir, $(0,0)$.

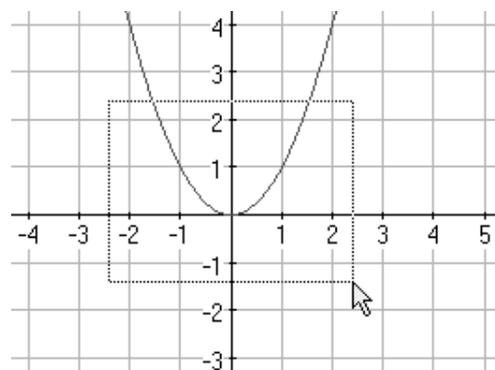


figura 46

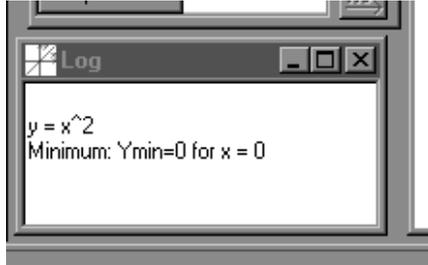


figura 47

Al soltar el botón del mouse aparecerá en la ventana Log, con la siguiente leyenda (figura 47):

La ventana Log, indica cuál es nuestra función, el tipo de punto solicitado, mínimo en este caso, y las coordenadas del mismo expresado como «Minimum: Ymin=0 for x=0» que se lee (0,0).

Estudio de la concavidad

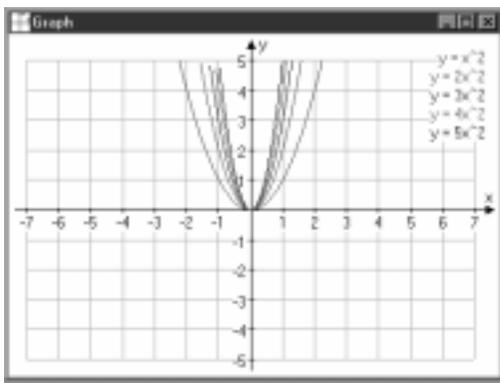


figura 48

Ahora estudiaremos la diferencia que existe entre $y = x^2$ con la función $y = 2x^2$.

Escribe en la línea de ingreso $2x^2$ y luego Enter. ¿En qué cambió la parábola?. ¿Se cerró?.

Ahora grafica $3x^2$, $4x^2$ y $5x^2$. Al terminar todas estas gráficas debes apreciar la imagen de la figura 48.

Es claro ver que cuando aumenta el coeficiente numérico de x^2 la parábola se va cerrando.

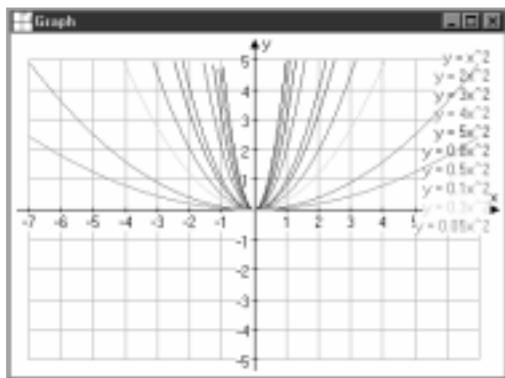


figura 49

Escribe ahora en la línea de ingreso $0.8x^2$, $0.5x^2$, $0.3x^2$, $0.1x^2$ y $0.05x^2$. ¿En qué cambió la parábola?. ¿Se abrió? Al terminar deberías ver la figura 49.

También es claro ver que cuando el coeficiente numérico de x^2 va disminuyendo (sin llegar a ser negativo) la parábola se va abriendo.



figura 50

Para continuar el trabajo, deberemos eliminar algunas funciones. El software sólo permite graficar 12 simultáneamente. Haz clic en el botón de la figura 50 y aparecerá la ventana «Select Function».

En esta ventana aparecen todas las funciones actualmente graficadas. (figura 51)

Mantén presionada la tecla CONTROL y haz clic en las funciones: $2x^2$, $4x^2$, $0.5x^2$, $0.05x^2$

Luego clic en el botón OK para eliminar de la gráfica esas funciones.



figura 51

Por último, escribe en la línea de ingreso $-3x^2$, $-x^2$, $-0.8x^2$ y $-0.3x^2$. ¿En qué cambió la parábola?

Se comporta de la misma manera cuando el coeficiente numérico es positivo, sólo que las ramas apuntan hacia abajo. Deberías tener la gráfica de la figura 52.

Podemos concluir que la CONCAVIDAD de la parábola $y = ax^2$ es:

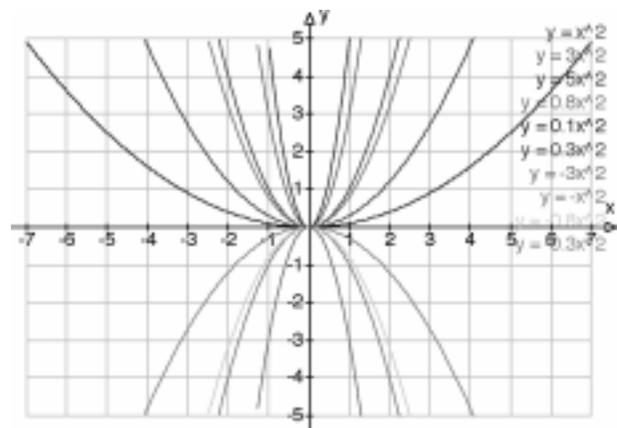


figura 52

POSITIVA	Si a es positiva
NEGATIVA	Si a es negativa

Cuarta parte. Estudio de la traslación

Borra TODAS las funciones anteriores y grafica ahora las siguientes funciones: x^2 , $x^2 + 2$, $x^2 + 4$, $x^2 - 2$, y $x^2 - 4$. Deberías tener en tu pantalla la gráfica de la figura 53.

Claramente puedes notar que, la parábola $y = x^2 + q$:

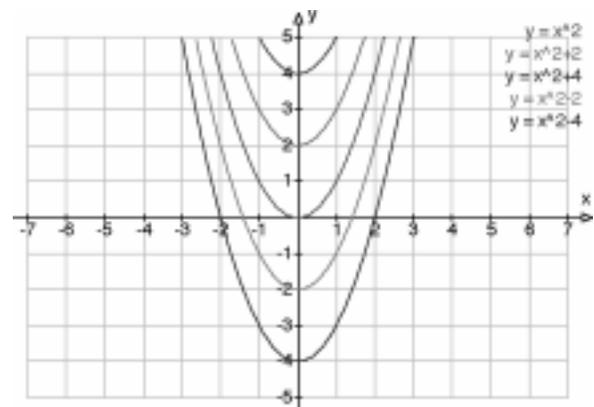


figura 53

SUBE	si q es positivo
BAJA	si q es negativo

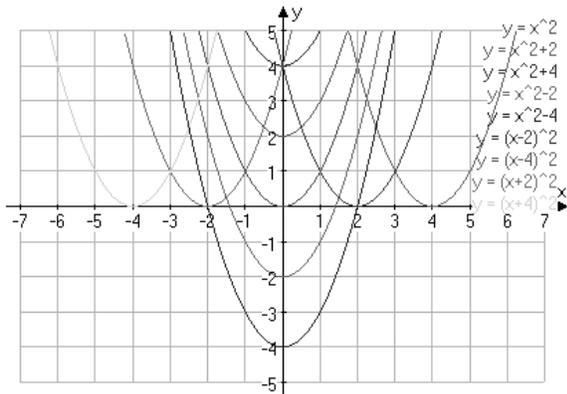


figura 55

Grafica ahora siguientes funciones: $(x-2)^2$, $(x-4)^2$, $(x+2)^2$ y $(x+4)^2$. Deberías ver la figura 54.

Te darás cuenta que, la parábola $y = (x - p)^2$ se desplaza hacia la:

DERECHA	Si p es positivo
IZQUIERDA	Si p es negativo

Nota: En la fórmula debe aparecer siempre $-p$. En el caso de la función $y = (x + 3)^2$ debe escribirse $y = (x - (-3))^2$ por lo que p tendría el valor -3 .

Si combinamos los tres casos (a , p y q) tenemos que es posible graficar cualquier parábola usando la función o su expandida:

$$y = a(x - p)^2 + q$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

Ejemplos

Valor de los parámetros	Función Resultante	Función Expandida
$a=1, p=2, q=3$	$y = (x - 2)^2 + 3$	$y = x^2 - 4x + 7$
$a=-2, p=-4, q=-1$	$y = -2(x + 4)^2 - 1$	$y = -2x^2 - 16x - 33$
$a=5, p=1, q=-2$	$y = 5(x - 1)^2 - 2$	$y = 5x^2 - 10x + 3$

Las gráficas de los ejemplos, te las mostramos (figura 55 y 56) para que compares:

$$y = a(x - p)^2 + q$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

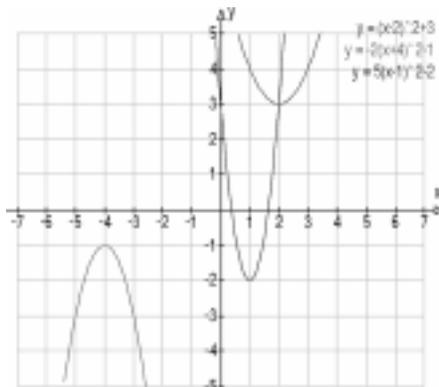


figura 55

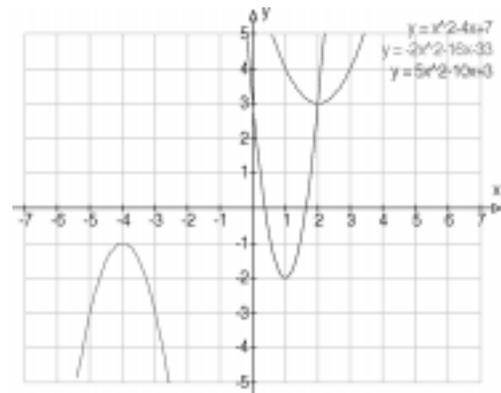


figura 56

Como puedes ver son las mismas. Si determinamos los vértices o mínimos de las tres parábolas, resulta:

Función	parámetros	vértice	eje de simetría
$Y = (x - 2)^2 + 3$	$a=1, p=2, q=3$	$(2, 3) = (p, q)$	$x = p$ o sea $x = 2$
$y = -2(x + 4)^2 - 1$	$a = -2, p = -4, q = -1$	$(-4, -1) = (p, q)$	$x = p$ o sea $x = -4$
$y = 5(x - 1)^2 - 2$	$a = 5, p = 1, q = -2$	$(1, -2) = (p, q)$	$x = p$ o sea $x = 1$

Por lo tanto, si nuestra parábola está escrita de la forma $y = a(x - p)^2 + q$, su vértice estará en el punto de coordenada (p, q) . Si está en la forma expandida (o sea $y = ax^2 + bx + c$), podemos hacer una equivalencia para poder calcular su vértice:

$$p = -b / (2a) \quad \text{y} \quad q = (4ac - b^2) / (4a)$$

Desarrollemos el siguiente ejemplo:

La función $y = -3x^2 + 6x - 1$ con $a = -3, b = 6$ y $c = -1$ tiene su vértice en:

$$p = -b / (2a) = -6 / (2 \cdot (-3)) = -6 / -6 = 1$$

$$q = (4 \cdot (-3) \cdot (-1) - 6^2) / (4 \cdot (-3)) = (12 - 36) / (-12) = -24 / -12 = 2$$

Por lo tanto, el vértice de la parábola $y = -3x^2 + 6x - 1$, es el punto $(p, q) = (1, 2)$

Quinta parte. Estudio de los interceptos

Borra todas las gráficas y tomemos como función ejemplo $y = x^2 - 5x + 6$

Intercepto con el eje y

Grafica: $y = x^2 - 5x + 6$ (ver figura 57).

Haz clic en el botón de la figura 58.

Luego encierra en un rectángulo la zona donde está el intercepto (figura 59).

Encontraremos el punto donde la función corta al eje Y con el software de manera similar a como encontramos el vértice.

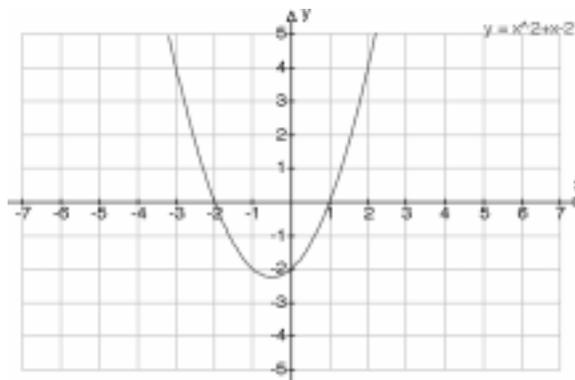


figura 58

figura 57

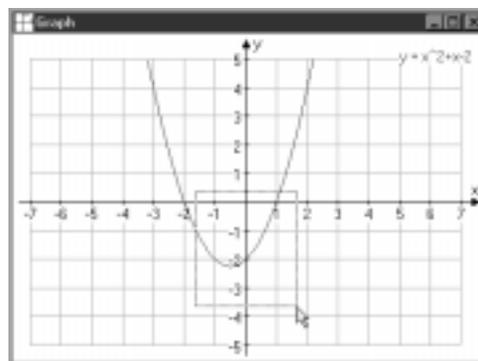


figura 59

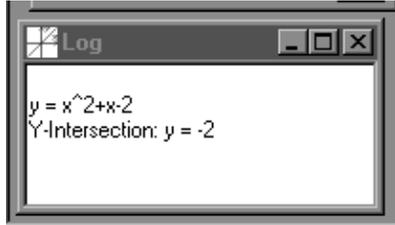


figura 60

En la ventana Log (figura 60) aparecerá lo que buscamos.

Esta ventana, indica que la intersección de la parábola con el eje Y está en el punto $y = -2$.

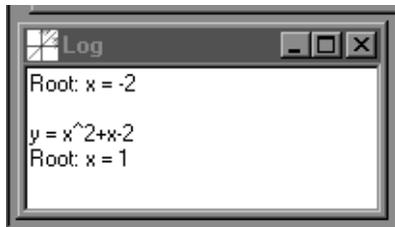
Intercepto con el eje X

Usando la misma gráfica, hacemos clic en el botón (figura 61).



figura 61

Encierra en un rectángulo, el área en donde está un intercepto y luego encerramos el área donde está el otro. En la ventana Log (figura 62) aparecerá la siguiente información.



La una raíz (root) o intercepto con el eje X está en $x = -2$ y la otra raíz o intercepto está en $x = 1$.

Evaluación:

Se recomienda seguir usando el software para estudiar otras parábolas.

Para las siguientes funciones:

$y = -x^2 - 1$; $y = 0.2x^2 - 3$; $y = (x + 1)^2$; $y = (x + 1)^2 + 2$. Construye el gráfico y determina:

Convexidad, Vértice, Eje de simetría, Intercepto con el eje Y, Intercepto con el eje X

Estudie la parábola $y = 5x^2 - 6x + 8$ (gráfico, convexidad, vértice, eje de simetría interceptos con los ejes X e Y)

Construya, con el software, una parábola que tenga su vértice en el punto $(-1, -2)$ y sus ramas hacia abajo. Imprímala.

Construya una parábola que tenga los interceptos con el eje X en $x = 3$ y $x = 1$. Imprímala.

Determine la función y la gráfica de una parábola que tenga su eje de simetría en $x = -1$ y que su intercepto con el eje Y sea $y = 0$. Imprímala.

Determina la función y la gráfica de una parábola que tenga los su vértice en el punto $(3,4)$.

Nivel: Cuarto Año de Enseñanza Media. Actividad 1

Unidad: Estadística y Probabilidades

Objetivo:

Analizar informaciones de tipo estadístico presente en los medios de comunicación.

Contenido:

Graficación e interpretación de datos estadísticos provenientes de diversos contextos.

Actividad propuesta:

Usando información publicada en la red Internet, los estudiantes investigarán estadísticas poblacionales de Chile y de países de América Latina. A partir de la información recopilada, construirán gráficos comparativos de la población por sexo, edad, población rural y urbana para al menos tres países, usando la planilla electrónica. El resultado de tal investigación, será solicitado en un breve informe escrito, que se presentará verbalmente ante el grupo curso.

Recursos:

Diarios y atlas geográficos.
Computador con acceso a Internet.
Planilla electrónica.
Procesador de texto.

Recursos en Internet:

www.ine.gub.uy/censo96/cencap1.htm
www4.inec.gov.ec/censo/
www.ine.gob.mx/

Acciones:

El profesor solicita a los estudiantes reunirse en grupo de 3 ó 4 para trabajar esta actividad. La actividad puede ser desarrollada en dos o más sesiones, dependiendo de las habilidades de los estudiantes.

Primera parte. Buscar y obtener información en Internet

Los estudiantes buscan en diarios y atlas geográficos nombres de 3 países de América Latina. Conversan similitudes y diferencias de los lugares con respecto a la localización geográfica y al tamaño de la región.

Luego, buscan en el diario diversas estadísticas y gráficos, relacionándolas con la fuente que los provee. Identifican la fuente oficial de información estadística de nuestro país (INE).

Abren distintos motores de búsqueda (<http://www.yahoo.com>, <http://www.altavista.com>) para buscar por el concepto «estadísticas población» e «ine» y encontrar las páginas oficiales con información estadística de los países seleccionados por ellos mismos.

Se conectan a los sitios tales como los encontrados en Uruguay (www.ine.gub.uy/censo96/cencap1.htm), Ecuador (www4.inec.gov.ec/censo), México (www.ine.gob.mx/) y otros encontrados por los estudiantes.

En cada sitio, identifican los datos de estadísticas poblacionales y los guardan en un archivo, o copian directamente las tablas y las pegan en una planilla electrónica.

Segunda parte. Analizar la información

Confeccionan en la planilla de cálculo una tabla de datos y un gráfico comparativo que muestre las estadísticas poblacionales totales de los países involucrados. Guardan sus trabajos.

Confeccionan también, tablas de estadísticas y gráficos poblacionales por sexo, edad y tipo de población (rural o urbana). Guardan sus trabajos.

Discuten y analizan grupalmente, la información recolectada y la generada por los gráficos.

Redactan un informe -que deberá ser escrito en procesador de texto- que compare la situación demográfica en los países estudiados. Guardan el informe.

Exponen su trabajo al resto del curso.

Evaluación:

El profesor, podrá evaluar la planilla de cálculo generada por los estudiantes, en aspectos tales como: identificación de variables, confección de tablas y confección de gráficos. Además es importante considerar la evaluación del informe sobre la investigación realizada, en aspectos tales como, integración de la información de modo coherente, capacidad de síntesis, la cita de fuentes y la formulación de conclusiones acertadas.

Nivel: Cuarto Año de Enseñanza Media. Actividad 2

Unidad: Geometría

Objetivo:

Conocer y utilizar conceptos matemáticos asociados al estudio de volúmenes generados por rotaciones o traslaciones de figuras planas, visualizar y representar objetos del plano tridimensional .

Contenido:

Resolución de problemas sencillos sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas.

Resolución de problemas que planteen diversas relaciones entre cuerpos geométricos; por ejemplo uno inscrito en otro .

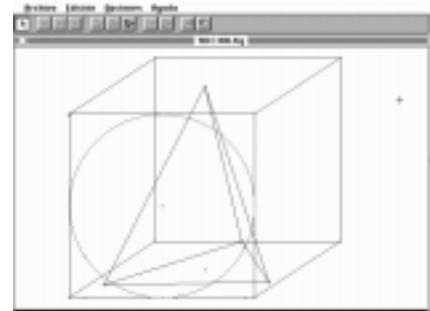
Actividad propuesta:

Se propone al profesor utilizar el software «Cabri Geometre II» para que sus estudiantes resuelvan un problema geométrico sobre construcción de figuras circunscritas. El enfoque de la actividad, llama a los estudiantes a la exploración y experimentación con el software y a la búsqueda de fundamentos geométricos que avalen las construcciones realizadas.

Acciones:

Se sugiere comenzar con la realización de un juego sobre la ubicación espacial que poseen las alumnas y alumnos en la sala de clase. Pues, es importante que los estudiantes comprendan la importancia de la ubicación espacial de un cuerpo geométrico.

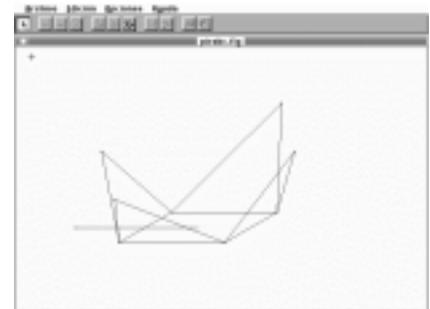
Después, el profesor solicita a los estudiantes que imaginen un tetraedro inscrito en un cubo (figura 63) e intenten una primera construcción con el software «Cabri Geometre II» (ver Anexos).



Pasado un tiempo de exploración autónoma de los estudiantes, se les pide modificar su trabajo aplicando a la construcción del cubo, la traslación de sus aristas.

Ensayan la inscripción de un triángulo equilátero en una circunferencia, visualizan la proyección ortogonal de una circunferencia y el lugar geométrico de un punto independiente en la circunferencia.

Los estudiantes debiesen llegar a la conclusión que el trabajo geométrico, se basa en la traslación de puntos según un vector convenientemente ubicado y que el trabajo con segmentos y semirectas facilita la construcción de la pirámide propuesta (ver figura 64).



Evaluación:

Se sugiere evaluar la construcción geométrica y la fundamentación que proporcione sobre la coherencia de su construcción geométrica.

Anexos:

Anexo: «Introducción al Cabri Geometre»



figura 1

El software más conocido como «Cabri» (figura 1) es una excelente herramienta para construir en geometría.

Construcción de puntos

El menú punto (figura 2) permitirá colocar un punto en cualquier lugar de la pantalla, es decir, en «nuestro plano».

Además, se pueden colocar puntos sobre un objeto geométrico, ya sea, una recta, una circunferencia, un polígono o sobre cualquier construcción que esté seleccionada.



Construcción de rectas y polígonos

En el menú recta (figura 3), presentan distintas alternativas de objetos que pueden dibujarse (recta, segmento, semirecta y vector) directamente en pantalla.

Para construir el triángulo, primero se deben construir los puntos vértices o seleccionarlos, si ya existen en el plano, y luego seleccionar la opción «Triángulo».



figura 2

Para construir un polígono, deberá en cambio, fijar o seleccionar un punto del polígono y luego, arrastrar el mouse para crear otro punto que será «centro» del polígono. En este instante usted tendrá dos alternativas: girar el puntero hacia su izquierda (para construir un polígono estrellado) o girar el puntero hacia su derecha (para construir un polígono regular). En ambos casos, en el centro del polígono aparecerá un número que indicará el número de lados.

Construcción de circunferencias y figuras curvas

En el menú circunferencia (figura 4), se puede construir circunferencias, arcos y cónicas.

Para construir una circunferencia, se debe crear un punto y luego, sin soltar el botón del mouse, se determina el radio.

Para crear un arco de circunferencia, basta señalar sólo tres puntos.

Para una cónica se deben determinar cinco puntos los cuales dependiendo de su ubicación, determinarán una parábola, elipse o hipérbola. También existe la opción para que usted determine la ecuación de la cónica que requiere.

Construcción de una perpendicular, recta paralela, punto medio (ver figura 5).

Para la construcción de una perpendicular a una recta dada, se necesitan dos elementos: la recta y un punto que alternativamente puede estar en la recta o fuera de ella.

El procedimiento consiste en primer lugar, en elegir la opción «Recta perpendicular» y luego seleccionar la recta y el punto aludidos. El mismo procedimiento es aplicable a las rectas paralelas.

El punto medio se encuentra luego de elegir la opción y seleccionar dos puntos cualesquiera de un trazo.

Para la mediatriz, se utiliza el mismo procedimiento referente a la suma de vectores. Se crea dos vectores que tengan un mismo punto de aplicación, se elige la opción «Mediatriz» y se seleccionan alternativamente cada uno de los vectores.

Para la aplicación del compás, se necesitan señalar el radio, dado por un segmento, y un punto en el cual se aplicará el compás. Primero se selecciona la opción «Compás» y luego el radio y el punto de aplicación.

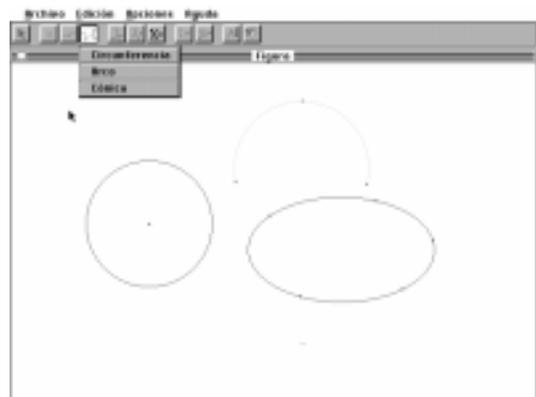


figura 4

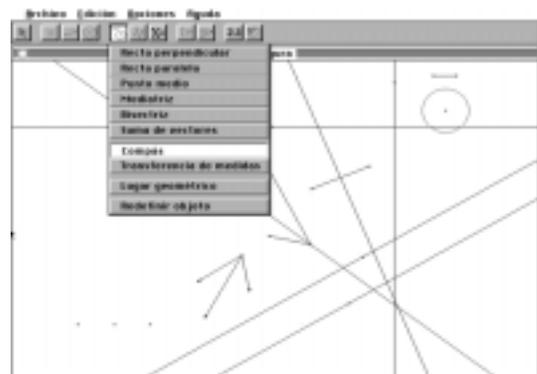


figura 5

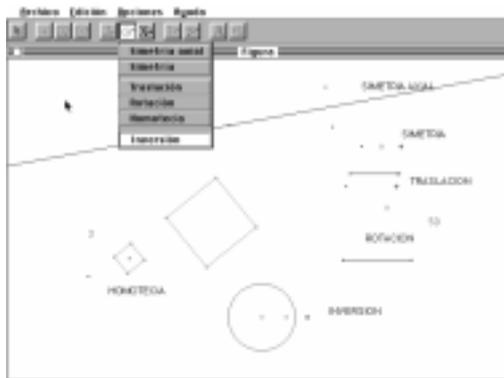


figura 6

Simetrías (ver figura 6)

La simetría axial requiere tener dos elementos: una recta y otro elemento que puede ser primario desde el punto de vista euclideo o bien un polígono o circunferencia.

La simetría necesita de dos elementos, uno de los cuales debe ser necesariamente un punto y otro, alternativamente, puede ser un elemento de la geometría euclidea o un polígono.

La traslación requiere de los dos elementos: un vector u otro elemento de la geometría euclidea.



figura 7

La rotación necesita de un elemento de la geometría euclidea, un punto que actúa como centro de rotación y un ángulo.

La homotecia necesita de una figura del plano, un punto de referencia y un factor de homotecia.

En la inversión, se necesita de una circunferencia y un punto en el interior de ella.

Macros (ver figura 7)

Los procedimientos que en el transcurso de una construcción pueden ser considerados como repetitivos o reiterativos, pueden convertirse en una macro, es decir, una serie de instrucciones que permiten realizar una acción.

Usted puede considerar, por ejemplo, la construcción de una macro que permita dibujar un cuadrado, tomando elemento inicial un segmento.

Verificar propiedades (ver figura 8)

Es posible verificar ciertas condiciones en nuestras construcciones.

Se puede verificar si tres puntos están alineados o no lo están, si dos rectas son paralelas o no, si dos rectas son perpendiculares, verifica si tres puntos son equidistantes y si un punto pertenece o no a la recta.

Para hacerlo, basta indicar los puntos aludidos.



figura 8

Idea de proyectos de aula para el sector de Matemática

Estimado profesor, a continuación presentamos enunciados de proyectos para ser trabajados con sus estudiantes y donde se requiere un buen nivel de entrenamiento en resolución de problemas. Cada tema está descrito de un modo general, ya que su objeto es sólo dar la idea del proyecto y motivar posibles preguntas de investigación en torno al mismo. Recuerde que, cuando se trabaja sobre la base de proyectos con los estudiantes, importa que sean ellos mismos, quienes en definitiva, se formulan una propuesta de investigación sobre la base de sus ideas, intereses y conocimientos adquiridos.

¿Cuánta basura producimos?

Se trata de estudiar el problema de la generación y recolección de basura, ya sea en el establecimiento y sus alrededores o bien en el sector donde vive el o los estudiantes. El tema da para un rango amplio de preguntas tanto cuantitativas como cualitativas donde se ocupan distintos conceptos matemáticos. Por ejemplo, se podría estudiar el promedio de basura producida y los recursos que se necesita para procesar esta basura. También se podría estudiar el fenómeno desde un punta de vista ecológico: ¿qué porcentaje de la basura que producimos se podría reciclar?

¿Qué habrá de bueno en este envase?

Este tema se relaciona con el uso de conceptos matemáticos en algo tan cotidiano como son los envases donde vienen las cosas que consumimos diariamente (papas fritas envasadas, azúcar, té, detergente, etc.). También esto da para un rango amplio de investigaciones que pueden ir desde la exploración de la cantidad de material usada en los envases (la que en parte determina la cantidad de basura) hasta preguntas orientadas a estimar precios y cantidades de productos de acuerdo con las especificaciones dadas en los envases. Por ejemplo, se podría estudiar el costo de transportar determinada cantidad de productos de acuerdo al tipo de envases en que viene almacenada.

De compras en el supermercado

Aquí se pretende aprovechar el hecho de que las compras mensuales en el supermercado -o en otro tipo de establecimiento- es una tarea indispensable de realizar en todos los hogares y, entonces, los estudiantes pueden participar de ella y mirarla con otros ojos... los de la matemática. De aquí pueden surgir investigaciones tales como establecer el costo de una canasta básica, establecer el porcentaje que significa dentro de los gastos generales de la familia, ajustar la ecuación de ingresos versus gastos, comparar la canasta básica familiar con la que el INE (Instituto Nacional de Estadísticas) define para establecer el IPC.

Organizando el taller y determinando precios

Todos los talleres -ya sean mecánicos, de vidrios, de tornería, eléctricos, etc.- poseen herramientas y en ellos se realizan diversos trabajos. Todos los trabajos tienen un costo que se determina de acuerdo a un conjunto de variables tales como: material utilizado, complejidad del trabajo, tiempo empleado en realizarlo, urgencia, etc. Se pueden organizar numerosas investigaciones para estudiar la forma cómo actúan estas variables en cada caso para determinar el valor de un trabajo realizado en un taller específico.

Haciendo el presupuesto de un proyecto

Hoy en día una palabra que ha llegado a ser cotidiana en el mundo del trabajo en las más diversas áreas es la palabra proyecto. Para hacer casi cualquier cosa -desde construir una casa, levantar un puente, realizar una inversión o desarrollar una investigación científica- es necesario formular un proyecto el cual es analizado por otras personas especialistas en la materia, quienes determinan si es factible su realización o no. Para todo proyecto, es necesario formular un presupuesto, el cual determinará, en definitiva, su costo. Se puede motivar a los estudiantes a que investiguen qué significa hacer el presupuesto para un proyecto, que averigüen en distintos lugares y organismos donde se presentan proyectos y se consigan los formularios para hacerlo (FOSIS, Municipalidades, FONDECYT, Instituto Nacional de la Juventud, Oficinas de Desarrollo Regional, etc.). Esta actividad puede dar lugar a numerosas e interesantes actividades de investigación.

La campaña de recolección de fondos

En todos los cursos y, en general, en los establecimientos se realizan campañas de recolección de fondos para financiar las más diversas iniciativas (paseos de curso, fiestas de graduación, compra de implementos deportivos, etc.). Famoso e interesante es el caso de un establecimiento de la comuna de Peñalolén en Santiago, donde se organizaron estudiantes, profesores, padres y apoderados e iniciaron una campaña de recolección de latas de bebida y cerveza desechables, los que son compradas a un valor de \$ 5 la unidad por una empresa que los recicla y recupera el aluminio para volver a fabricar más latas. Entre todos lograron juntar en un semestre poco más de un millón de latas y con los fondos que obtuvieron, compraron un moderno computador con impresora, una fotocopidora y otras cosas más para el establecimiento. Bueno, este tipo de iniciativas puede dar pie para que los estudiantes realicen varias investigaciones donde tengan que resolver problemas. Por ejemplo, se pueden formular preguntas como: ¿cuánto tiempo nos podremos demorar en juntar x cantidad de dinero?, si tenemos x tiempo para juntar y cantidad de dinero, ¿qué actividades nos conviene hacer para lograr la meta?

¿Qué Matemática se necesita para leer el diario?

Si se realiza una encuesta preguntando si es necesario saber matemática para poder leer el diario, lo más probable es que una gran cantidad de personas conteste que eso es absurdo... basta con saber leer y ya está. Sin embargo, sorprende la cantidad de conceptos y procedimientos matemáticos que aparecen en los diarios que circulan por el país. El promedio de goles anotados por un equipo de fútbol, la tasa de interés de los bancos comerciales, la variación de precios mensual, el porcentaje de inflación del país, el porcentaje de rendimiento de un equipo de fútbol en comparación con la campaña del año anterior, etc. Toda esta información representa una rica fuente de posibles investigaciones de los alumnos donde tengan que resolver problemas reales.

Midiendo el «rating» en el establecimiento

La televisión ha venido a ser en el último tiempo una fuerte competencia frente a la escuela por captar la atención de los jóvenes y todo parece indicar que lleva todas las de ganar... a menos que se la use como una fuente más de aplicación del conocimiento adquirido. En efecto, es conocido el hecho que hay programas de televisión que llaman poderosamente la atención de los jóvenes, pero ¿será tan cierto esto?, ¿qué pasa si se hace una investigación al respecto?, ¿cuáles serán los programas más vistos por los alumnos del establecimiento?, ¿existen variaciones significativas entre los cursos?, ¿los alumnos de cuarto medio ven y prefieren programas distintos que los de primero? Como se puede ver, se pueden hacer muchas preguntas en torno al tema, cada una motivo de una investigación por parte de los estudiantes.

Comparando el valor real de los créditos comerciales

Un tema que ha estado en boga en el último tiempo, particularmente en las fechas cercanas a la Navidad, es la del endeudamiento de las personas producto de los créditos ofrecidos por financieras y casas comerciales. Incluso ha generado polémica entre los encargados de proteger al público consumidor de posibles engaños o de actuaciones que puedan perjudicarlo y los encargados de las financieras y casas comerciales que ofrecen este tipo de crédito. El tema, más allá de las polémicas las que por cierto son también muy interesantes, puede ser objeto de muchas investigaciones que le den la oportunidad a los estudiantes de explorar y darle un sentido a muchos de los conceptos matemáticos que han tenido que aprender hasta el momento. ¿Cuánto tengo que pagar si me compro un par de zapatillas a cinco meses plazos? ¿Qué pasa si me las compro en Ripley, o en Falabella o en Almacenes París...?

Pintando la casa

Una actividad tan sencilla como la necesidad de pintar una casa o una parte de ella, puede ser objeto también de varias investigaciones a realizar por los estudiantes. En efecto, se puede investigar por ejemplo la pintura que se va a ocupar, el costo de hacerlo, el tiempo que podría demorar, qué pasa si se contrata a un maestro, qué pasa si no, convendrá más pintar con rodillo o con brocha, qué tipo de pintura convendrá usar.

¿Cuánto dinero invierten mis padres por mandarme al colegio?

Esta pregunta -nada fácil de responder por cierto- puede ser una excelente oportunidad para que los estudiantes no sólo aprendan a usar el conocimiento matemático, sino que puedan además reflexionar junto a sus padres lo que significa realmente en términos económicos el hecho de estar cursando la enseñanza media. Importante de considerar aquí variables como el gasto en pasaje escolar, el gasto en materiales (cuadernos, libros, lápices, etc.), el costo del uniforme y otros costos implicados en el hecho de estar estudiando en la enseñanza media.

Pauta de Proyectos Base de Experiencias Pedagógicas

I. Identificación del Proyecto

- Nombre del Proyecto	: ¿Qué pasa con las finanzas?
- Nivel Educativo	: Cuarto año de Enseñanza Media
- Areas de aprendizaje	: Matemática, Lengua Castellana y Comunicación e Historia y Ciencias Sociales
- Duración del Proyecto	: 3 Meses
- Centro Zonal	: Universidad de Santiago de Chile
- URL	: www.comenius.usach.cl

II. Descripción General del Proyecto

(Explicación o relato de que trata el proyecto, dar una idea clara, contar cómo se realizó, quiénes participaron, etc.)

En un mundo globalizado como el actual, donde la información esta cada día más cercana a las personas, con una interdependencia de las economías de las naciones del mundo, con capitales económicos que fluyen dinámicamente, se requiere formar personas capaces de entender el nuevo sistema de relaciones política-económica, que estén facultados para intervenir en su entorno social y que puedan contribuir a la formación del nuevo mundo, donde el ser humano sea el centro de nuestra sociedad.

Este proyecto pretende entregar una estrategia que permita relacionar la economía y las finanzas con el desarrollo económico de las naciones del mundo, su interdependencia, sus intercambios comerciales, el valor de sus monedas, sus sistemas arancelarios, el precio de las acciones de las diferentes empresas en el ámbito local e internacional, y sus repercusiones dentro de la vida cotidiana de las personas.

Para hacerlo, se plantea un trabajo intersectorial conectando matemática, lengua castellana y comunicación e historia y ciencias sociales, que toma como base un juego de simulación que consiste en hacer acreedores a los estudiantes de un gran premio en un juego de azar.

Este hecho sirve para organizar grupos de trabajo que tendrán la misión de invertir parte del dinero obtenido en la Bolsa de Comercio. Esta inversión se verificará periódicamente, para evaluar la inversión más ventajosa y la que arroja más pérdidas. Paralelamente, los alumnos llevarán un registro de los gastos inmediatos realizados y sus porcentajes con relación a los montos totales, los bienes y servicios adquiridos.

En el sector de Lengua Castellana y Comunicación, se analizará las preferencias de los alumnos respecto a diferentes productos adquiridos con el premio recibido. Los grupos de trabajo, aplicarán una encuesta que busca determinar las preferencias de los alumnos y su relación con los medios de comunicación. En forma paralela, se investigará los productos y servicios que los alumnos adquirirían en caso de ganar un premio.

Se plantea así, hacer un estudio comparativo de las opciones de compra y la publicidad entregada por los medios, para determinar el grado de influencia que tiene éste en las decisiones que toman las personas.

Finalmente, en el sector de Historia y Ciencias Sociales, se aborda el tema desde la perspectiva de la globalización de la economía, informándose y reconociendo a los países pertenecientes a los distintos bloques económicos. De esta manera, se le entregan mayores herramientas a los alumnos para analizar las importaciones y exportaciones de nuestro país, el impacto que tienen los distintos bloques económicos sobre Chile, las principales compañías que importan y exportan desde nuestro país. Adicionalmente, este conocimiento permite entregar información para analizar las fluctuaciones de la bolsa de los distintos países y los factores que pueden incidir sobre ésta para tener mayores criterios de comparación.

III. Definición de objetivos

Objetivo General (Eje principal de la realización del trabajo)

Formar alumnos capaces de entender el nuevo sistema de relaciones política-económica que imperan en el mundo actual, facultándolos para intervenir y contribuir a la formación de su entorno social.

Objetivos Curriculares (Concordantes con los OFCM, indicar claramente a cuáles apunta)

Matemática

- Analizar informaciones de tipo estadístico presentes en los medios de comunicación.
- Percibir la matemática como una disciplina que ha evolucionado y que continúa desarrollándose, respondiendo a la necesidad de resolver problemas prácticos.
- Entregar al alumno herramientas que le permitan entender su entorno económico-social y poder intervenir en éste.

Lengua Castellana y Comunicación

- Afianzar el interés, la reflexión y discusión acerca de temas y problemas relevantes del mundo actual.
- Analizar críticamente los mensajes de los medios masivos de comunicación, evaluarlos en relación de los propios objetivos y valores, y formarse una opinión personal sobre dichos mensajes.

Historia y Ciencias Sociales

- Analizar relaciones de influencia, cooperación y conflicto entre las regiones y naciones; entender el carácter transnacional de la economía y el impacto de la tecnología en la globalización mundial.
- Identificar las grandes regiones geopolíticas que conforman el mundo actual, conociendo sus principales rasgos económicos y políticos.

Objetivos transversales (Indicar claramente a cuáles apuntan, de acuerdo a OFT)

Conocer y manejar herramientas de software general para el procesamiento de información y el acceso a las comunicaciones.

Comprender el impacto de las comunicaciones masivas entre personas y la responsabilidad ética asociada.

IV. Recursos

(Descripción de los instrumentos utilizados. Especificar los recursos humanos, materiales computacionales, software, videos, grabadora, fotos, etc., utilizados en el proyecto junto a la bibliografía)

Recursos Humanos

Alumnos, Profesores

Impresos

Periódicos (El Mercurio Suplemento Economía y Negocios, El Diario, La Tercera, Estrategia)

Software

Planilla de Cálculo (Excel o similar)

Procesador de Texto (Word 97 o similar)

Enciclopedia Encarta

Atlas Encarta

Bibliografía

Oteiza Fidel, «La Matemática en el Aula: Contexto y Evaluación», Ministerio de Educación, 1996.

Recursos Materiales

Diskettes

Impresora

Papel

Recursos Internet

<p>http://europa.eu.int/euro/html/entry.html, http://europa.eu.int/index-es.htm, http://europa.eu.int/virtvis</p>	<p>Páginas de la Comunidad Económica Europea (disponible versión en español).</p>
<p>http://www.areafinanzas.com/juego/despliegue.asp http://www.bancos.cl</p>	<p>Página financiera que brinda el «Juego de la Bolsa» a partir de la información de la Bolsa de Santiago. Página que posee un índice general de los sitios de bancos en Chile.</p>
<p>http://www.bancosantander.es/euroconsultorio/euro42.htm http://www.bcentral.cl http://www.bcentral.cl/Indicadores/actualizados/</p>	<p>Página del Banco Santander Español.</p>
<p>http://www.bancosantander.es/euroconsultorio/euro42.htm http://www.bcentral.cl http://www.bcentral.cl/Indicadores/actualizados/ http://www.bancosantander.es/euroconsultorio/euro42.htm</p>	<p>Página del Banco Central de Chile.</p>
<p>http://www.bolsantiago.cl</p>	<p>Página de la Bolsa de Santiago de Chile.</p>
<p>http://www.cemla.org/espanol.htm http://www.cinver.cl/f_statistics.html</p>	<p>Página del Centro Estudios Monetarios Latinoamericanos. Página del Comité de Inversión Extranjera dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores (en Inglés).</p>
<p>http://www.cl.ibm.com http://www.dole.com/worldwide/lamerica.ghtml</p>	<p>Página para Chile de la empresa IBM. Página de la empresa transnacional de fruta DOLE (en Inglés).</p>
<p>http://www.eldiario.cl http://www.elmercurio.cl http://www.estrategia.cl http://www.latercera.cl</p>	<p>Páginas de periódicos Chilenos.</p>
<p>http://www.finanzaspersonales.com</p>	<p>Página de informaciones comerciales de Chile.</p>
<p>http://www.guia-mercosur.com</p>	<p>Página con información del Mercado Común del Sur (MERCOSUR).</p>
<p>http://www.hyundai.com</p>	<p>Página de la empresa coreana de automóviles Hyundai. (en Inglés).</p>
<p>http://www.icftu.org/spanish/pr/1999/sprol082-270499-dd.html,</p>	<p>Página de la Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres (repercusiones del NAFTA en el mundo sindical).</p>
<p>http://www.ine.cl</p>	<p>Página del Instituto Nacional de Estadística de Chile.</p>
<p>http://www.interplanet.es/10Consejos/pag3B.htm</p>	<p>Página con formulario para realizar una encuesta en Internet.</p>
<p>http://www.kfc.com</p>	<p>Página de la empresa de comida rápida KFC (en Inglés).</p>
<p>http://www.mcdonalds.com</p>	<p>Página de la empresa de comida rápida Mc Donalds (en Inglés).</p>

http://www.minhda.cl	Página del Ministerio de Hacienda de Chile.
http://www.minrel.cl/pages/e-mail.html	Página del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.
http://www.oanda.com/converter/clasic	Página para la conversión de moneda nacional a extranjera.
http://www.presidencia.gob.mx/pages/visitas/usa97/video.html	Página de la Presidencia de México.
http://www.prochile.cl http://www.prochile.cl/index.html http://www.prochile.cl/Publicaciones/PublicacionesACE/publicacionesace.html	Página de ProChile, comité de promoción de exportaciones chilenas.
http://www.sbif.cl	Página de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras de Chile.
http://www.suzuki.com	Página de la Multinacional Automovilística Japonesa Suzuki (en Inglés).
http://www.taxadvisors.com	Página del Tratado de Libre Comercio entre México, EE.UU y Canada.
http://www.telefonica.com	Página de la empresa española de comunicaciones Telefónica.
http://www.patagon.cl	Página de finanzas personales.

V. Etapas y/o Actividades

(Enumerar las etapas realizadas; reflejar y explicar la metodología utilizada)
Sector Matemática

Los alumnos se organizan en grupos de trabajo de 4 a 5 personas cada uno.

Se establece un juego de simulación donde un alumno por grupo obtiene un gran premio en los juegos de azar US\$1.200.000. Uno de los grupos no participa en el juego, encargándose de ser éste un grupo evaluador cuyas tareas se definen en las distintas actividades.

Cada grupo determina cuanto del monto obtenido se destina a inversiones y que cantidad a gastos inmediatos. Cada grupo construye una planilla en la hoja de cálculo, indicando el monto del premio obtenido, las cantidades destinadas a inversiones y a gastos así como también sus porcentajes. Se deben registrar los valores tanto en dólares como en pesos. Para esto utilice la página <http://www.oanda.com/converter/clasic>, la cual le permite realizar las conversiones de moneda.

El grupo evaluador, en una planilla electrónica registra la información de cada grupo de trabajo los porcentajes de inversión - gastos y los montos que estos representan del total de dinero ganado. Con la información almacenada indica el grupo con mayores y menores inversiones, el de mayor y menor gasto y los promedios de inversiones y gastos definido por los grupos. Posteriormente esta información se presenta al curso.

A partir del monto destinado a gastos, cada grupo construye una tabla en Excel definiendo distintos gastos, al menos para los siguientes ítems: Bienes raíces; Vehículos; Viáticos; Infraestructura; Gastos generales. Para cada uno de estos ítems coloca una lista con los distintos elementos a comprar, definiendo sus costos aproximados (discuta con los alumnos los elementos que pueden incluir en los ítems antes señalado, pudiendo ser modificados).

Cada grupo define el total de gastos de cada uno de sus ítems, el de mayor y menor gasto, el promedio de gastos en todos los ítems y calcula el porcentaje que representa el gasto del ítem en relación al monto total de dinero destinado a gastos. Posteriormente realizan un gráfico de gastos versus ítems, realizando una interpretación de éstos.

El grupo evaluador recopila los gastos por ítems de cada grupo, genera una tabla donde figuren los ítems y el total de gastos de todos los grupos. Posteriormente, determinando el promedio, el máximo y mínimo de gastos realizados por cada ítem para la totalidad de grupos y calcula el porcentaje que representan los totales de cada ítem en relación al monto de dinero destinado a gastos por el total de los grupos. Esto se presenta al grupo curso quienes interpretan los resultados.

A continuación, con los fondos destinados a inversiones, se realizará el juego de la Bolsa (<http://www.areafinanzas.com/juego/despliegue.asp>). Para todos los grupos se define un mismo monto de inversión para la Bolsa de Santiago y otros para invertir en Bolsas de tres países extranjeros, pertenecientes a bloque económicos distintos -Mercosur, Comunidad Económica Europea y Tratado de libre Comercio.

Cada grupo define y selecciona las acciones en las cuales invertirá, construye una planilla con las acciones adquiridas por país. Se debe registrar el nombre de las acciones, cantidad adquirida, valor unitario y valor total de la inversión en dichas acciones. <http://www.bcentral.cl>; <http://www.bolsantiago.cl>; <http://www.bancos.cl>; <http://www.oanda.com/convertir/clasic>

Durante un mes, los alumnos deben ir registrando los valores diarios de las acciones adquiridas. Además, diariamente deben ir calculando la variación al día anterior y el porcentaje que representa esta variación. Adicionalmente se debe calcular la variación acumulada desde la fecha en que se realizó la compra y el porcentaje acumulado que representa esta variación.

Cada grupo, construye una gráfica por país, que represente las inversiones versus acciones, el cual debe ser actualizado cada día.

Cada grupo construye una gráfica con el promedio de inversiones por país versus país, que muestre el promedio de las inversiones realizadas en cada país, la cual se debe actualizar diariamente.

El grupo evaluador recopila por cada grupo, los promedios de inversiones y el porcentaje promedio de ganancias o pérdidas obtenidas por país. Luego grafica el promedio de inversiones de cada grupo, presentando los grupos con mejores y peores resultados financieros, determinándose los ganadores del juego de la Bolsa, posteriormente se analiza y discute las estrategias utilizadas por el grupo ganador.

Sugerencias

Es factible que los alumnos jueguen directamente por Internet al Juego de la Bolsa, para esto pueden ir a: <http://www.areafinanzas.com/juego/despliegue.asp>; <http://www.bolsantiago.cl>

Recomendamos que el profesor vea en la siguiente dirección una presentación que le permitirá observar una alternativa para construir un portafolio de inversiones. <http://www.cpa.usach.cl/Asignaturas/Plan%20Antiguo/Nivel%2008/Administracion%20Financiera%20II/Documentos/fin2.03.ppt>

Posteriormente, puede solicitarle a sus alumno, que la revisen.

Sector Lengua Castellana y Comunicación

Manteniéndose los mismos grupos que se formaron en el sector de matemática, los alumnos diseñan y aplican una encuesta a sus compañeros de 2° y/o 3° medio con el objeto de:

Recopilar información acerca de los medios de comunicación que estos utilizan (tipo de medio, frecuencia, horario, etc.).

Recopilar información acerca de las opciones de compra que sus compañeros tendrían en diversos ámbitos de su vida si contaran con mucho dinero.

Cada grupo analiza y grafica los resultados de estas encuestas y organiza los datos en tablas o en esquemas.

En base a los medios de comunicación mayoritariamente utilizados por sus compañeros de 2° y/o 3°, los grupos desarrollan una pauta de observación para recoger información de la publicidad y de los programas que aparecen en cada uno de estos medios.

Después de recopilar los resultados de la observación de programas, artículos y sitios en medios de comunicación masivos, los estudiantes analizan e interpretan en sus grupos esta información, comparándola con la tendencia de opciones de compra manifestada a través de la encuesta.

Cada grupo desarrolla una presentación en PowerPoint para exponer ante sus compañeros los resultados de su investigación, y las conclusiones a las que llegaron en relación a la influencia que los medios de comunicación de masas provocan en esta sociedad y en sus hábitos y tendencias individuales.

Sugerencias

Es recomendable que el profesor del curso plantee claramente el objetivo de la investigación a sus alumnos antes de comenzar el trabajo.

A través del diseño de la encuesta, es posible trabajar contenidos de gramática y de redacción.

A través de la aplicación de la encuesta es posible trabajar contenidos de la teoría de la comunicación.

Mediante el diseño de la pauta de observación para los programas y la publicidad en los medios de comunicación masivos, es posible trabajar contenidos de análisis del discurso.

En la página <http://www.interplanet.es/10Consejos/pag3B.htm>, puede encontrar un modelo de encuesta aplicable en Internet.

Sector de Historia y Ciencias Sociales

Los alumnos recopilan información, sobre el volumen total de la inversión extranjera en Chile, mediante la página del Banco Central (http://www.bcentral.cl/Indicadores/actualizados/invext96_00.htm). Discriminan los países que invierten en Chile y los sectores de la producción elegidos por los empresarios extranjeros (http://www.cinver.cl/f_statistics.html). Visitan la página de Prochile dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores <http://www.prochile.cl/index.html> para establecer los principales flujos exportadores de Chile a los diferentes bloques comerciales y zonas geográficas del mundo (ver estadística).

Con la información recopilada en el punto anterior, cada grupo de trabajo gráfica el volumen total de la inversión extranjera en Chile desde el año 1974 a la fecha, los principales países inversionistas, los rubros de la economía favorecidos con la inversión y los montos destinados a ellos, la exportación de Chile a los bloques comerciales, los productos mayoritariamente exportados, entre otros.

Identifican el país de procedencia, y la publicidad en la Web de las principales empresas transnacionales que invierten en Chile, como por ejemplo, las de comida rápida (<http://www.mcdonalds.com>, <http://www.kfc.com>) exportadoras de fruta (<http://www.dole.com/worldwide/lamerica.ghtml>), empresas telefónicas (<http://www.telefonica.com>), automóviles (<http://www.suzuki.com>, <http://www.hyundai.com>), o de computación (<http://www.cl.ibm.com>), entre otras. Cada grupo de trabajo selecciona una de estas páginas y las presenta al resto de sus compañeros, mediante una presentación PowerPoint.

Los grupos de trabajo identifican los principales bloques comerciales (establecen los países que forman parte de ellos) con los que Chile mantiene relaciones comerciales, Mercosur (<http://www.guia-mercosur.com>), la Comunidad Económica Europea (<http://www.bancosantander.es/euroconsultorio/euro42.htm>, <http://europa.eu.int/euro/html/entry.html>, <http://europa.eu.int/index-es.htm>, <http://europa.eu.int/virtvis>), NAFTA, (<http://www.icftu.org/spanish/pr/1999/sprol082-270499-dd.html>, <http://www.taxadvisors.com>, <http://www.presidencia.gob.mx/pages/visitas/usa97/video.html>), Pacto Andino ALADI, ALCA, APEC, ASEAN, Mercado Común Centroamericano. Para estos apóyese en la página de estadística de PROCHILE (<http://www.prochile.cl>)

Una vez identificados los bloques comerciales, los grupos de trabajo seleccionan uno de ellos, investigan el intercambio comercial y las inversiones que establece Chile con los países del bloque, generando un informe grupal de los resultados de dicha investigación. Utilice la página <http://www.prochile.cl/Publicaciones/PublicacionesACE/publicacionesace.html>.

Como síntesis los alumnos confeccionan un mapamundi, identificando las principales zonas económicas del mundo (bloques económicos), los flujos de inversiones hacia Chile, el monto de esas inversiones, las inversiones chilenas en el exterior y los montos de esta. Para esto, obtienen la imagen copiando el mapa desde el Atlas Encarta y pegándolo en un dibujador como, por ejemplo, Paint.

Actividades Sugeridas

Cada grupo de trabajo prepara un set de preguntas para entrevistar, utilizando el correo electrónico, a un representante de una oficina comercial de Chile en el exterior (<http://www.minrel.cl/pages/e-mail.html>) o los representantes de ProChile en el mundo (<http://www.prochile.cl>). Dicha entrevista persigue documentar a los alumnos sobre los intereses comerciales de Chile en el exterior, las áreas económicas más atractivas para la inversión chilena, las normativas de dichos países para la inversión extranjera, la percepción que se tiene de Chile como socio comercial, así como también los intereses comerciales de dichos países en Chile.

Con la información recopilada en las actividades 1, 3, 4 y 5, cada grupo de trabajo confecciona un informe de investigación, (utilizando un procesador de texto MS Word o similar). Este trabajo recoge los aspectos del intercambio comercial, las inversiones en Chile de empresas extranjeras y la inversión de nuestro país en el exterior.

Contactos

Las oficinas de ProChile disponen de una amplia gama información respecto al área exportadora, se puede solicitar el envío de documentos vía fax al Fono 6765700 o contactándose con la biblioteca de dicha repartición al fono 5659821.

VI. Evaluación

(Adjuntar modelos de pauta y/o forma de evaluar)

Sector Matemática

La construcción de planilla electrónica (Excel), la forma como se organiza y presenta la información generada al interior del grupo.

Participación individual y colectiva.

Informe individual «Propuesta de Inversión y Resultados Obtenidos».

Presentación de la alternativa económica que representa a cada grupo de trabajo.(Power Point)

Sector Lengua Castellana y Comunicación

Análisis de mensajes de compra publicados por los medios, mediante la organización de los mismo por segmento social, nivel socioeconómico cultural de los consumidores y poder adquisitivo de estos.

Diseño, aplicación y tabulación de la encuesta.

Participación individual y colectiva.

Sector de Historia y Ciencias Sociales

Elaboración de gráficos

Confección de una carpeta virtual con información de la inversión extranjera en Chile.

Presentación al curso de la página Web de una empresa transnacional.

Confección del mapa mundi con los bloques económicos.

Informe de investigación «Intercambio y Comercio de Chile con el Mundo»

Participación individual y colectiva.

VII. Productos obtenidos

(Adjuntar productos obtenidos, guías, fotos, videos, manuales, trípticos, etc. que ayuden a una mejor comprensión del proyecto, descripción escrita de ellos.)

Sector Matemática

Planillas electrónicas (Excel).

Informe individual «Propuesta de Inversión».

Presentación (PowerPoint)de los gastos efectuados por cada grupo de trabajo.

Registro del precio de las acciones (Excel)

Gráficos.

Sector Lengua Castellana y Comunicación

Encuesta.

Gráficos.

Pauta de Observación.

Presentación PowerPoint

Sector de Historia y Ciencias Sociales

Gráficos

Carpeta virtual.

Presentación (PowerPoint) página Web de una empresa transnacional.

Mapa mundi con los bloques económicos.
Informe de Investigación.
Entrevista.

VIII. Conclusiones y otros

(Relevancia del proyecto, ventajas del uso de informática, descubrimientos y limitaciones, recomendaciones, etc. Dar cuenta de la evaluación).

IX. Comentarios

(Observación escrita sobre la utilización del proyecto, por otros profesores, indicando si realizó modificaciones, los resultados e impresiones resultantes del trabajo realizado).