UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

"PROPUESTA DIDÁCTICA EN BASE A UNA HERRAMIENTA LÚDICA PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DE LA PARÁBOLA"

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

AUTORES:
LAGOS FLORES, CAMILA
MORALES MEJÍAS, FELIPE
RUBIO FUENTES, JAVIER

Profesor Guía: Dr. Friz Carrillo, Miguel

CHILLÁN, DICIEMBRE DE 2013

"El desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas es una tarea prioritaria del profesor de matemáticas". (Johnson, D.A. Portland, 1960, pág. 128.)

Dedicatoria

Quiero dedicar a todos los que me ayudaron en el comienzo, desarrollo y final de este proceso, a mi familia, en especial a mi papi y a mi mami, que dentro de estos 5 años de estudio me apoyaron incondicionalmente. A mis tres perros que en los momentos difíciles estaban ahí para hacerles nanai y pasara todo. A mis amigos y compañeros de tesis, Javier y Felipe que gracias a ellos pudimos sacar adelante este proyecto, haciendo muy grato los momentos de trabajo. Besitos para todos.

Camila Lagos Flores

Dedico este trabajo a todos quienes me apoyaron durante estos cuatro años, que creyeron en mí y se dieron cuenta que ésta es mi verdadera vocación. Con especial cariño para mis papás por darme todo lo necesario para ser la persona que soy, a mis hermanos por la compañía de siempre, a Javier y Camila por ser los mejores amigos durante este proceso y a todos que quiero y forman parte mi vida.

Felipe Morales Mejías

Esta tesis se la dedico a todos los que hicieron esto posible: a mis padres, mis hermanos y mi tía, que siempre estuvieron ahí cuando los necesite; a mis amigos que hicieron que esto fuera más agradable en especial a mis amigos incondicionales Camila y Mili que siempre estuvieron en todo momento durante este proceso y a todos quienes están en el día a día junto a mi.

Javier Rubio Fuentes

Agradecimientos

Especialmente a todos quienes nos apoyaron en este trabajo:

- A Don Miguel Friz Carrillo, por su apoyo y guía durante el proceso de confección de esta tesis y de todos estos años cursados en esta carrera.

- A los alumnos de tercero medio del Instituto Santa María de San Carlos, por su participación y opiniones.

- A C.B. por su apoyo incondicional y sin pedir algo a cambio.

Índice

INTRODUCCIÓN

El problema del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los niveles de media y básica ha venido desde mucho tiempo casi sin encontrar alguna solución, viéndose reflejada en las diversas pruebas estandarizadas (SIMCE y PSU).

A continuación una breve definición de los aspectos primordiales vistos en el siguiente proyecto de investigación.

Parábola: *"Una función cuadrática es una función que está definida por un polinomio de segundo grado en una variable" (Sullivan, 2006, p. 292). Esta permite modelar diversos problemas de la vida real, como por ejemplo, problemas relacionados con el movimiento parabólico (lanzamiento de proyectiles en condiciones ideales) y también situaciones que representan caídas libres influidas por la ley de gravedad.*

Los juegos: *su principal utilidad es la distracción y disfrute del cuerpo y la mente. Pero, ¿podemos utilizar esto como método de enseñanza? Sin duda que cierto tipo de juegos logran desarrollar habilidades mentales, como resolver problemas rápidamente, (juegos de ingenio), utilizando estrategias para llegar a cumplir con el desafío planteado, etc. en este ámbito, los juegos como herramienta de enseñanza, pueden establecer relaciones prácticas y claras entre la teoría y las aplicaciones.*

El siguiente proyecto de investigación tendrá como propósito crear una propuesta didáctica que facilite el aprendizaje de la parábola (función cuadrática). Para esto desarrollaremos un juego matemático que capture la atención de los estudiantes para luego verificar si nuestra propuesta es la esperada.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del problema:

La presente investigación procura la construcción de una propuesta didáctica basada en un juego matemático, el cual permitirá a los alumnos del sistema educacional chileno reafirmar contenidos, haciendo el estudio más entretenido.

El tema que abordaremos será la función cuadrática, correspondiente al NM3, según lo que establece el currículo nacional.

Frecuentemente el eje de álgebra es enseñado de forma tradicionalista, usando modelos y métodos de enseñanza basados en la repetición y ejercitación de los contenidos, sin buscar formas alternativas de presentar o reforzar lo visto.

Entonces, al platear esta situación nos cabe preguntar lo siguiente: ¿Se logra mejorar el aprendizaje de la función cuadrática utilizando un juego didáctico?

1.2 Justificación del Problema de Investigación:

Estamos conscientes del problema existente en la enseñanza de las matemáticas, ya que es distinta a las otras asignaturas, porque necesita de más práctica. Es por esto que algunos de los estudiantes fracasan y las creen imposibles. Por esto, el método tradicional no siempre es efectivo, necesitando una forma más didáctica para su aprendizaje. Si bien es cierto, son entendibles para algunos, otros necesitan de algo más allá que la educación tradicional para poder captarlas y así entenderlas.

Una de las formas que consideramos eficientes en el ámbito de las matemáticas, es la utilización de juegos matemáticos, para poder entenderlas de una manera más entretenida. Lo que nosotros investigaremos, es el funcionamiento de la fusión de un juego matemático con el método tradicional de enseñanza.

1.2.1 Paradigma matemático:

Cuando en una reunión social presentan a un matemático, invariablemente la gente se sorprende y comenta diversas cosas: “las matemáticas a mí nunca me gustaron ¡son muy difíciles!” “a mí me gustaban, pero no les entendida mucho.” “¡Debe de ser usted muy matado!”, “¡Eso casi nadie lo entiende!”, “¡Uy, debe ser usted inteligentísimo!...” En seguida se hace un gran silencio y las personas y el matemático ponen cara de tontos. Además de tales comentarios, los presentes dan indicios de que no esperaban que un matemático pareciera una persona común y corriente; seguramente esperaban que tuviera cara de desquiciado, complementada con alguna joroba y otro defecto físico pronunciado, tal como los matemáticos de las películas. *(Las matemáticas, perejil de todas las salsas, 1999)*

Estas situaciones son recurrentes, a varios de los que estudiamos esta ciencia, nos han hecho este tipo de comentarios, y la frustración, la desmotivación, el fracaso, son algunos de los motivos por los cuales creen las matemáticas imposibles. Nuestra misión es cambiar este concepto de la matemática “aburrida”, ya que se encuentra en todas las disciplinas, transformándola en esencial. ¿Cómo lo lograremos?, aplicando juegos matemáticos, los cuales permitirán concretar el aprendizaje de una forma entretenida. Intentando cambiar este paradigma que nos ha transformado en seres “sobrenaturales”.

Si pensamos en cuándo la matemática está presente en la vida, podemos afirmar que esta se encuentra desde mucho antes de que un niño logre una conceptualización de ella. Es aquí donde con la ayuda docente puede lograr resolver situaciones con sus recursos intelectuales.

A medida que comienzan a enfrentar situaciones nuevas, van logrando desarrollar sus habilidades intelectuales, construyendo sus propios conocimientos matemáticos.

Por esto debe existir una organización específica para el desarrollo de un contenido matemático, haciendo de las propuestas didácticas se planteen como una secuencia de actividades, dando una posibilidad para que los diferentes grupos de niños puedan utilizar estas propuestas de forma más compleja o más simple.

Para poder hacer de la matemática, algo más entretenido, debería aprenderse jugando, interesándose por cosas nuevas, desarrollando su pensamiento, el descubrimiento de un otro y así mismo, aprender a relacionarse con los demás.

El tema importante es el poder inducir un sinfín de variables didácticas, ya que los juegos propiamente tal, permiten adaptar los elementos que posee a las realidades y necesidades de los grupos.

Consideramos este juego como un método lúdico de estudio, donde se puede cambiar la mala imagen de que la matemática es aburrida.

Uno de los problemas que consideramos es la construcción de parábolas en los estudiantes de NM3, es por esto que escogeremos este tema para introducir en él el juego matemático que consiste en un tablero con preguntas, las cuales permitirán avanzar hasta llegar a construir una parábola con respuesta que ellos resolverán.

La idea es proporcionar mediante este juego, la habilidad de calcular y dibujar rápidamente la parábola, para que esto no sea un problema y llegue a convertirse en algo entretenido.

1.3 Objetivos de la investigación:

1.3.1 Objetivos generales:

Diseñar y aplicar un juego matemático para jóvenes que estén cursando 3ro medio, con el fin de concretar el aprendizaje de funciones cuadráticas.

1.3.2 Objetivos específicos:

Recopilar información basada en la disposición de los estudiantes al utilizar un juego como recurso didáctico.

Validar el juego como instrumento de enseñanza y aprendizaje.

1.3.3 Premisa:

Los estudiantes muestran mejor disposición para el aprendizaje de la Función Cuadrática, al ser presentados los contenidos a través de un juego lúdico matemático.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Historia de las Ecuaciones de Segundo Grado

Hoy en día, existen evidencias que los babilonios, alrededor del año 1600 a.C., ya conocían un método para resolver casos particulares de la ecuación de segundo grado, aunque no tenían una notación algebraica para expresar la solución. Este conocimiento fue tomado por los egipcios, que lo utilizaban para redefinir los límites de las parcelas anegadas por el Nilo, en sus crecidas.

Posteriormente, los griegos, al menos a partir del año 100 a.C., resolvían las ecuaciones de segundo grado con métodos geométricos, métodos que también utilizaban para resolver algunas ecuaciones de grado superior (Piaget y García, 1982, p. 141).

Pero el método de resolución de la ecuación de segundo grado a fue descubierto por los hindúes. Es por esto que a principios del siglo XVI ya se había hallado la solución general de la ecuación completa de segundo grado, es decir, la ecuación de la forma ax^2+bx+c=0. Para hallar directamente las soluciones o raíces de la misma, se realizan las siguientes transformaciones en la ecuación:

- Pasamos c al secundo miembro: $ax^2 + bx = -c$

- Multiplicamos ahora por 4a los dos miembros de esta igualdad quedando: $4a^2x^2 + 4abx = -4ac$.

- Sumamos b^2 a los dos miembros de la ecuación y resulta: $4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$.
- El primer miembro de esta ecuación es el cuadrado del binomio 2ax+b. Por lo tanto, $(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac$. Extrayendo la raíz cuadrada de los dos miembros:

$$2ax + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac} \quad \Longrightarrow \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

(Páez, 2009, p. 24)

2.2 Ecuación Cuadrática.

Una Ecuación Cuadrática o también llamada Ecuación de Segundo grado, es una ecuación polinomial cuyo grado máximo es dos.

Esta ecuación es de la forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Donde $a, b, c \in R. a \neq 0$. Y a lo más puede tener dos soluciones.

Esta notación corresponde a la llamada Forma Canónica de la Ecuación Cuadrática.

2.2.1 Clasificación de Ecuaciones Cuadráticas.

Es posible clasificar las ecuaciones cuadráticas en Completas e Incompletas.

Completa: Una ecuación de segundo grado se denomina completa si su coeficientes (a, b, c) son no nulos.

- Completa General: sus coeficientes son distintos de 1.
- Completa particular: el coeficiente *a* es igual a 1.

Incompleta: Una ecuación cuadrática es incompleta si uno o ambos coeficientes *b* o *c* son iguales a cero.

- Incompleta pura: el coeficiente *b* es cero (no existe término de primer grado).
- Incompleta mixta (o binomial): el término libre, coeficiente *c* es cero.

Si $b = c = 0$ la ecuación es incompleta y ambas soluciones son iguales a cero.

2.2.1 Raíces de una Ecuación cuadrática.

En una ecuación cuadrática siempre encontraremos dos raíces (o también llamadas ceros o soluciones), que pueden ser reales o complejas.

Estas raíces podemos encontrarlas a través de la Fórmula cuadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Donde las distintas raíces están dadas por

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

La cantidad subradical de la fórmula anterior, es llamada *Discriminante*, y a través de ella podemos definir si las raíces son ambas reales y distintas (discriminante positivo), real doble (discriminante igual a cero) o ambas raíces complejas (discriminante negativo).

El discriminante es representado habitualmente por la letra griega delta.

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

2.3 Función cuadrática.

2.3.1 Definición de función cuadrática

Podemos definir Función cuadrática de la siguiente forma, “Una función cuadrática es una función que está definida por un polinomio de segundo grado en una variable” (Sullivan, 2006, p. 292).

El dominio de la función cuadrática es el conjunto de los reales R, y su gráfica es la curva llamada *Parábola*.

La función cuadrática permite modelar diversos problemas de la vida real, como por ejemplo, problemas relacionados con el movimiento parabólico (lanzamiento de proyectiles en condiciones ideales) y también situaciones que representan caídas libres influidas por la ley de gravedad.

2.3.2 Función cuadrática: definición matemática.

Una función cuadrática es una función de la forma

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Donde a, b y c son números reales y $a \neq 0$.

2.4 Formas de expresar la función cuadrática.

Existen tres notaciones distintas para la función cuadrática: Polinómica (general), Canónica y Factorizada.

2.4.1 Polinómica

$$f(x) = y = ax^2 + bx + c$$

Donde $a \neq 0$.

2.4.2 Canónica

$$f(x) = y = a(x - x_v)^2 + y_v$$

Donde $a \neq 0$ y $V = (x_v , y_v)$ representa el vértice de la parábola.

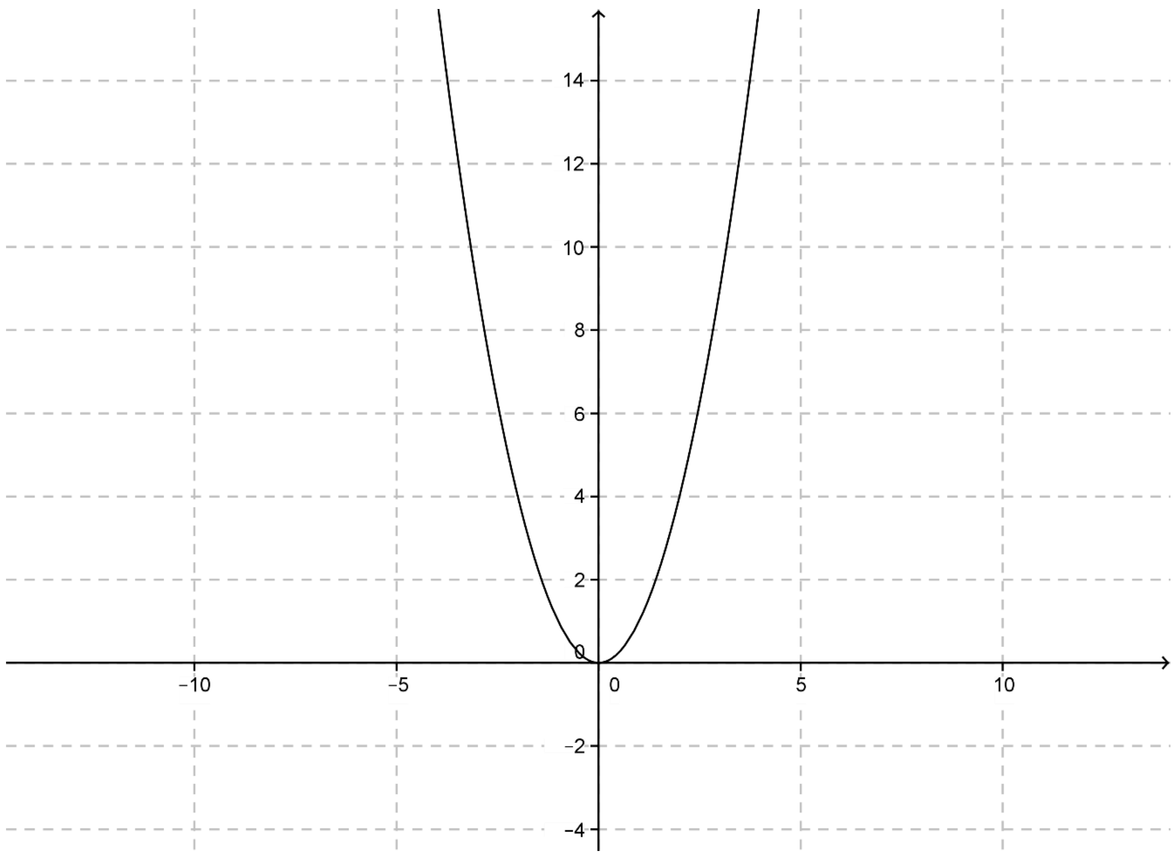
2.4.3 Factorizada

$$f(x) = y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Donde $a \neq 0$ y x_1 , x_2 son las raíces de la ecuación.

2.5 Gráfica de la Función Cuadrática.

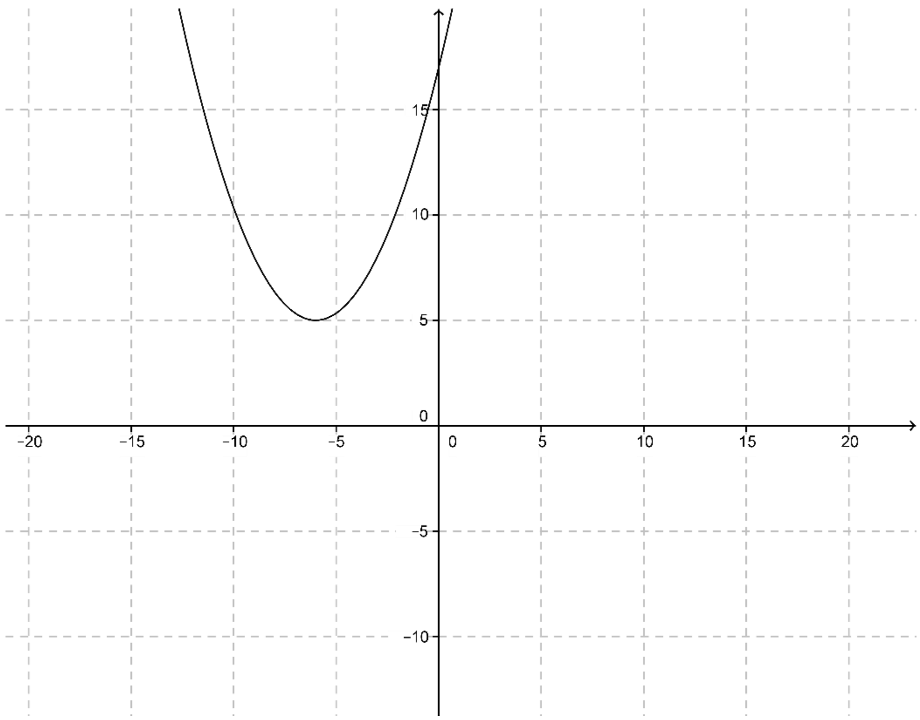
Como se había mencionado anteriormente, la gráfica de la Función cuadrática es llamada Parábola.



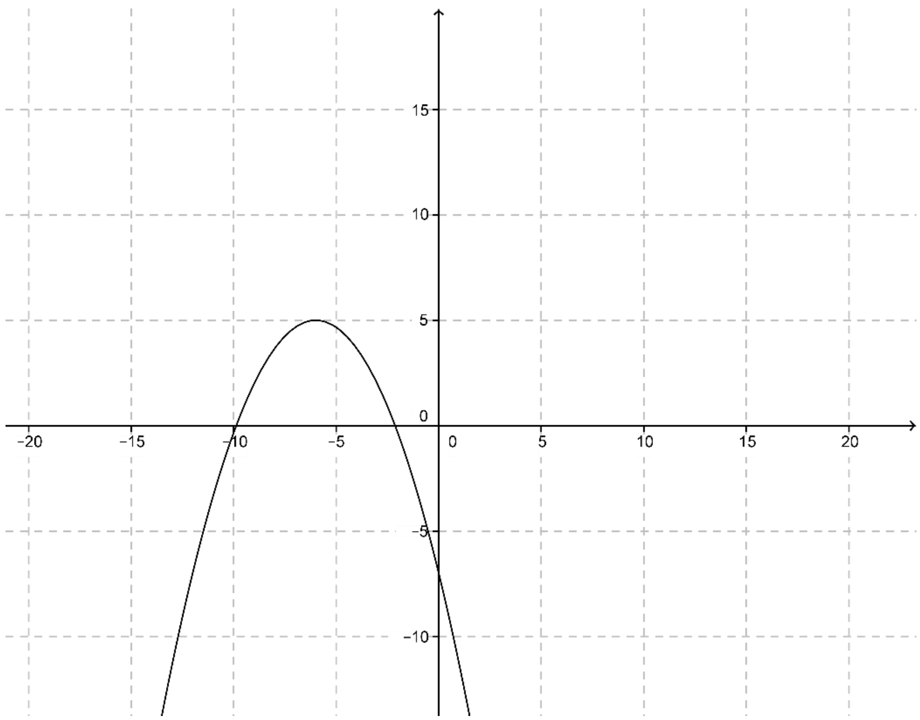
2.5.1 Concavidad de la parábola.

Es posible conocer la concavidad de la parábola sabiendo que:

- $a > 0$, entonces la parábola será cóncava hacia arriba.



- $a < 0$, entonces la parábola será cóncava hacia abajo.



2.5.2 Soluciones, Discriminante e intersección con el eje x.

La grafica de la función cuadrática, la parábola, puede presentar 3 situaciones respecto a la intersección con el eje de las abscisas (eje x). Puede cortar a este eje en dos puntos, intersectar en un solo punto, o puede no haber intersección.

Esto puede ser determinado a través de la Ecuación cuadrática asociada

$$y = 0 = ax^2 + bx + c$$

Pero a través del determinante podemos conocer la naturaleza de las soluciones.

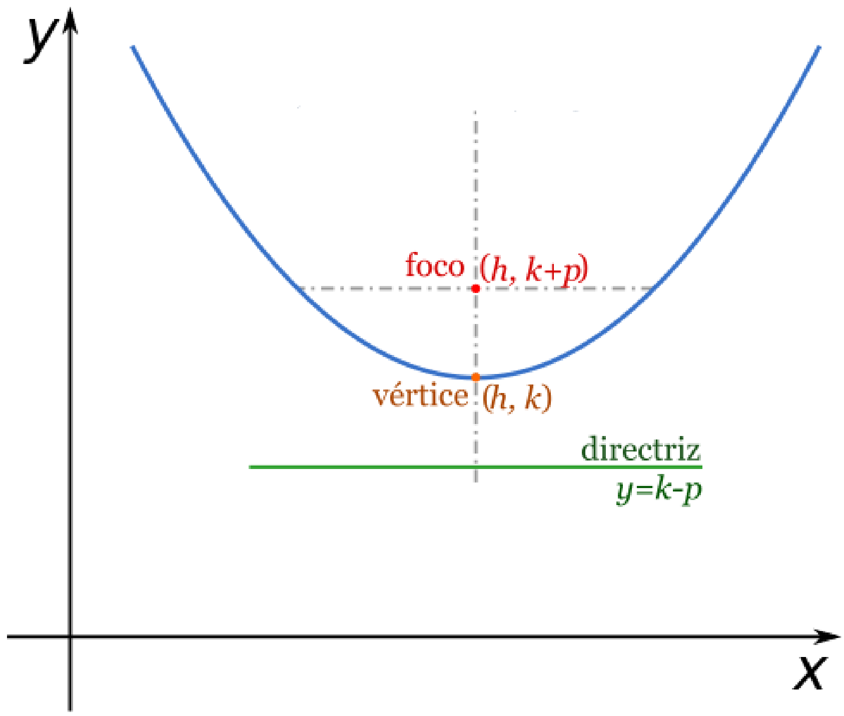
Si $\Delta > 0$, entonces ambas soluciones son reales y la parábola intersecta al eje x en dos puntos.

Si $\Delta < 0$, entonces no existen soluciones reales y la parábola no intersecta en ningún punto al eje x.

Si $\Delta = 0$, existe una única solución y la parábola solo intersecta al eje x en un punto.

2.5.3 Forma general de la función cuadrática, foco, directriz.

La parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada *directriz.*



La función general representa una parábola que no necesariamente posee vértice en el origen del sistema cartesiano. Si consideramos el vértice de la parábola como el punto *(h,k)*, la ecuación general de la parábola es:

$$(x-h)^2 = 2p(y-k)$$

Donde *p* es la distancia desde el foco a la directriz.

2.6 Los juegos:

Sabemos que existen una gran cantidad de juegos, los cuales hemos practicamos en algún momento de la vida, por esto es que se clasifican según su área a desarrollar. De esta forma Bishop (1988, p.23) señala que los juegos se pueden clasificar en los siguientes:

- *Imaginativos*: Donde se utilizan fantasías e imaginación.
- *Realistas*: Se utilizan objetos y ambientes de la vida real como por ejemplo palos, piedras, tierra, etc.
- *Imitativos*: Existen de 2 tipos, uno en donde se imitan ambientes de la naturaleza tales como animales, y otro en donde los niños imitan los comportamientos de los padres.
- *Discriminativos*: Como el escondite y adivinanzas.
- *Competitivos*: Luchas, combates.
- *De placer*: Como cantar, tocar instrumentos, etc.

2.7 Los juegos y la enseñanza

La matemática ha constituido, tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario; pero la enseñanza no debe ser una tortura, y no seriamos buenos profesores si no procuráramos, por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce, lo cual no significa ausencia de esfuerzo, sino, por el contrario, alumbramiento de estímulos y de esfuerzos deseados y eficaces. Puig Adam (1958)

Si miramos la enseñanza de la matemática en funciones de juegos matemáticos, podemos llegar a cambiar la mentalidad de los estudiantes, considerando esta asignatura como alcanzable, agradable. Pero no muchos suelen aventurarse a este tipo de enseñanza, *nuestros científicos y nuestros enseñantes se han tomado demasiado en serio su ciencia y su enseñanza y han considerado ligero y casquivano cualquier intento de mezclar placer con deber.(M. Guzmán 1984).*

Si pensamos en la utilidad que cumplen los juegos, es principalmente para la distracción y disfrute del cuerpo y la mente. Como sabemos, todos los juegos tienen reglar, las cuales los que participen de este deben cumplir, sino, son sancionados. Al finalizar el juego, siempre existe(n) ganador(es) y perdedor(es), quien tendrá aquellos puestos, depende de las estrategias que han utilizados cada uno, de la rapidez o fuerza que hayan aplicado a este.

Pero, ¿podemos utilizar esto como método de enseñanza? Sin duda que cierto tipo de juegos logran desarrollar habilidades mentales, como resolver problemas rápidamente, (juegos de ingenio), utilizando estrategias para llegar a cumplir con el desafío planteado, etc. en este ámbito, los juegos como herramienta de enseñanza, pueden establecer relaciones prácticas y claras entre la teoría y las aplicaciones.

En el contexto en el que estamos, lo que espera la sociedad, es que las escuelas entreguen la mejor formación posible, y para las matemáticas, es más complejo, ya que aparte de exigir conocimientos, quieren que los contenidos estén directamente relacionados con la vida cotidiana. Esto es lo que gatilla a encontrar maneras lo más didácticas posibles para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, siendo los juegos, una estrategia dinámica, entendible y facilitadora de entender contenidos.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Propuesta Didáctica

Consideramos que un juego didáctico es una herramienta eficiente para mejorar y reforzar la enseñanza de los estudiantes, permitiendo que los alumnos y alumnas logren enfrentar los desafíos cognitivos que se les presenten a futuro.

Antes de entrar en abordar en grandes rasgos nuestra propuesta didáctica presentaremos los contenidos mínimos obligatorios a los cuales está dirigida la propuesta didáctica, como ya habíamos mencionado corresponde a la función cuadrática del nivel NM3:

- Representación y análisis grafico de la función $f(x) = ax^2 + bx + c$, para distintos valores de $a,\ b$ y c. Discusión de las condiciones que debe cumplir la función cuadrática para que su gráfica intersecte el eje X (ceros de la función).

- Resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita por competición de cuadrados, por factorización o por inspección, con raíces reales o complejas. Interpretación de las soluciones y determinación de su pertenencia al conjunto de los números reales o complejos.

- Deducción de la fórmula de la ecuación general de segundo grado y discusión de sus raíces y su relación con la función cuadrática.

3.2 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cualitativa experimental. Fue aplicada una propuesta didáctica, para luego evaluar las percepciones de los estudiantes a través de una encuesta al grupo experimental.

Es de tipo experimental, pues se probó el juego lúdico matemático en un ambiente educativo y se obtuvieron directamente de los estudiantes sus impresiones respecto de la propuesta.

3.3 Diseño e instrucciones del juego.

3.3.1 Parabolistic Game.

El objetivo del juego consiste en la recolección de tarjetas de distintos colores, donde cada color representa diferentes tipos de ejercicios relacionados con la parábola. Para lograr el objetivo se moverán en un tablero, siendo la meta final llegar al centro de este y responder una última pregunta que lo hará el ganador de Parabolistic Game.

3.3.2 Componentes.

1. Un tablero de juego, compuesto por 72 casillas de colores.
2. 20 cartas azules
3. 20 cartas amarillas.
4. 20 cartas verdes
5. 20 cartas moradas
6. 20 cartas naranjas
7. 20 cartas rosadas.
8. 10 cartas negras.
9. 6 cuadernillos de respuesta.
10. Reloj de arena.
11. Dado de 6 caras.
12. 6 Fichas de movimiento (representan a los jugadores).
13. Lápices.
14. Instrucciones.

3.3.4 Reglas del Juego: Aspectos Generales

Participantes:

Existen dos modalidades de juego, en donde el número de participantes varía:

1. Modalidad individual: Dos a seis jugadores.
2. Modalidad grupal: Dos a tres grupos.

Turnos:

Comienza el jugador que tenga mayor numero al lanzar el dado, y luego seguirá el jugador de la derecha, y así sucesivamente.

Movimientos por el tablero:

Cada jugador pondrá una ficha en uno de los casillero que tiene dibujada una parábola.

El primer jugador lanza el dado, avanza en la dirección que desee y según el número que indica el dado. Según el color en que se sitúe, deberá sacar una carta del mismo color y responder la pregunta que ahí aparece para adquirir la tarjeta. Tendrá un minuto para responder correctamente la pregunta planteada. En caso de no responder correctamente, deberá devolver la tarjeta y esperar a su próximo turno. Luego repetirá este proceso el jugador de la derecha.

En caso de caer en un color del cual ya tenga la carta correspondiente, tendrá que lanzar el dado nuevamente.

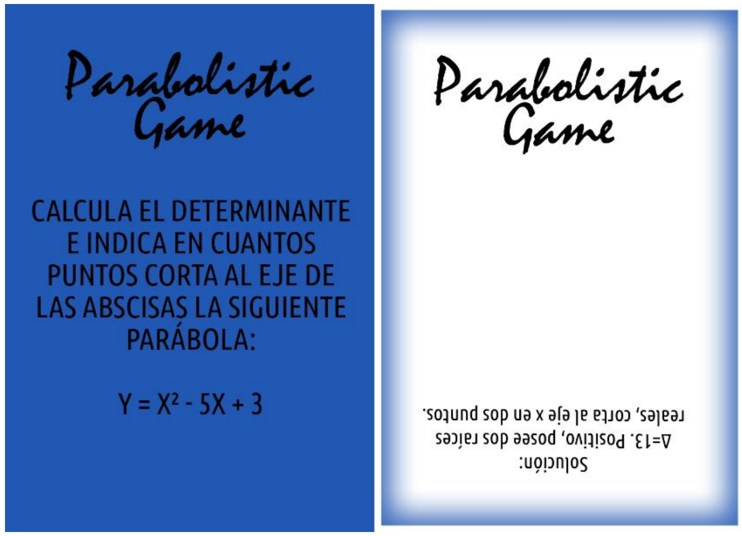
En una misma jugada, la ficha puede cambiar de dirección si se encuentra en un cruce. Pero no está permitido que vuelva hacia atrás en una misma tirada.

También existen casillas de color gris que no tienen tarjetas asociadas, por lo tanto el jugador puede elegir algún color que le convenga y sacar una carta para responder la pregunta.

Al adquirir las cartas de todos los colores, el jugador deberá llegar al centro del tablero lanzando el dado y avanzando los casilleros correspondientes, sin responder preguntas. Al situarse en este casillero deberá elegir una tarjeta negra y responderla correctamente para ganar el juego.

3.3.5 Tipos de cartas.

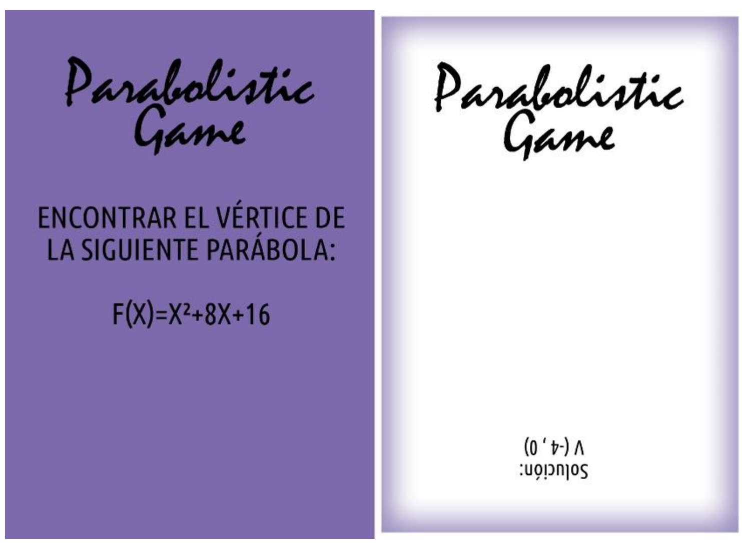
- *Azules:* ejercicios relacionados con el *Determinante* de una parábola.



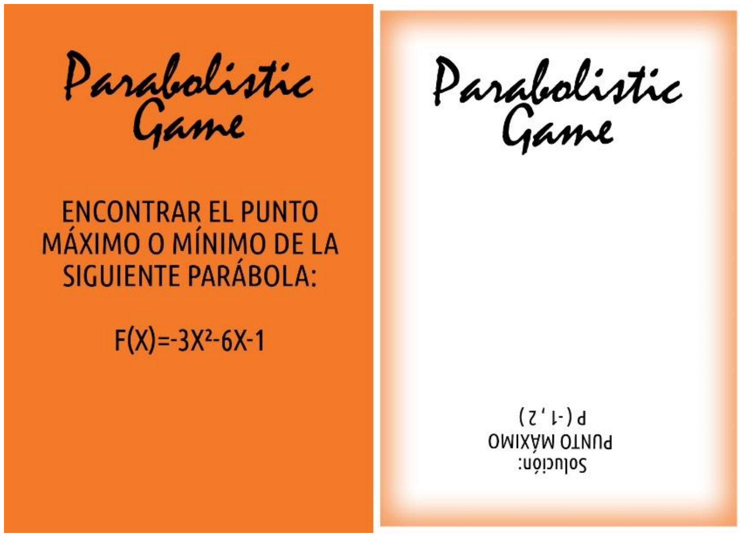
- *Amarillas:* ejercicios en donde deben encontrar la función cuadrática dados tres puntos.

- *Verdes:* ejercicios en donde deben encontrar el eje de simetría de una función cuadrática dada.

- *Moradas:* ejercicios donde deben encontrar el vértice de la función cuadrática dada.

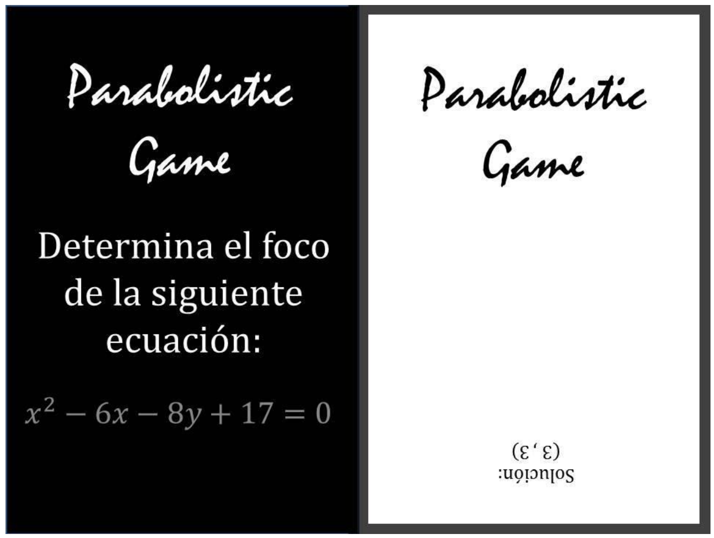


- *Naranjas:* ejercicios donde deben encontrar el punto máximo o mínimo de la función cuadrática.



- *Rosadas:* ejercicios de factorización de funciones cuadráticas.

- *Negras:* estas son las cartas finales. Quien llegue al último casillero debe elegir una carta y responderla para ganar.



En cada una de las tarjetas se encuentran las soluciones al reverso, donde luego de resolver el ejercicio pueden revisar y ver si obtienen la tarjeta.

3.3.6 Modalidades de juego:

1. Individual:

   Objetivo: recolectar las cartas de todos los colores y llegar al centro del tablero para responder la última pregunta.

   Participantes: de dos a seis jugadores.

   Instrucciones: cada jugador usará una ficha distinta para moverse por el tablero y seguirá las instrucciones generales.

2. Grupal:

   Objetivo: recolectar las cartas de todos los colores y llegar al centro del tablero para responder la última pregunta.

   Participantes: dos a tres grupos.

   Instrucciones: cada grupo o equipo usará una ficha distinta para moverse por el tablero y seguirá las instrucciones generales, con la salvedad de que para responder las preguntas cada uno de los integrantes del equipo deberá resolver el ejercicio y todos deben llegar al mismo resultado para obtener la carta.

3.4 Aspectos éticos

El estudio fue autorizado por la dirección del Instituto Santa María de San Carlos, por el profesor jefe y el profesor de la asignatura del establecimiento educacional; previa solicitud patrocinada por la Dirección de la Escuela de Pedagogía en Educación Matemática de la Universidad del Biobío para realizar la aplicación del juego y la recolección de datos en una muestra de estudiantes pertenecientes a la institución (Anexo).

Posteriormente se les pidió la participación a los estudiantes de forma voluntaria, y al aceptar se les entregó una carta para solicitarles su autorización para participar en el estudio (anexo).

3.5 Recopilación de datos

La recopilación de datos de nuestra investigación se basó en los resultados obtenidos de una encuesta realizada a los alumnos de 3° medio del año 2013, del instituto Santa María de San Carlos. Dicha encuesta, fue respondida después de haber aplicado nuestro juego matemático en ellos. La muestra fue de 5 alumnos y las edades de estos son de 16 y 17 años de edad, los cuales 3 son mujeres y 2 hombres.

3.5.1 Aplicación del juego y encuesta.

Se leyó a los estudiantes participantes el instructivo del juego antes de comenzar a jugar, resolviendo las dudas previas a los movimientos, preguntas, estrategias, objetivos y modo de jugar.

Comenzaron a jugar según lo establecido en las reglas, sortearon los lugares y respondieron a las preguntas que aparecieron según los colores de las casillas.

Se mostraron entusiastas durante la participación; realizaban preguntas relacionadas con los ejercicios cuando no tenían claro cómo abordarlos, obteniendo respuestas no solo de quienes estaban a cargo de aplicar el juego, sino que también de los otros estudiantes participantes, transformándose en algunas ocasiones en un trabajo colaborativo.

Posterior a la implementación y prueba del juego, se les pidió a los participantes responder una encuesta para obtener información sobre su percepción frente al juego.

La encuesta realizada se encuentra en los anexos.

Fotos


Parabolistic
game

3.5.2 Análisis Resultados

Resumen resultados encuestas

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.				2	3
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					5
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.			1	3	1
4. El juego es divertido.				4	1
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.	2		2		1
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.			3		2
7. Jugaría otra vez este juego.			1	3	1
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					5

La tabla muestra el resumen de las opiniones de los estudiantes, con respecto a *Parabolistic Game*. (Los resultados por estudiante se encuentran en los Anexos)

Resultados por Enunciado:

1. 2 estudiantes en acuerdo, 3 totalmente de acuerdo.
2. 5 estudiantes totalmente de acuerdo.
3. 1 estudiante ni de acuerdo ni en desacuerdo, 3 en acuerdo, 1 totalmente de acuerdo.
4. 4 en acuerdo, 1 totalmente de acuerdo.
5. 2 totalmente en desacuerdo, 2 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 1 totalmente de acuerdo.
6. 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 totalmente de acuerdo.
7. 1 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 3 en acuerdo, 1 totalmente de acuerdo.
8. 5 totalmente de acuerdo.

A continuación realizaremos un análisis de los enunciados evaluados en la encuesta.

Enunciado 1: La presentación del juego es llamativa y atractiva.

La mayoría de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo, encontrando el diseño entretenido e interesante, con colores bien escogidos.

Enunciado 2: Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.

Por mayoría absoluta, los alumnos concuerdan en que las reglas/instrucciones del juego son fáciles y entendibles. No tuvieron dificultades en recordarlas, ya que la sencillez de estas, lograron un desarrollo fluido del juego.

Enunciado 3: El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.

En este enunciado es donde existió un problema, algunos estuvieron muy de acuerdo y otros no mucho, ya que por el tiempo dado para responder a cada pregunta (un minuto) ocurrían ciertas desconcentraciones, aunque en algunas ocasiones se ayudaban entre ellos para poder.

Enunciado 4: El juego es divertido.

La mayoría estuvo de acuerdo, se notaban atentos al momento de sus jugadas. Como las reglas estaban bastante claras, existía solo una participación activa de ellos, haciendo el juego más llevadero.

Enunciado 5: No solo quería participar, también quería ganar el juego.

Existió discrepancia en este enunciado, ya que algunos solo querían ganar, otros no estaba ni de acuerdo ni en desacuerdo. Explicaban que les hubiese gustado ganar por el hecho de ser un juego, y como en todo juego existe un nivel de competencia.

Enunciado 6: Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.

Lo que primó fue la respuesta "ni de acuerdo ni en desacuerdo", puesto que la finalidad del juego no es aprender los conceptos matemáticos de las parábolas, sino reforzarlos.

Enunciado 7: Jugaría otra vez este juego.

Por lo dicho en el enunciado anterior, la idea es reforzar contenidos ya visto, por ende los alumnos jugarían en otra oportunidad, por el tema de estudiar, agilizar sus habilidades para responder a problemas de parábolas.

Enunciado 8: Me gustaría que hubiera juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)

Por unanimidad los alumnos opinaron que si tuviesen juegos como estos para aprender/estudiar los distintos contenidos de las asignaturas, sería mucho más interesante, entretenido, ameno estudiar.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

Analizar los datos obtenidos de nuestra investigación, nos lleva a concluir la importancia de la implementación de actividades didácticas y lúdicas en el aprendizaje/reforzamiento de los distintos contenidos abordados durante la enseñanza de los estudiantes.

El juego “Parabolistic Game”, nos llevó mucho tiempo su confección, por esto mismo es un poco difícil llevar a cabo cada uno de los contenidos en uno de esto juegos, pero no imposible, con un poco de dedicación se puede lograr, en vez de guías, hacer el estudio más entretenido.

Con el uso de mecánicas de juegos aplicada en un contexto distinto, como es la Educación Matemática, los alumnos presentan mejor disposición frente a contenidos que en una clase habitual pueden parecer aburridos o que no les motiva aprender.

Esto se ve realzado al tener un objetivo final en el juego y también al obtener una recompensa por completar los logros (obtener una buena calificación, por ejemplo).

Pudimos concluir con los resultados vistos que los estudiantes esperan ver más juegos en todas las asignaturas con motivo de aprender y reforzar los contenidos propuestos por el ministerio de educación.

Las instrucciones de nuestro juego son simples de modo que cualquier estudiante puede tomarlo y comenzar a jugar sin mayores problemas.

Para terminar el proceso de nuestra tesis debemos mencionar que tenemos excelentes resultados en las encuestas, lo que nos hace reflexionar que en el sistema educacional Chileno hacen más falta las herramientas didácticas para la enseñanza de las diferentes asignaturas.

Dejamos esta herramienta didáctica para el mejor entendimiento y aprendizaje de las parábolas en los estudiantes de Nivel Medio 3 (NM3), con motivo de incentivar tanto a los estudiantes como a los futuros profesionales el crear nuevas formas de aprendizaje de las diversas problemáticas presentes en la enseñanza de la matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.

- Berlanga, R. Bosch, C. Rivaud, J.J. (1999). *Las matemáticas, perejil de todas las salsas.*

- Bishop, A. (1998). *El papel de los juegos en educación matemática*. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 18 pp. 9-19, octubre-noviembre-diciembre 1998.

- De Guzmán, M. (1984). Juegos Matemáticos en la Enseñanza. Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Santa Cruz de Tenerife, 10-14 Septiembre.

- González, J.L. (2009). Jugabilidad como Calidad de la Experiencia del Jugador en Videojuegos.

- Johnson, D.A (1960). *Games for learning mathematics*, J. Weston Walch, Portland.

- Páez, T. (2009) Las Matemáticas a Lo Largo de la Historia: de la Europa Medieval Al Siglo XIX

- Piaget, J. García R. (1982) Psicogénesis e historia de la ciencia.

- Sullivan, M. (2006). Álgebra y Trigonometría. Séptima edición

A|NEXOS

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Chillán, noviembre de 2013

Director Instituto Santa María, San Carlos
Presente.

Estimado Director:

Junto con saludar, nos dirigimos a usted en calidad de estudiantes de 5º año de la carrera Pedagogía en Educación Matemática de la Universidad del Biobío, para solicitar su colaboración y la de sus estudiantes de 3º medio, en nuestro proyecto de tesis titulado "Propuesta didáctica en base a una herramienta lúdica para facilitar el aprendizaje de la parábola", el cual se realizará bajo la guía del académico Doctor Miguel Friz C.

El estudio consiste en aplicar un juego didáctico en el que los estudiantes aprenderán sobre la Función cuadrática, su gráfico y propiedades.

Nuestro compromiso será que al término de la investigación entregaremos los resultados para favorecer el aprendizaje de la matemática de sus alumnos.

Esperando su favorable acogida a nuestra solicitud y poder contar con su autorización y apoyo, se despiden atentamente;

Camila Lagos Flores
Felipe Morales Mejías
Javier Rubio Fuentes

Estudiantes de Pedagogía En Educación Matemática.

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Consentimiento informado

Yo ____ acepto participar en el proyecto de tesis titulado "Propuesta didáctica en base a una herramienta lúdica para facilitar el aprendizaje de la parábola" de la Escuela de Pedagogía en Educación Matemática de la Universidad del Biobío, cuyos autores se comprometen a mantener la confidencialidad de los datos obtenidos.

____

Firma y Rut Estudiante

Encuesta

Nombre:

Edad:

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.					
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.					
4. El juego es divertido.					
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.					
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.					
7. Jugaría otra vez este juego.					
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					

Resultados de las encuestas aplicadas

Encuesta

Nombre: Valentina Medel Bravo

Edad: 17 años

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.					X
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					X
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.				X	
4. El juego es divertido.				X	
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.					X
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.					X
7. Jugaría otra vez este juego.				X	
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					X

Encuesta

Nombre: Lizette Sepúlveda Cerda

Edad: 16 años

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.					X
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					X
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.					X
4. El juego es divertido.					X
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.	X				
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.					X
7. Jugaría otra vez este juego.					X
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					X

Encuesta

Nombre: Daniela Norambuena Soto

Edad: 16 años

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.				X	
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					X
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.				X	
4. El juego es divertido.				X	
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.	X				
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.			X		
7. Jugaría otra vez este juego.			X		
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					X

Encuesta

Nombre: Mauricio Carrasco

Edad: 17 años

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.				X	
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					X
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.				X	
4. El juego es divertido.				X	
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.			X		
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.			X		
7. Jugaría otra vez este juego.				X	
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					X

Encuesta

Nombre: Nicolás Escobar

Edad: 17 años

Instrucciones: Marca con una X según tu experiencia y nivel de acuerdo o desacuerdo, respecto de los siguientes enunciados.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. La presentación del juego es llamativa y atractiva.					X
2. Las instrucciones son sencillas y bien explicadas.					X
3. El modo de jugar permite que todos participen y estén atentos a lo que sucede.			X		
4. El juego es divertido.				X	
5. No solo quería participar, también quería ganar el juego.			X		
6. Se logran aprender conceptos matemáticos a través de este juego.			X		
7. Jugaría otra vez este juego.				X	
8. Me gustaría que hubieran juegos en todas las asignaturas (matemática, lenguaje, historia, ciencias, etc.)					X

Instructivo

Lee este instructivo antes de comenzar a jugar.

Incluye:

Un tablero, 138 cartas con preguntas, un dado, seis fichas, un reloj de arena.

Objetivo del juego.

Ser el primer jugador en obtener seis tarjetas de distinto color, respondiendo correctamente las preguntas.

Preparación.

1. Cada jugador toma una ficha y la coloca en uno de los casilleros de inicio.
2. Ordenan las cartas por colores.
3. Tiran el dado para decidir quién empezará a jugar. Empieza el jugador con la puntuación más alta.

Cuando sea tu turno.

1. Tira el dado.
2. Avanza. Elige hacia qué lado quieres avanzar, avanza siempre el número completo de casillas que sacaste en el dado.
3. Cuando caigas en una casilla, ¡Contesta a una pregunta!
   Uno de los otros jugadores saca la tarjeta que está en primera posición de la baraja del color correspondiente y lee la pregunta. Cada color corresponde a una categoría diferente. Las distintas categorías figuran en la esquina inferior derecha del tablero. Las respuestas aparecen en la parte posterior de las tarjetas. En el casillero central, debes elegir una carta negra para ganar.

Como avanzar por el tablero.

Al comienzo del juego, avanza desde el exterior hacia cualquier dirección. Cuanto poseas las 6 tarjetas de colores distintos, podrás dirigirte hacia el casillero central del tablero, donde debes contestar la última pregunta para ganar. Planea bien tu estrategia para caer en la casilla que más te convenga.

Si aciertas.

Si respondes correctamente a la pregunta, obtienes la carta que corresponde. Luego continúa el jugador de tu derecha.

Si fallas.

Lo sentimos, tu turno termina y debes esperar tu próximo turno para sacar una nueva carta. A continuación lanza el jugador de tu derecha.

El ganador.

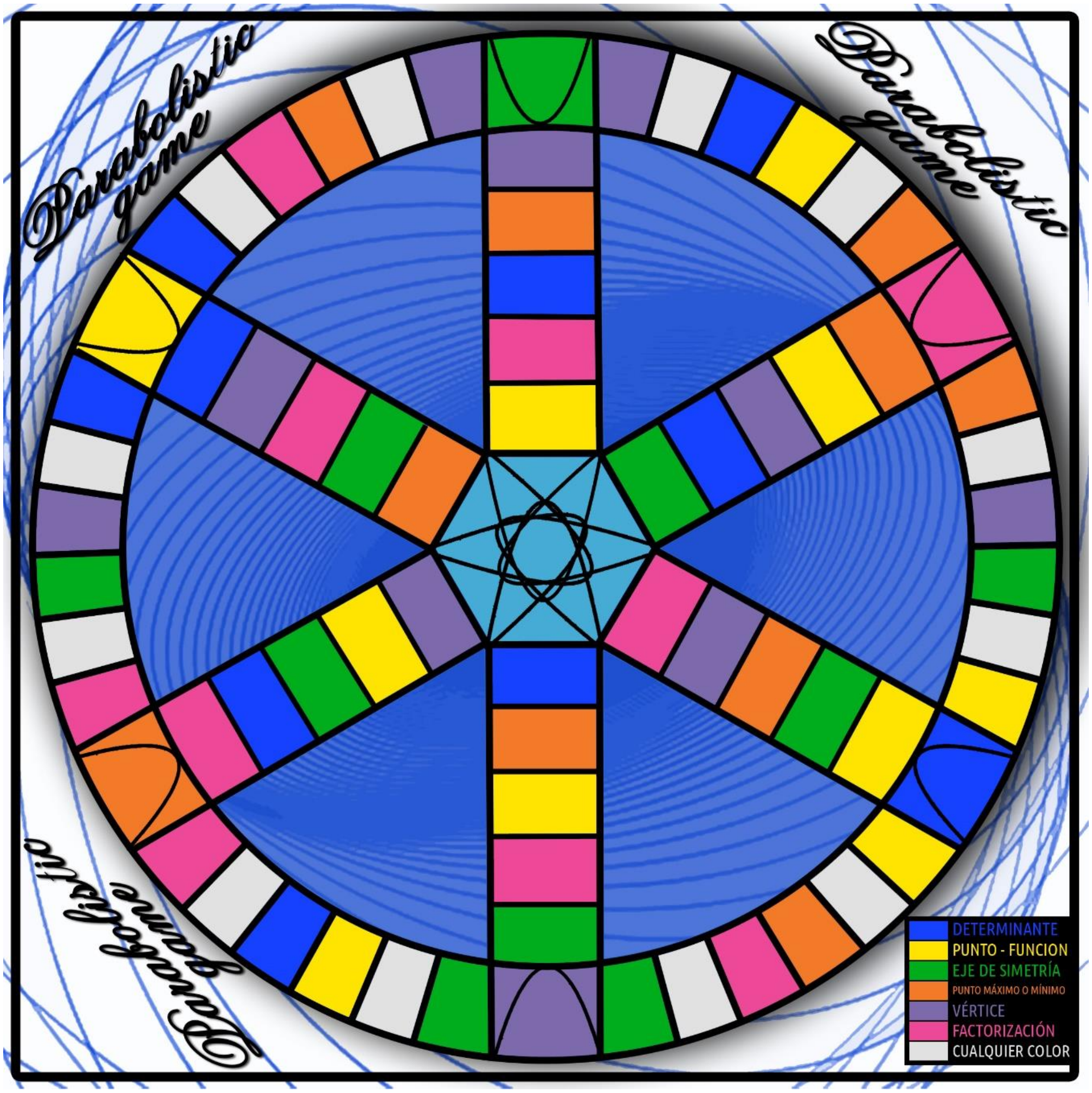
Una vez que hayas conseguido la sexta carta de color distinto has de llegar a la casilla central, con una tirada exacta del dado. Si pasas de largo, sigue jugando hasta que caigas en el centro del tablero con el número exacto.

Cuando llegues a la casilla central, los demás jugadores sacaran una carta negra que deberás contestar para ganar el juego.

Si fallas, abandona la casilla central en tu próximo turno y sigue intentando caer en el centro (con la tirada exacta).

Si aciertas la pregunta, ¡Felicitaciones!, ¡Has ganado la partida!

Tablero


Parabolistic game
Parabolistic game
Parabolistic game
DETERMINANTE
PUNTO - FUNCION
EJE DE SIMETRÍA
PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO
VÉRTICE
FACTORIZACIÓN
CUALQUIER COLOR

Cartas Azules

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = X^2 - 4X + 4$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=0. Posee raíces iguales, corta al eje x en un punto.

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = PX^2 + 5X - 6$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
p = -25/24

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = X^2 - PX + 10$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
$p = \pm 2\sqrt{10}$

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = 8X^2 - 4X + P$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
$p = \frac{1}{2}$

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = 3X^2 + 8X - 5$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=124. Positivo, posee dos raíces reales, corta al eje x en dos puntos.

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = X^2 - 13X + 9$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=133. Positivo, posee dos raíces reales, corta al eje x en dos puntos.

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = 2X^2 + 7X + 20$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=-111. Negativo, no posee raíces reales, no corta al eje x.

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = X^2 + 6X + 5$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=16. Positivo, posee dos raíces reales, corta al eje x en dos puntos.

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = X^2 - 6X + 25$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=-64. Negativo, no posee raíces reales, no corta al eje x.

Parabolistic Game

CALCULA EL DETERMINANTE E INDICA EN CUANTOS PUNTOS CORTA AL EJE DE LAS ABSCISAS LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$Y = X^2 - 14X + 49$

Parabolistic Game

Solución:
Δ=0. Posee raíces iguales, corta al eje x en un punto.

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = 2PX^2 - 15X + 12$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
p = 75/32

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = 4PX^2 + 20X - 9$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
p = 25/9

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = 13X^2 - 2PX + 13$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
p = 13

Parabolistic Game

¿QUÉ VALOR DEBE TENER "P" EN LA FUNCIÓN

$Y = 25X^2 - 18X + 3P$

PARA QUE LAS RAÍCES SEAN IGUALES?

Parabolistic Game

Solución:
p = 27/25

Cartas Verdes

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-X^2+2X+3$

Parabolistic Game

Solución:
X=1

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-X^2-2X+3$

Parabolistic Game

Solución:
X=-1

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2-4X+4$

Parabolistic Game

Solución:
X=2

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X^2-14X+24$

Parabolistic Game

Solución:
X=7/2

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=5X^2-10X+5$

Parabolistic Game

Solución:
X=1

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=6X^2+12$

Parabolistic Game

Solución:
X=0

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=3(X-2)(X+5)

Parabolistic Game

Solución:
X=-3/2

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=3(X-2)^2$

Parabolistic Game

Solución:
X=2

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=4X^2+4X+1$

Parabolistic Game

Solución:
X=-1/2

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X^2-16X+35$

Parabolistic Game

Solución:
X=4

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2-2X-8$

Parabolistic Game

Solución:
X=1

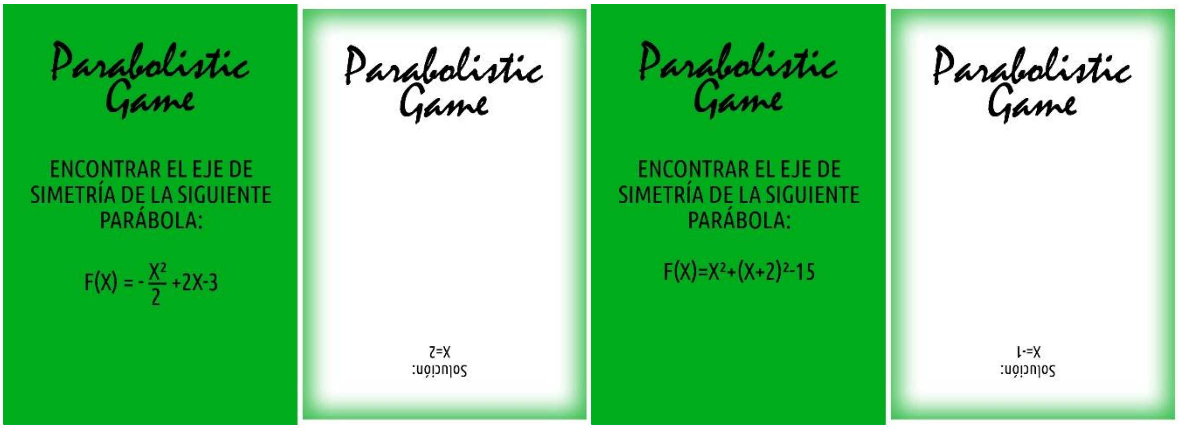
Parabolistic Game

ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

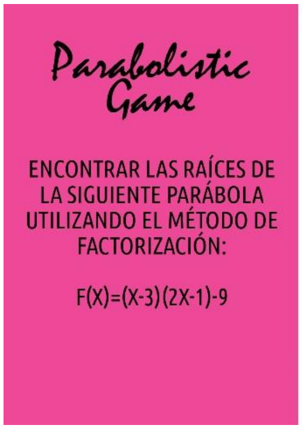
$F(X)=3(X^2+4)$

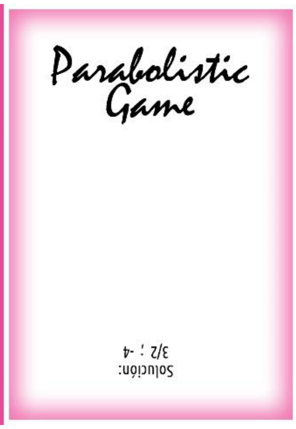
Parabolistic Game

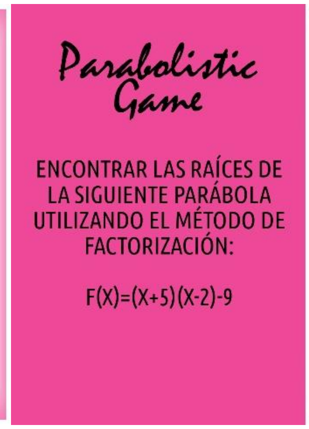
Solución:
X=0

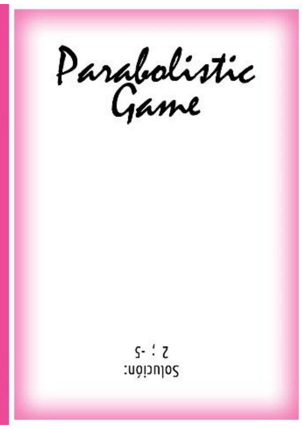

Parabolistic Game
ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:
$F(X) = -\frac{X^2}{2} + 2X - 3$
Parabolistic Game
Solución:
X=2
Parabolistic Game
ENCONTRAR EL EJE DE SIMETRÍA DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:
$F(X)=X^2+(X+2)^2-15$
Parabolistic Game
Solución:
X=-1

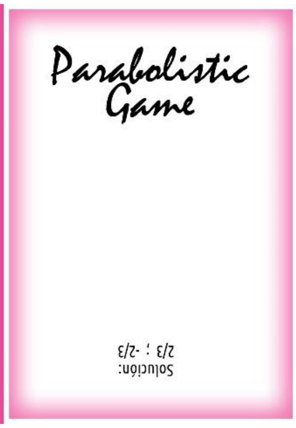
Cartas Rosadas

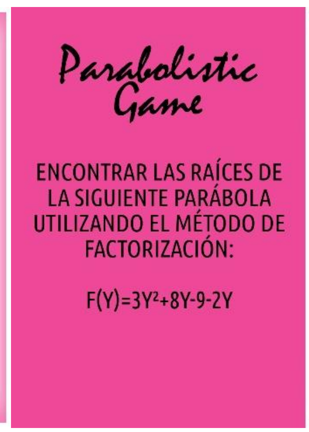


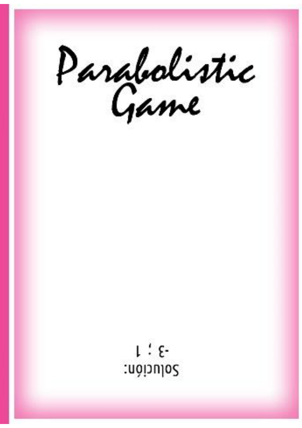


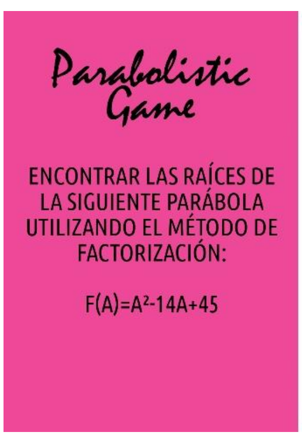


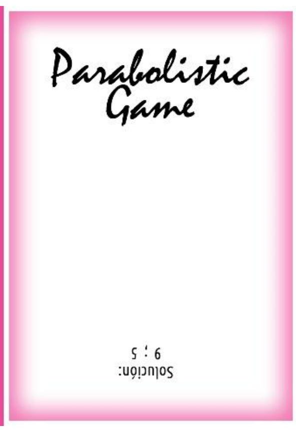


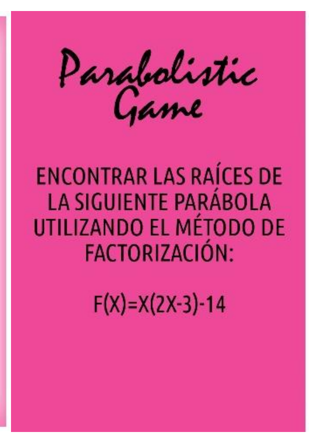


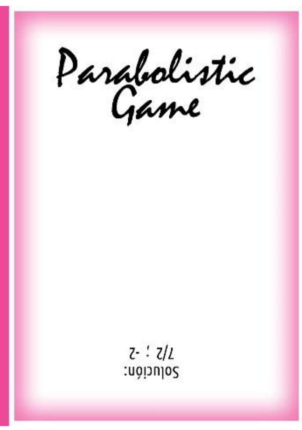












Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=X^2-5X+6$

Parabolistic Game

Solución:
2 ; 3

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=5X^2+4+12X$

Parabolistic Game

Solución:
-2/5 ; -2

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=X^2+2X-8$

Parabolistic Game

Solución:
2 ; -4

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=X^2-8X+7$

Parabolistic Game

Solución:
1 ; 7

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=6X^2-19X-7$

Parabolistic Game

Solución:
7/2 ; -1/3

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$F(X)=2X^2-3X$

Parabolistic Game

Solución:
0 ; 3/2

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=2X²+10X-48

Parabolistic Game

Solución:
3 ; -8

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=2X²+5X

Parabolistic Game

Solución:
0 ; -2,5

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=(3X-1)(X-2)-(5X+2)

Parabolistic Game

Solución:
0 ; 4

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=5X²+3

Parabolistic Game

Solución:
0 ; 3/5

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=(4X-1)(2X+3)-(X+3)(X-1)

Parabolistic Game

Solución:
0 ; -12/7

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

F(X)=(X-3)²-(2X+5)²+16

Parabolistic Game

Solución:
0 ; -26/3

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$$F(X)=\frac{X^2}{3}-\frac{X-9}{6}-\frac{3}{2}$$

Parabolistic Game

Solución: 0 ; 1/2

Parabolistic Game

ENCONTRAR LAS RAÍCES DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA UTILIZANDO EL MÉTODO DE FACTORIZACIÓN:

$$F(X)=5X^2+4-2(X+2)$$

Parabolistic Game

Solución: 0 ; 2/5

Cartas Amarillas

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,3) , B(-1,2) , C(0,1)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 2x^2/3 - x/3 + 1$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(-1,-2) , B(1,6) , C(0,3)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = -x^2 + 4x + 3$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(-5,0) , B(-2,0) , C(0,4)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 2x^2/5 + 42x/15 + 4$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(1,2) , B(2,3) , C(0,0)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = -x^2/2 + 5x/2$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(1,3) , B(1/2,3/8) , C(0,1/3)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 31x^2/6 - 5x/2 + 1/3$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(3,10) , B(-5,-6) , C(0,1)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = x^2/5 + 12x/5 + 1$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(3,7) , B(-1,4) , C(0,-2)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 9x^2/4 - 15x/4 - 2$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(1,4) , B(5,8) , C(1,4)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = x^2/5 - x/5 + 4$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(3,4) , B(4,3) , C(0,4)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = - x^2/4 + 3x/4 + 4$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,4) , B(1,0) , C(0,-2)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = x^2 + x - 2$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,-1) , B(-2,1) , C(0,3)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = - 3x^2/4 - x/2 + 3$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(6,2) , B(4,1) , C(0,-2)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = - x^2/24 + 11x/12 - 2$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(1,-2) , B(2,3) , C(0,2)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 4{,}5x^2 - 8{,}5x + 2$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,2) , B(6,4) , C(0,-8)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = -0{,}75x^2 + 6{,}5x + 4$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(3,0) , B(1,6) , C(0,0)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = -3x^2 + 9x$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,3) , B(-1,-2) , C(0,-3)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = 4x^2/3 + x/3 - 3$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,-1) , B(1,-2) , C(0,-1)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = x^2 - 2x - 1$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(5,1) , B(2,7) , C(0,1)

Parabolistic Game

Solución:
$f(x) = -x^2 + 5x + 1$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(2,-3) , B(1,5) , C(0,3)

Parabolistic Game

Solución:

$f(x) = -5x^2 + 7x + 3$

Parabolistic Game

ENCONTRAR LA FUNCIÓN QUE SATISFACE LOS PUNTOS:

A(0,5) , B(-1,-11) , C(1,-1)

Parabolistic Game

Solución:

$f(x) = -x^2 + 5x - 5$

Cartas Naranjas

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²-2X-8

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(1,-9)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-X²-2X-8

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(-1,-7)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=3X²-6X-1

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(1,-4)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-3X²-6X-1

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(-1,2)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²+10X-3

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(-5,-28)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-X²+10X-3

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(5,22)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²+25

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(0,25)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-X²+25

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(0,25)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-2X²+8X-5

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(2,3)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=2X²+8X-5

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(-2,-13)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²-9

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(0,-9)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-X²-9

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(0,-9)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-X^2+2X$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(1,1)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+2X$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(-1,-1)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2-4X-1$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(2,-5)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=3X^2-6X+2$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(1,-1)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+4X+3$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(-2,-1)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X^2+8X-5$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÍNIMO
P(-2,-13)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-2X^2+8X-5$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(2,3)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL PUNTO MÁXIMO O MÍNIMO DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-3X^2-6X+2$

Parabolistic Game

Solución:
PUNTO MÁXIMO
P(-1,5)

Cartas Moradas

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=9X^2+6X+10$

Parabolistic Game

Solución:
V (-1/3 , 31/3)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=3X^2-9X$

Parabolistic Game

Solución:
V (3/2 , 0)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-6X^2+10$

Parabolistic Game

Solución:
V (0 , 10)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X^2+5X-12$

Parabolistic Game

Solución:
V (-5/4 , -121/8)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+8X+16$

Parabolistic Game

Solución:
V (-4 , 0)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+6X-16$

Parabolistic Game

Solución:
V (-3 , -25)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=-5X²+13X+6

Parabolistic Game

Solución:
V (13/10 , 289/20)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=6X-X²-9

Parabolistic Game

Solución:
V (3 , 0)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²-10X+21

Parabolistic Game

Solución:
V (5 , -4)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=X²-3X

Parabolistic Game

Solución:
V (3/2 , -9/4)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=(X+3)²+2X²-6X

Parabolistic Game

Solución:
V (0 , 9)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

F(X)=(X+3)²+(X-4)²-(2X-5)²

Parabolistic Game

Solución:
V (-9/2 , 45/2)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X^2-7X+3$

Parabolistic Game

Solución:
V (7/4 , -25/8)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=-X^2+7X-10$

Parabolistic Game

Solución:
V (7/2 , 9/4)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+X+1$

Parabolistic Game

Solución:
V (-1/2 , 3/4)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+(7-X)^2-25$

Parabolistic Game

Solución:
V (7/2 , -1/2)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=2X-3+2X-1+X^2$

Parabolistic Game

Solución:
V (2 , 0)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2+(X+2)^2-580$

Parabolistic Game

Solución:
V (-1 , 574)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=X^2 - \frac{7X}{6} + \frac{1}{3}$

Parabolistic Game

Solución:
V (7/12 , -1/144)

Parabolistic Game

ENCONTRAR EL VÉRTICE DE LA SIGUIENTE PARÁBOLA:

$F(X)=4X^2-16X+5$

Parabolistic Game

Solución:
V (2 , -11)

Cartas Negras

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$y = 8x^2$

Parabolistic Game

Solución:
$\left(0, \frac{1}{32}\right)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$y = 8x^2$

Parabolistic Game

Solución:
$y = -\frac{1}{32}$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$x^2 - 6x - 8y + 17 = 0$

Parabolistic Game

Solución:
$(3, 3)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$x^2 - 6x - 8y + 17 = 0$

Parabolistic Game

Solución:
$y = -1$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

y$= -8x^2$

Parabolistic Game

Solución:
$\left(0, -\frac{1}{32}\right)$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

y $= -8x^2$

Parabolistic Game

Solución:
$y = -\frac{1}{32}$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$x^2 = 8y$

Parabolistic Game

Solución:
$(0,2)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$x^2 = 8y$

Parabolistic Game

Solución:
$y = -2$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$x^2 = -8y$

Parabolistic Game

Solución:
$y = 2$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$x^2 = -8y$

Parabolistic Game

Solución:
$(0,-2)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$(y-2) = (x-3)^2$

Parabolistic Game

Solución:
$y = \frac{7}{4}$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$(y-2) = (x-3)^2$

Parabolistic Game

Solución:
$\left(3, \frac{9}{4}\right)$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$(x-3)^2 = 8(y-2)$

Parabolistic Game

Solución:
$(3,4)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$(x-3)^2 = 8(y-2)$

Parabolistic Game

Solución:
$y = 0$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$x^2 - 2x - 6y - 5 = 0$

Parabolistic Game

Solución:
$\left(1, \frac{1}{2}\right)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$x^2 - 2x - 6y - 5 = 0$

Parabolistic Game

Solución:
$y = -\frac{5}{2}$

Parabolistic Game

Determina el foco de la siguiente ecuación:

$y = x^2 - 6x + 11$

Parabolistic Game

Solución:
$\left(3, \frac{9}{4}\right)$

Parabolistic Game

Determina la directriz de la siguiente ecuación

$y = x^2 - 6x + 11$

Parabolistic Game

Solución:
$y = \frac{7}{4}$