



Role Playing Games for Mathematics Education

Juegos de rol para la enseñanza de las matemáticas

Ricardo Morales Carbajal^a, Carlos Villa Angulo^b

^a Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México

<http://orcid.org/0000-0001-6272-570X> ricardo.morales@uabc.edu.mx

^b Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México

<https://orcid.org/0000-0001-6940-3711> villac@uabc.edu.mx

ARTICLE INFO

Key words:

Role Playing Games
Mathematics
Teaching
Learning

ABSTRACT

Schools and Universities have a lack of motivation in students when it comes to learning mathematics.

The *Adventure School* method was created to encourage student motivation, participation and creativity in order to learn math based on role playing games.

In this role playing, students choose a “profession” and form an association called “clan” that gives them great learning benefits during the school period. Further after, students work with different teams (from different clans) confronting fictitious situations that involve finding math solutions. As they resolve the situation, previously established by the teacher, they obtain “experience points”. The experience points serve to increase the benefit of their profession (reward system based on the theory of the game) until they reach the legendary level. At legendary level the students get extra perks during class.

This methodology has been implemented for more than five years. The students have given a positive feedback. Also, team participation has increased and students have socialized more with their peers.

The *Adventure School* method is focused in the areas of mathematics but it is easy to adapt to any other area of knowledge. It is only a matter of making some adjustments.

RESUMEN

Palabras clave:

Juego de rol
Matemáticas
Docencia
Aprendizaje

En la actualidad, las escuelas de niveles básicos, así como las universidades, tienen problemas para motivar a los estudiantes a aprender matemáticas.

Con la intención de combatir el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas dentro de los primeros semestres de educación superior, se creó una metodología llamada *Adventure School*. Esta metodología emplea actividades lúdicas basadas en el sistema de juegos de rol y hace atractivo el proceso de aprendizaje hacia las matemáticas; además, fomenta la motivación, participación y creatividad estudiantil.

En la metodología de *Adventure School* los estudiantes escogen una “profesión” y forman una especie de fraternidad llamada “clan” que les da un beneficio durante el curso académico. Posteriormente los estudiantes trabajan en equipo resolviendo situaciones ficticias, establecidas por el profesor, donde se involucran ciertos temas del área de matemáticas. Conforme los estudiantes avanzan en la resolución de las situaciones ficticias, los estudiantes obtienen “puntos de experiencia” que les sirven para incrementar el beneficio de su profesión (aplicación de sistema de recompensas basado en la teoría del juego) hasta que llegan al nivel legendario, y entonces, pueden anexar otra profesión a su personaje.

Desde hace más de cinco años se ha implementado esta metodología, obteniendo una respuesta positiva por parte de los estudiantes, logrando incrementar la participación en equipos y la socialización entre los estudiantes.

La metodología de *Adventure School* está diseñada para trabajar en el área de matemáticas, pero con algunos ajustes, puede ser adaptada con facilidad a cualquier otra área de conocimiento.

1. Introducción

Los estudiantes suelen tener poca confianza porque poseen escasos conocimientos de matemáticas, lo que les genera frustración y desinterés por continuar estudiando dicha materia y, en consecuencia, provoca un alto índice de deserción (Guzmán Valdivia, 2013; Ocampo Díaz, Martínez Romero, de las Fuentes Lara, y Zatarain Zatarain, 2010).

El juego es un reto que pone a prueba el intelecto y la creatividad (Chamoso, Durán, García, Martín, y Rodríguez, 2004), como los partidos de fútbol (Pineda Guillen y Méndez Guevara, 2014) o los videojuegos (Esparza Pérez y Asuman, 2014; Olvera, Martínez, y Villamizar, 2013). Si se aplicara el juego en la escuela, sobretodo en el área de matemáticas, entonces el estudiante se retroalimentaría de una manera positiva con el conocimiento adquirido, se le fomentarían relaciones sociales (Gairín-Sallán, 1990) y se le desarrollaría autoconfianza (Lucila Mendoza, Ulloa Ibarra, y García de Dios, 2014); debido a que se involucran emociones, creencias y actitudes (Brinnitzer *et al.*, 2011).

Si los profesores del nivel superior (primeros semestres), utilizaran las dinámicas de juegos para el aprendizaje (Guzmán, 1984), se evitaría que los cursos fueran ejercicios mecánicos con atención centralizada al profesor (Chamoso *et al.*, 2004). Un ejemplo de este tipo de dinámica de juegos, es el sistema de juegos de rol.

En un juego de rol, un grupo de personas registra en varias hojas de papel o en bases de datos, las características de personajes ficticios. Estos personajes ficticios resuelven situaciones asignadas por un moderador mediante el uso de la imaginación, durante una o varias sesiones (Pedraz *et al.*, 2018; Ramajo, 2008; Sevilla-no-Pareja, 2008). Las personas que han jugado rol afirman que fomenta la lectura, el uso de la imaginación, desarrolla la dinámica grupal, desarrolla el cálculo mental, pone en práctica la empatía y la tolerancia a otras personas. Este trabajo pretende demostrar que al incorporar en el aula una dinámica de juego de rol, como *Adventure School*, el estudiante aumentará su interés por las matemáticas, aumentará la disponibilidad de trabajar en equipo, aumentará su imaginación y aumentará su nivel de socialización. (Abella García y Grande del Prado, 2010; Grande del Prado y Abella García, 2010; Pedraz *et al.*, 2018).

2. Metodología

2.1. Objetivos

Incrementar el entusiasmo de los estudiantes de nivel superior para aprender matemáticas y socializar más, a través de la metodología de *Adventure School*.

2.2. Diseño de la investigación

La investigación se dividió en dos partes:

- Investigación por cuestionario. La metodología de *Adventure School* fue aplicada durante un semestre a cuatro grupos de matemáticas de nivel superior (dos de álgebra lineal, uno de cálculo diferencial y otro de cálculo integral) y, al final del semestre, se pidió a los estudiantes que evaluaran dicha metodología a través de un cuestionario.
- Investigación por calificaciones. La metodología de *Adventure School* fue aplicada a dos grupos de álgebra lineal durante tres generaciones (tres semestres distintos). Posteriormente fueron recopiladas y analizadas las calificaciones obtenidas por estas tres generaciones.

2.3. Descripción de la acción formativa

Un mismo docente fue quien aplicó, la metodología de *Adventure School*, a los grupos de matemáticas del nivel superior. Los materiales utilizados fueron pizarrón, plumones, los cuadernos de trabajo de los estudiantes, y hojas donde eran registradas las características de los personajes ficticios de los estudiantes (Anexo A).

El curso de matemáticas consistió en una hora diaria de clase, los cinco días de la semana, durante un semestre. Los primeros dos o tres días de cada semana se impartía la asignatura de manera usual, sin utilizar

la metodología de *Adventure School*; posteriormente, en el resto de la semana, se realizaban actividades acordes a dicha metodología.

2.4. Variables

Las variables analizadas en base al diseño de investigación.

- En investigación por cuestionario. Se analizó:
 1. El nivel de comprensión por la metodología de *Adventure School*.
 2. El nivel de distracción de la metodología de *Adventure School* a la asignatura.
 3. El nivel de interés por utilizar la metodología de *Adventure School* en otras asignaturas.
 4. El nivel de apoyo que brindó la metodología de *Adventure School* para aprender mejor durante el curso.
- En investigación por calificaciones. Se analizó el nivel de impacto académico sobre los estudiantes. Se compararon las calificaciones de dos generaciones entre los grupos de algebra lineal de las 11 am con respecto a los grupos de algebra lineal de las 8 am, ambos utilizando la metodología de *Adventure School*. También se comparó la calificación, en una tercera generación, entre el grupo de algebra lineal de las 11 am (usando *Adventure School*) con respecto al grupo de algebra lineal (misma generación) de las 8 am (sin usar *Adventure School*).

2.5. Instrumento de recogida de la información

Para la recolección de la información, en la investigación por cuestionario, se emplearon cuatro preguntas de opción múltiple. Este cuestionario fue aplicado a cuatro grupos, al final del semestre. Las preguntas consistieron en:

- ¿Qué tan sencillo es aprender la dinámica de *Adventure School*?
- ¿Crees que esta dinámica hace perder el sentido de la clase?
- ¿Te gustaría que todas las clases manejaran esta dinámica?
- ¿Crees que esta dinámica estimula al aprendizaje?

Las respuestas de opción múltiple contenían de cuatro a cinco reactivos, donde básicamente seleccionaban “sí”, “no”, “no sé”, “un poco”, entre otras respuestas.

Para la recolección de la información, en la investigación por calificaciones, se consideraron las calificaciones de tres generaciones de los grupos de algebra lineal de los horarios de 8 am y de 11 am.

2.6. Muestra

En la investigación por cuestionario, la muestra consistió de 95 estudiantes de primer y segundo semestre de la Facultad de Ingeniería del campus Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en el año 2015 (figuras 2, 3, 4 y 5):

- 25 estudiantes de cálculo diferencial (grupo de las 6 pm).
- 25 estudiantes de cálculo diferencial (grupo de las 12 pm).
- 19 estudiantes de algebra lineal (grupo de las 11 am).
- 26 estudiantes de cálculo integral (grupo de las 3 pm).

En la investigación por calificaciones, la muestra consistió de seis grupos de algebra lineal: dos grupos por semestre (grupo de las 8 am y grupo de las 11 am), durante tres semestres consecutivos (tres generaciones). Cada grupo tenía en promedio 35 estudiantes. Las tres generaciones del grupo de las 11 am, utilizaron la metodología de *Adventure School*, dos generaciones del grupo de las 8 am utilizaron la metodología de *Adventure School*; pero la tercera generación del grupo de las 8 am no utilizó dicha metodología.

2.7. Procedimiento de aplicación de la acción formativa

Cuando se inició el periodo escolar, el profesor explicó las reglas comunes de cómo se trabajaría en el curso. Posteriormente, se les explicó a los estudiantes en que consistía un juego de rol (Grande de Prado y Abella García, 2010; Ramajo, 2008), para poder introducirlos a la metodología de *Adventure School*, además, a cada estudiante, se le entregó una hoja de personaje (Anexo A). Al reverso de la hoja de personaje el estudiante podía consultar el nombre, la descripción y justificación de todas las profesiones (roles de personaje) de *Adventure School*, el efecto de sus beneficios, así como las características de cuando se llega al nivel legendario (tabla 1); cada beneficio podría aumentar de acuerdo a la cantidad de Puntos de Experiencia (XP por sus siglas en inglés) acumulados. Posteriormente el estudiante escribió su nombre, las características de su personaje, las características de su clan, entre otras cosas, sobre la hoja del personaje.

Fue importante cuidar que estuviera presente el carácter lúdico durante el curso porque así, el estudiante se mantuvo interesado y se sintió invitado a participar (Lucila Mendoza *et al.*, 2014) dentro de la metodología de *Adventure School*. Además se cuidó mantener presentes las normas pre-establecidas por el profesor, para evitar indisciplina (Garrido y Velásquez, 2010).

Bardo	Es el animador de un equipo y quien atrae a sus amigos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de formar equipos de trabajo; el bardo, por cada 40.000 XP, puede seleccionar a una persona para formar parte de su equipo. La persona seleccionada no puede negarse. Nota: un bardo no puede llamar a otro bardo.
Legendario	Define el atributo o característica con la que se formarán los equipos.
Clérigo	Es aquella persona preocupada por ayudar a los demás.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Puede donar su XP a otro compañero (válido por un día), por lo que el otro compañero tiene la suma de su XP más la del clérigo. El tope de la suma es 150.000 XP. - Sanar una parte del cuerpo del compañero (una vez por semana) - Permitir el cambio (durante un día) de profesión a otro compañero.
Legendario	Todos sus compañeros poseen 150.000 XP automáticamente (durante el tiempo que se trabaje en equipo).
Elementista	Una persona capaz de alterar los elementos de la tierra, por lo tanto causa retardos en la entrega de trabajos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Gasta 30.000 XP para retrasar la entrega de trabajo por un día (XP gastado no se pudo volver a utilizar).
Legendario	Puede entregar trabajos en cualquier momento antes de acabar el periodo escolar.
Guerrero	Todo aventurero debe estar listo para atacar a los problemas que se presentan, y su calculadora es la mejor espada contra los malévolos enemigos matemáticos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Puede usar la calculadora
Legendario	Puede usar el celular, tablet o laptop indiscriminadamente.
Mago	Como todo buen mago, puede cambiar la forma de las cosas, por lo tanto, puede intentar cambiar algunos errores en aciertos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Por cada 30.000 XP puede intentar convertir un error en acierto. Nota: no es válido en exámenes.
Legendario	Puede repetir un examen que haya hecho anteriormente.
Monje	Un monje siempre está en oración y en contacto con el poder superior; como apoyo a su conocimiento, tiene acceso a grandes fuentes de conocimientos.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Puede consultar cualquier libro y apuntes.
Legendario	Contribuye en la elaboración del examen.
Scout	Cuando la obscuridad de la ignorancia llega, siempre es importante contar con un explorador para buscar nuevas fuentes de información.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ir a visitar y buscar información en otros equipos. Nota: no válido en un examen.
Legendario	Puede cambiar de clan o equipo de trabajo en cualquier momento.

Tabla 1. Listado de las profesiones.

- Niveles por Puntos de Experiencia (XP)
- Nivel 0 = 0 a 9.999 XP
- Nivel 1 = 10.000 a 19.999 XP
- Nivel 2 = 20.000 a 29.999 XP
- ...
- Nivel 15 = 150.000 a 159.000 XP
- Nivel 16 = 160.000 XP

Nota: dos profesiones en nivel legendario permite exentar un examen).
Bonos sugeridos por cada 40.000 XP

- Tablet
- Equipar Laptop
- Equipar Celular
- Ir al Baño
- Comer
- Contestar celular
- Restaurar un bloque energía
- 5.000 a 15.000 XP extra por exposición voluntaria en el curso (10 a 15 minutos).
- Resolver un problema de ingenio para ganar *item* mágico. En caso de éxito, se tira un dado de 20 caras y dependiendo del resultado se otorga un premio especial que se anota en la hoja del personaje (tabla 2).

Resultado del dado de 20 caras	Tipo de premio
(1-4)	Una poción de curación
(5-8)	Dos pociones de curación
(9-12)	Medallón duplica XP (un solo uso)
(13-16)	Medallón de modificación profesión
(17-20)	30.000XP

Tabla 2. Premio por haber resuelto un problema de ingenio.

2.7.1. Clan

El profesor incitó a los estudiantes a que conformaran una asociación, como si fuera una fraternidad, conocida con el nombre de “clan”, integrada por personajes de diferentes profesiones. La intención del clan, fue de fomentar una mayor unidad entre un grupo reducido de estudiantes. De esta manera, si en los futuros días de clase, les tocaba trabajar con alguien de su clan, entonces recibían 2.000 XP adicionales.

2.7.2. Estructura de trabajo

Durante todo el semestre, el estudiante fue responsable de cuidar la hoja de su personaje (Anexo A), la cual debía tener escrito sus datos, los datos de su personaje ficticio y los datos de su clan; así como el XP ganado en cada una de las sesiones.

La forma de trabajar se resume en los siguientes pasos.

1. El profesor plantea una situación ficticia e invita a los estudiantes a resolverla.
2. Se generan equipos de trabajo (2 a 4 estudiantes) de forma aleatoria, basándose en alguna característica poco común que el profesor encuentre en los propios estudiantes, como color de camiseta, accesorios, cantidad de parientes, etc.
3. Se les da un tiempo delimitado para resolver la situación ficticia.
4. Los estudiantes usan sus beneficios, en base a la profesión escogida (tabla 1).
5. Cuando se les acaba el tiempo, el profesor revisa el trabajo y en base a los resultados obtenidos, registra la XP en la hoja de personaje (Anexo A) correspondiente a cada estudiante.

6. Si dentro del equipo de trabajo existen al menos dos estudiantes del mismo clan, entonces a dichos estudiantes se les agregan 2.000 XP adicionales.
7. Todo estudiante que usa alguna habilidad cuando no le corresponde, o de alguna manera hace trampa o no cumple con traer la hoja de su personaje, es sancionado acorde a la tabla 3.

Tipo de falta	Sanción
1ª vez	Se da una advertencia.
2ª vez	No pude utilizar el beneficio de su profesión en la siguiente oportunidad.
3ª y demás veces	No pude utilizar el beneficio de su profesión en las siguientes tres oportunidades.
Si no trae hoja de personaje	No obtiene XP.
Si se pierde hoja de personaje	Se pierde toda la XP.
Ninguna respuesta correcta	Se tira un dado especial donde vienen las partes del cuerpo (un dado de doce caras). Se marca, en la hoja del personaje, la parte del cuerpo dañada, pero si ya había estado marcada esa parte por otra batalla en la que había salido lesionado, entonces se tira un dado de daño (de cuatro caras) para restarle puntos de vida. Si su vida llega a cero o menos, entonces se destruye la hoja de su personaje.

Tabla 3. Enlistado de sanciones.

2.7.3. Ejemplo de la aplicación de la metodología de *Adventure School*.

Para ilustrar con mayor claridad la forma de emplear la metodología de *Adventure School*, a continuación se describe una situación, como ejemplo para la asignatura de cálculo diferencial:

En la asignatura de cálculo diferencial asistieron los siguientes estudiantes: Luis, María, Juan, José, Antonio, Pepe, Paco, entre otros (alrededor de 35 estudiantes).

El primer día de clases, el profesor se presentó y dio una introducción general de lo que trata su asignatura, además explicó las normas comunes que se aplican en el salón de clases. Después, el profesor introdujo a los estudiantes a las características y reglas generales de *Adventure School* y les propuso que formaran clanes.

- Luis, María y Juan formaron el clan MATRIX
- José, Antonino, Pepe y Paco formaron el clan NARUTO
- Otro grupo de estudiantes formaron los clanes ROKO, KUPIDO, CLON y KAZZA
- Posteriormente cada estudiante seleccionó una profesión.
- En el clan MATRIX,
- Luis escogió la profesión de mago.
- María escogió la profesión de guerrero.
- Juan escogió la profesión de clérigo, Juan realmente quería escoger guerrero, pero como María ya lo había escogido y los dos eran parte del mismo clan, y como existe la regla de que no puede haber la misma profesión en un clan, por lo tanto Juan escogió ser clérigo, esperando poder ayudar a sus amigos más adelante.

En el clan NARUTO,

- Jorge escogió ser guerrero.
- Antonio escogió ser bardo.
- Pepe escogió ser monje.
- Paco escogió ser scout.

Después de cuatro semanas del curso, cada uno de los estudiantes había conseguido acumular 45.000 XP durante las diversas actividades realizadas; por lo tanto, cada uno de ellos era de nivel cuatro.

Un día de la quinta semana, el profesor inició la clase y comentó una historia ficticia (para ambientar la situación) e invitó a los estudiantes a participar en las actividades de ese día. El diálogo se dio de la siguiente manera.

-Profesor: Anoche cayó un meteorito en una región no muy lejana de la tribu "Takimon", que es cerca de donde viven sus personajes, entonces un mensajero de la tribu fue a pedirles ayuda para explorar aquella piedra luminosa que impactó el bosque, ¿Aceptan el reto?

-Todos los estudiantes: Mmm.... (Los estudiantes no se encontraron muy convencidos de querer enfrentar la situación).

-Profesor: Repentinamente llega otro mensajero de la tribu y comenta que la piedra que emite luz empieza a causar efectos adversos en los animales y personas cercanas, y si no se hace algo, todos podrían morir.

-Un estudiante: Yo creo que si podríamos enfrentar la situación (cada vez, se empezaron a oír más voces motivadas).

-Profesor: El mensajero les exclama ¡Los sabios de la tribu suplican su ayuda!, ellos les dicen que por favor, salven a la tribu.

-Todos los estudiantes: ¡Sí!, si vamos.

El profesor cuando vio que la mayoría de los estudiantes se encontraban motivados a trabajar, continuó con la siguiente parte del diálogo.

-Profesor: Cuando se acercaron al meteorito, sin darse cuenta ya habían sido emboscados por unos monstruos matemáticos (figura 1), al parecer estas criaturas proceden del meteorito, y llevan unos símbolos que asemejan a polinomios grabados en su cuerpo. Para enfrentarlos tendrán que derivar el polinomio. Lamentablemente, debido a la emboscada, no han tenido tiempo de agruparse con sus compañeros de su clan, ya que los agarraron desprevenidos, por lo tanto formarán equipos de 3 a 4 integrantes basados en el mismo número de calzado

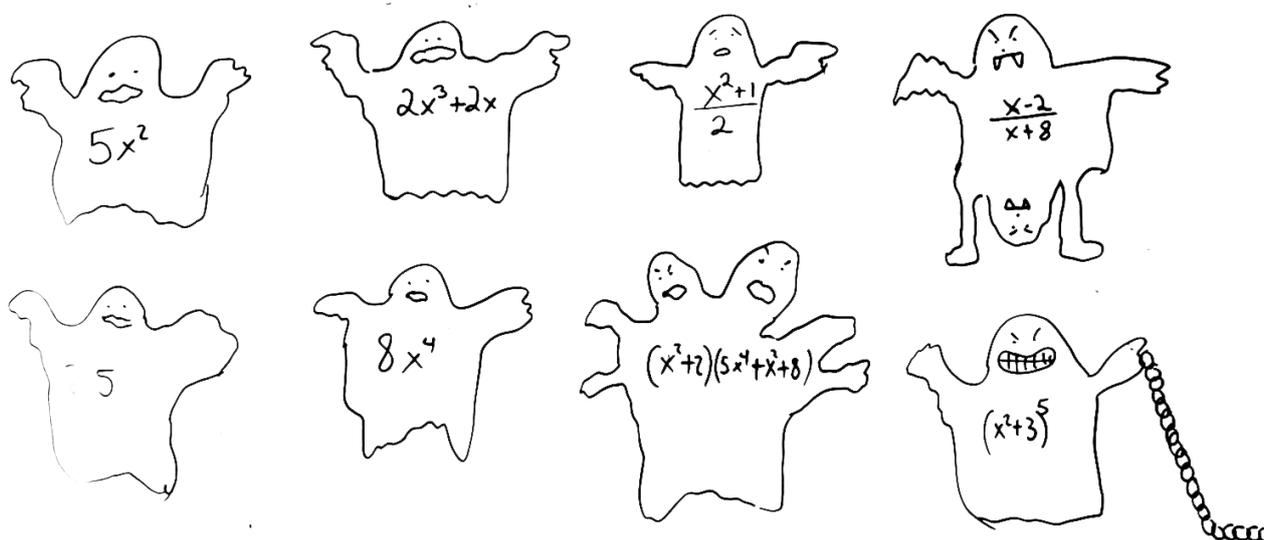


Figura 1. Monstruos matemáticos.

Algunos estudiantes empezaron a moverse de su pupitre y compararon el tamaño de su calzado con los demás, otros anduvieron preguntando el número de calzado que utilizaban.

Antonio tuvo el calzado igual a otros 3 estudiantes de diferente clan; debido a que era un bardo y tenía 45.000 XP (nivel 4), él sabía que podría llamar a cualquier otro estudiante para adherirlo a su equipo. Por lo tanto Antonio hizo uso de su beneficio y llamó a Jorge como parte de su equipo de trabajo. Mientras tanto Pepe formó equipo con Luis, María y Juan, quienes usaban el mismo número de calzado. Por otra parte, hubo otros estudiantes, entre ellos Paco, que no encontraron a nadie de su calzado y entonces pasaron a una sección "sin agrupación", donde esperaron a que el profesor les asignara su nuevo equipo de trabajo; de esta manera a Paco le tocó formar equipo con tres estudiantes del clan KAZZA.

Para afrontar la situación ficticia, planteada por el profesor, se tenía que utilizar el procedimiento de derivadas vista durante el curso de cálculo diferencial para "acabar" con los 8 monstruos dibujados en el pizarrón (figura 1). Además de eso, el profesor indicó que cada resolución correcta valía 1.250 XP. El profesor indicó que 20 minutos era el tiempo suficiente para terminar el "combate".

El equipo formado por Antonio, Jorge y otros tres estudiantes (de clanes diferentes), se pusieron a trabajar duro. Jorge, por ser el único de profesión "guerrero" de nivel cuatro, sacó su calculadora para tratar de resolver las operaciones matemáticas correspondientes.

El equipo formado por Luis, María, Juan y Pepe también uso los beneficios de sus profesiones. María que era guerrera (nivel cuatro) pudo usar la calculadora. Pepe, en cambio, utilizó el beneficio de su profesión de monje para consultar un libro de matemáticas que traía en su mochila y así, obtuvo la sabiduría necesaria para afrontar a dichos monstruos matemáticos. Juan que era clérigo (nivel cuatro) no podía hacer mucho, así que prefirió esperar a utilizar más adelante el beneficio de su profesión.

El equipo formado por Paco y otros estudiantes, trabajaron de manera diferente; el equipo decidió aprovechar el beneficio de la profesión scout del personaje de Paco (nivel cuatro) para que éste fuera a los otros equipos y viera cómo estaban resolviendo los problemas y luego regresara con ideas para resolverlo.

Cuando pasaron los 20 minutos, el profesor comenzó a revisar los resultados de cada equipo, y anotó en la hoja de personaje (Anexo A) de cada uno de los estudiantes, la cantidad de XP ganada.

El equipo de Antonio, Jorge y otros tres estudiantes del clan ROKO solo tuvieron 6 buenas de los 8 problemas, lo cual corresponde a 7.500 XP, pero debido a que Antonio y Jorge pertenecían al mismo clan, entonces, ellos dos ganaron 2.000 XP extra. Por lo tanto Antonio y Jorge obtuvieron 9.500 XP (cada uno), y los otros tres estudiantes, que eran de diferentes clanes solo obtuvieron 7.500 XP. Por lo tanto el XP total acumulado de Antonio y Jorge fue de 52.500 XP (cada uno) y el XP total acumulado de los otros estudiantes fue de 50.500 XP.

El equipo formado por Luis, María, Juan y Pepe solo tenía tres respuestas correctas, pero como Luis era mago, usó el beneficio de su profesión para corregir una respuesta mala; sin embargo, Juan (quien era clérigo y no había usado aún el beneficio de su profesión), usó el poder de su profesión y le prestó su XP a Luis, dándole a Luis (de manera momentánea) suficiente XP (90.000XP) para corregir dos malas; entonces el profesor les dio un poco más de tiempo para que verificaran sus respuestas malas mientras iba a calificar a los otros equipos, para después regresar.

El equipo de Paco no tuvo ningún acierto, por lo tanto no obtuvieron ningún XP, y como no pudieron derrotar a ningún monstruo, el profesor tiró el dado de daño para sus personajes (donde cada cara del dado indicaba una de las partes del cuerpo); cuando apareció en la cara del dado la pierna derecha, el profesor hizo una marca en la pierna derecha de la hoja del personaje (Anexo A); para indicar que su personaje salió "lastimado" de ese encuentro. Si en el futuro su personaje se llegara a lastimar la misma pierna derecha, entonces el profesor tiraría otro dado distinto, que representaría los puntos de vida perdidos. En esta ocasión Paco y el resto del equipo se quedaron como nivel cuatro y con una pierna lesionada en cada uno de los personajes, como recuerdo de la batalla que perdieron.

El profesor siguió calificando al resto de los equipos formados, uno de los equipos tenía a un estudiante con la profesión de elementista, quien en esta ocasión utilizó el beneficio de su profesión, para que no fueran calificados en ese momento y entregar el trabajo al día siguiente.

Después, el profesor regresó nuevamente con Luis, María, Juan Y Pepe. El profesor revisó el trabajo corregido y, en ese momento, en lugar de tener tres buenas, tenían cuatro buenas; aunque habían aplicado el poder del mago para corregir dos respuestas, solo pudieron encontrar la solución correcta para una. Entonces ellos obtuvieron 5.000XP y debido a que Luis, María y Juan eran del mismo clan, recibieron 2.000 XP extras, lo que les dio un total de 7.000 XP para cada uno; excepto para Pepe, quien no tenía a nadie de su clan en ese equipo de trabajo y por lo tanto solo obtuvo los 5.000 XP que correspondían por sus respuestas correctas. De esta manera, Luis, María, y Juan tenían el acumulado de 52.000 XP para cada personaje, y Pepe solo 50.000 XP.

Después de esta situación, varios estudiantes subieron a nivel cinco y otros tanto se quedaron en el nivel cuatro.

2.8. Análisis de los datos

En la investigación por cuestionario, se realizaron 95 encuestas (4 grupos de primer semestre de nivel superior), las cuales fueron consideradas como un solo conjunto, es decir, no se hizo distinción entre estudiantes de diferentes asignaturas. Todas las respuestas fueron de opción múltiple, y se sacaron los porcentajes de cada respuesta, para ser representadas en las gráficas de barras (figura 2, 3, 4 y 5).

En la investigación por calificaciones, se analizó de manera comparativa, el desempeño académico de tres generaciones de dos grupos de algebra lineal de diferentes horarios. En dos generaciones, dos grupos trabajaron bajo la misma metodología de *Adventure School*, y en una generación, solo uno de los dos grupos trabajó con dicha metodología.

Resultados

La Metodología de *Adventure School* se ha implementado por cinco años, en los primeros dos semestres de licenciatura de la Facultad de Ingeniería de la UABC, campus Mexicali y en los cursos propedéuticos de la Facultad de Medicina de la UABC, campus Mexicali.

La investigación por cuestionario consistió en 95 cuestionarios a estudiantes. Los resultados obtenidos, indicaron que la metodología de *Adventure School* era considerada sencilla y fácil de comprender por parte de los estudiantes (figura 2). No desvirtúa el objetivo de enseñanza y aprendizaje por parte del docente (figura 3). Los estudiantes mostraron interés porque la metodología de *Adventure School* fuera también utilizada por otras asignaturas (figura 4), ya que percibían que les beneficiaba para su aprendizaje (figura 5).

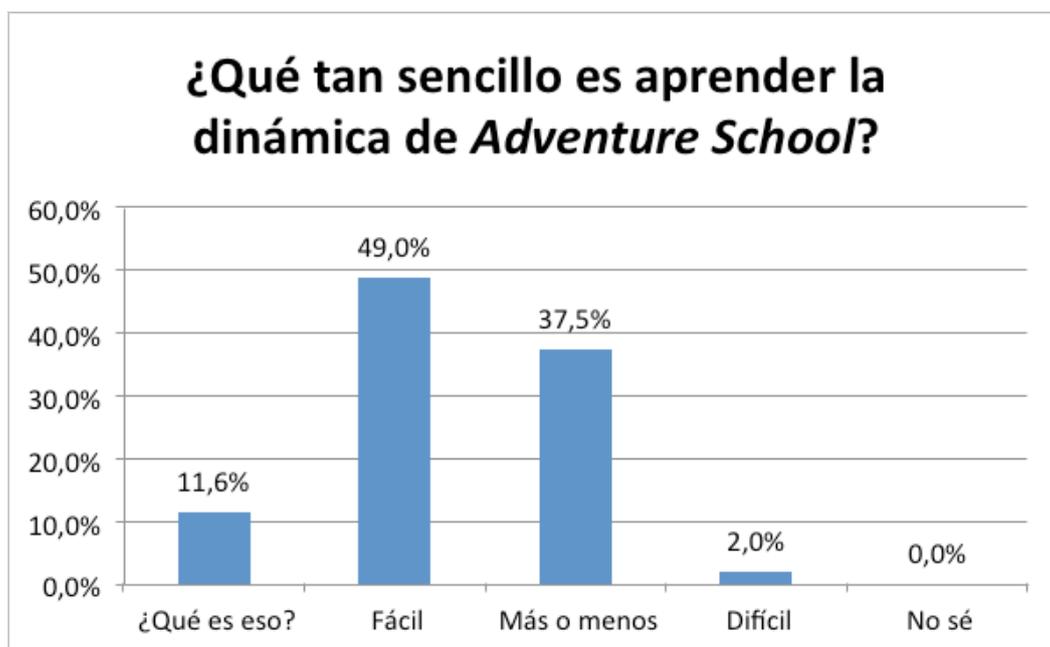


Figura 2. Nivel de comprensión de la metodología de *Adventure School*.

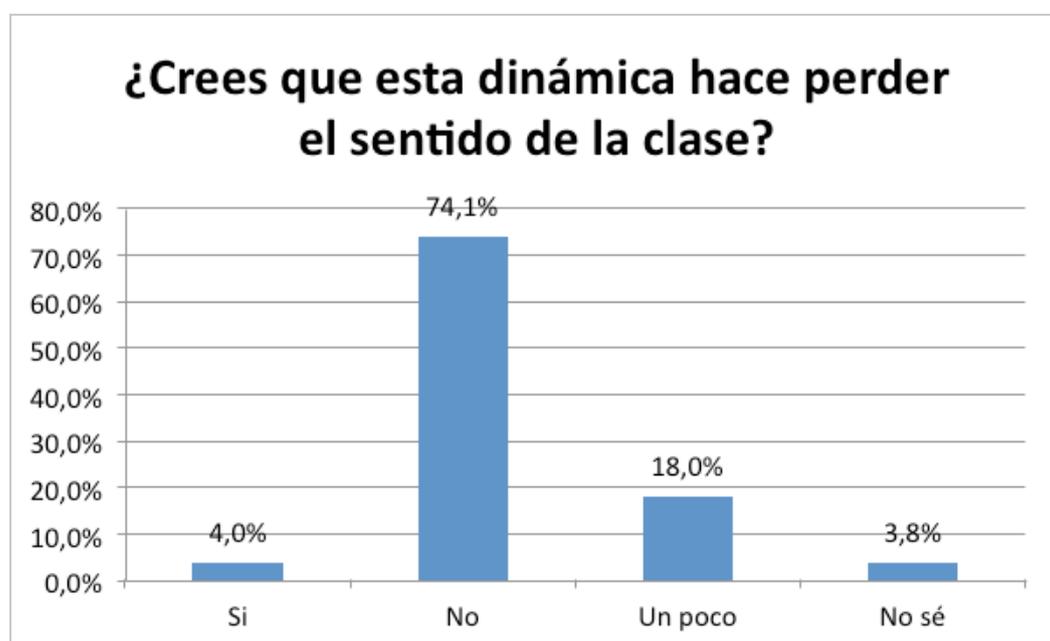


Figura 3. Nivel de concentración del estudiante en la clase.

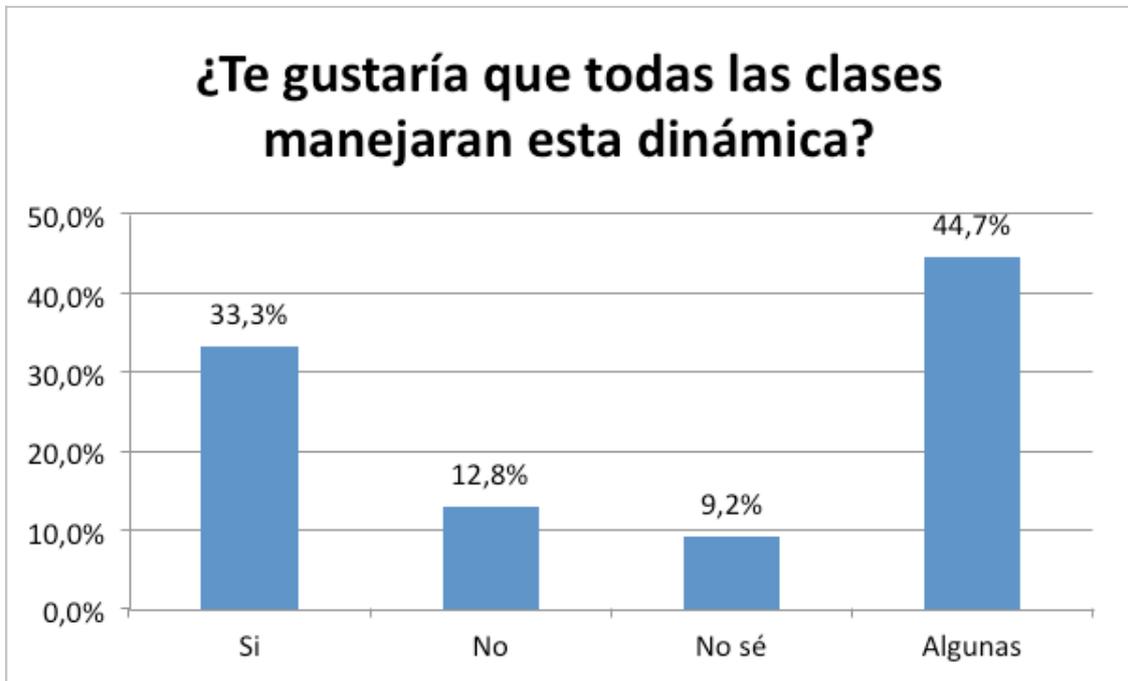


Figura 4. Evaluación de interés estudiantil.

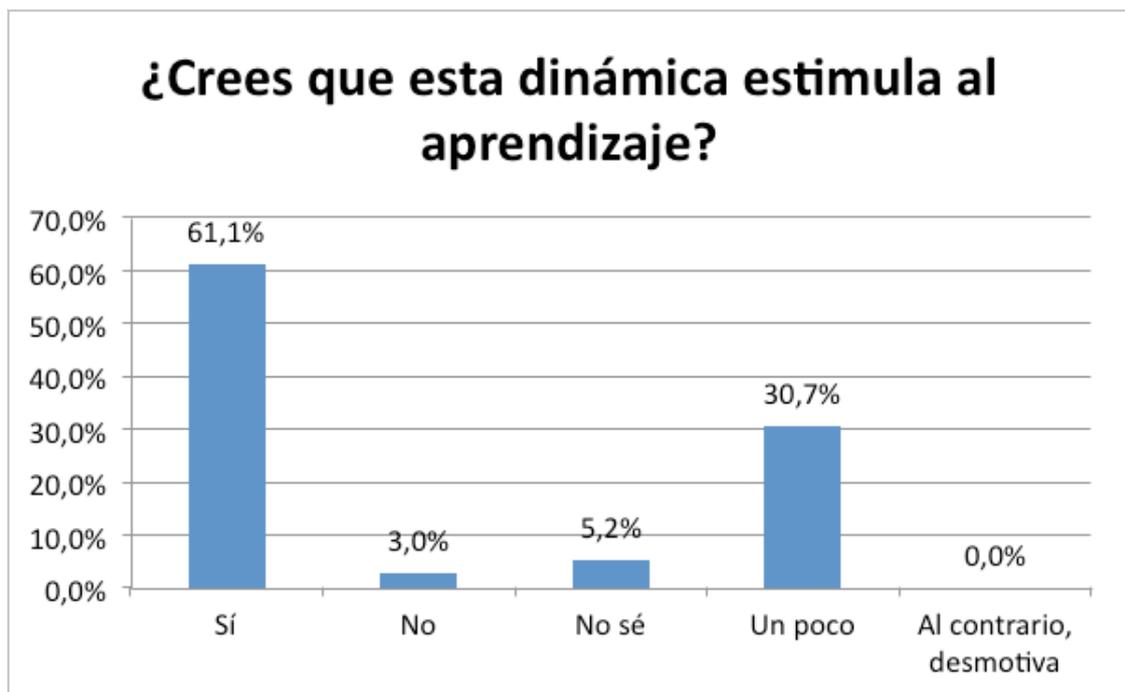


Figura 5. Estimulación del aprendizaje.

En la investigación por calificaciones; durante año y medio, se registró el desempeño académico del grupo de algebra lineal de las 8 am y del grupo de algebra línea de las 11 am (dos grupos cada semestre); a cinco de esos grupos se les aplicó la metodología de *Adventure School*; pero al grupo (de las 8 am) de la tercera generación (semestre C) no se le aplicó dicha metodología (Figura 6). En los seis grupos fue el mismo profesor quien les impartió los cursos.

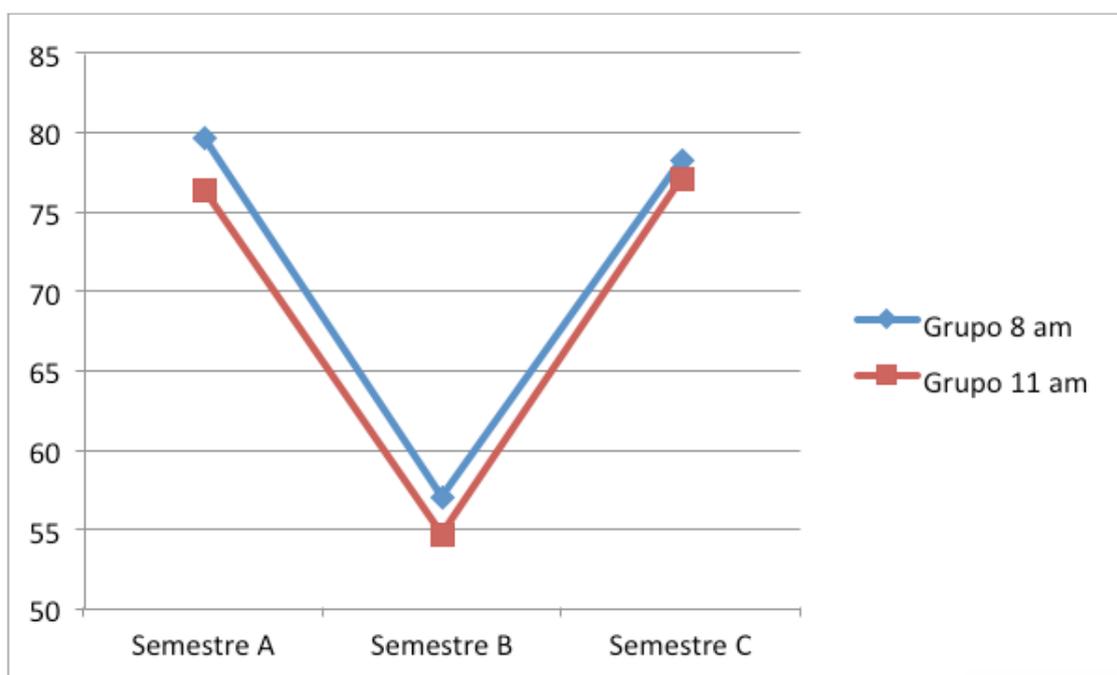


Figura 6. Desempeño académico.

De manera general, la tendencia de aprovechamiento en el grupo de las 11 am suele ser inferior con respecto al de las 8 am, independientemente de que cada semestre sean estudiantes nuevos los que conforman los grupos de las 11 am y 8 am. Es interesante observar cómo existe una semejanza en la tendencia de calificación entre cada generación; la diferencia entre el aprovechamiento académico entre los dos grupos del semestre A fue de 4,1% y entre los dos grupos del semestre B fue también de 4,1%.

Pero si observamos el semestre C, las calificaciones entre el grupo de las 8 am y de las 11 am son casi similares (una diferencia de apenas el 1,4%); la única variable fue que al grupo de las 11 am se impartió el curso utilizando la metodología de *Adventure School* y al grupo de las 8 am se impartió el curso sin utilizar dicha metodología.

4. Discusión y conclusiones

A través del trabajo de cinco años utilizando la metodología de *Adventure School* tanto en cursos propedéuticos como en los primeros semestres del nivel superior y considerando los resultados de las encuestas, se concluyó que la metodología de *Adventure School* fue una herramienta que auxilió al proceso de enseñanza y de aprendizaje para el área de matemáticas y, que aumentó el interés de los estudiantes para trabajar en equipo, para socializar y resolver situaciones con problemas matemáticos.

Se demostró, a través de la investigación por calificaciones de tres generaciones, que utilizar la metodología de *Adventure School* benefició al aprovechamiento académico de los grupos de algebra lineal; ya que redujo la diferencia de aprovechamiento académico entre los grupos de las 11 con respecto al de las 8 am; pasando de 4,1% a 1,4%.

Así como lo plantean Grande de Prado y Abella García (2010), se concluye que el emplear juegos de rol incrementa la motivación académica de los estudiantes hacia las asignaturas, sobretodo de matemáticas; y con la metodología de *Adventure School*, las clases de matemáticas son vistas como una herramienta de apoyo, cuyo objetivo final es obtener XP y no convertirse en un forzoso proceso de aprendizaje.

El éxito de la metodología de *Adventure School* reside en el trabajo por el sistema de recompensas, ya que cada estudiante tiene un beneficio por su personaje ficticio y puede incrementar, dicho beneficio, al recibir más XP, como resultado de haber resuelto correctamente las situaciones ficticias propuestas por el profesor.

Adventure School podría ser utilizado en estudiantes de 12 a 18 años de edad, ya que ellos están familiarizados con el sistema de juego y poseen una mayor apertura a realizar actividades diversas en comparación a un

adulto. Además, *Adventure School* podría adaptarse fácilmente a cualquier tipo de asignatura, simplemente se harían ciertos ajustes a los beneficios de cada profesión para que sean acordes a la asignatura.

5. Agradecimientos

Se agradece el apoyo recibido por Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología así como por la Universidad Autónoma de Baja California.

6. Referencias

- Abella García, V. y Grande del Prado, M. (2010). Juegos de rol como estrategia educativa: percepciones de docentes en formación y estudiantes de secundaria. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 11(3), 27–54. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/7449>
- Brinnitzer E., Fernández Panizza, G., Pérez, S., Gallego, M., Collado, M. y Santamaría, F. (2011). *El Juego en La Enseñanza de La Matemática*. Bariloche, Argentina: Novedades Educativas. ISBN: 978-987-538-433-0
- Chamoso, J., Durán, J., García, J., Martín, J. y Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *Suma*, 47, 47–58.
- Esparza Pérez, A. R. y Asuman, O. (2014). De un videojuego a las ecuaciones del tiro parabólico: una propuesta didáctica. En Lestón, P. (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 871-878). Ciudad de México, México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C.
- Gairín-Sallán, J. M. (1990). Efectos de la Utilización de Juegos Educativos en la Enseñanza Aprendizaje. *Educación*, 17, 105–118. doi:<https://doi.org/10.5565/rev/educar.520>
- Garrido, Z., y Velásquez, A. (2010). El Juego Como Estrategia de Enseñanza Aprendizaje de Operaciones con Conjuntos Numéricos. En Lestón, P. (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 743-751). Ciudad de México, México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C.
- Grande de Prado, M., y Abella García, V. (2010). Los juegos de rol en el aula. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 11(3), 56 - 84.
- Guzmán, M. De. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Actas de Las IV Jornadas Sobre Aprendizaje y Enseñanza de Las Matemáticas*, 1–38.
- Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobation and Lack of Interest in Mechatronics Engineering Students: Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 9(25), 33–46.
- Lucila Mendoza, T., Ulloa Ibarra, J. T., y García de Dios, E. (2014). Actividades Lúdicas Como Estrategia al Impulso del Talento Matemático. En Lestón, P. (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1251-1258). Ciudad de México, México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C.
- Ocampo Díaz, J. de D., Martínez Romero, M. Á., de las Fuentes Lara, M., y Zatarain Zatarain, J. (2010). Reprobación y Deserción en La Facultad de Ingeniería Mexicali de La Universidad Autónoma De Baja California. *Décimo Congreso Internacional*, Congreso llevado a cabo en el Instituto Politécnico Nacional CFIE.
- Olvera, A., Martínez, A., y Villamizar, F. (2013). Fracciones y Videojuegos. ¿Una Razón Para Jugar? *Revista Hispano-Americana de Sistemas, Cibernética e Informática (RISCI)*, 10(1), 291–298.
- Pedraz, P., Sánchez Montero, M., Blasco, S., Recio Coll, O., Tomé Merchan, D., Sanz Gonzalez, M., Caramé, A., Socías Pérez, X., Campos, M., Redondo, J., Fresquet, M., Maté Puig, N., Regincós, P., Gonzalo, J., Negre, C., Vilches, S., Alhambra, R., Pardos, A., Toldi, C., Menchaca, J., Roma, P., Guzmán Sanjaume, N., Cifuentes, P., y Gil, E. (2018). *Educación Jugando: Un Reto Para el Siglo XXI*.
- Pineda Guillen, A. I. y Méndez Guevara, M. E. (2014). Fútbol : Una Mirada Desde La Matemática Educativa. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 657-663). Ciudad de México, México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C.
- Ramajo, A. (2008). *La importancia de la motivación en el proceso de adquisición de una lengua extranjera* (Tesis de maestría). Universidad Antonio de Nebrija, Madrid, España.
- Sevillano-Parejo, H. (2008). *Estudio del sector editorial de los juegos de rol en España: historia, tipología, perfil del lector, del autor, del traductor y del editor* (Tesis de doctorado). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

