

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**IMPACTO DEL USO DEL VIDEOJUEGO EDUCATIVO
PACMATE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL
CAMPO TEMÁTICO DE PATRONES GEOMÉTRICOS,
TEORÍA DE NÚMEROS ECUACIONES E INECUACIONES
LINEALES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA, DE LOS
ESTUDIANTES DE 1RO DE SECUNDARIA DEL COLEGIO
JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA DEL DISTRITO DE
TURPO, ANDAHUAYLAS 2015**

Presentado por

Br. PAVEL ATAÓ PALOMINO

**TRABAJO TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

ANDAHUAYLAS-APURÍMAC-PERÚ

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**Presentado por
Br. PAVEL ATA O PALOMINO**

**IMPACTO DEL USO DEL VIDEOJUEGO EDUCATIVO
PACMATE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL
CAMPO TEMÁTICO DE PATRONES GEOMÉTRICOS,
TEORÍA DE NÚMEROS ECUACIONES E INECUACIONES
LINEALES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA, DE LOS
ESTUDIANTES DE 1RO DE SECUNDARIA DEL COLEGIO
JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA DEL DISTRITO DE
TURPO, ANDAHUAYLAS 2015**

Asesor:

**M.Sc. Flor de Luz Palomino Valdivia
ANDAHUAYLAS-APURÍMAC-PERÚ**

2016

DEDICATORIA

A Emiliano Atao Leandres y Rosario Palomino Zúñiga, mis queridos padres.

A Edith y Lucero, mis queridas hermanas.

A mis docentes de la universidad.

EPÍGRAFE

El hombre sólo juega cuando es libre en el pleno sentido de la palabra, y sólo es plenamente hombre cuando juega.

Friedrich Schiller (1795).

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme las fuerzas y la salud.

A mis padres y hermanas por su apoyo incondicional.

A mis profesores de la Universidad Nacional José María Arguedas.

A mi asesora Ing. Flor de Luz Palomino Valdivia por sus sugerencias y consejos.

Al Director de la Institución Educativa “Juan Antonio Ligarda Pineda” por su apoyo en la implementación de este proyecto.

PRESENTACIÓN

El tema de la presente investigación se centra en el videojuego como herramienta de apoyo para el aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes de primer grado de secundaria. El motivo por el cual se tocó este tema de investigación fue por lo siguiente: Por tener un gran interés en los videojuegos, tratándolos más que un simple espacio para entretener, sino también viéndolo como una herramienta de apoyo al aprendizaje de los estudiantes. De esta manera se inició la investigación con el fin de medir el impacto que tendría un videojuego en el rendimiento académico de los estudiantes.

El videojuego construido fue un videojuego al estilo del ya conocido por muchos el PACMAN, siguiendo las mismas lógicas de ese juego y aumentando ciertos atributos y nuevos retos, dio como resultado el videojuego PacMate denominado así en honor al PACMAN.

Siempre me gustaron los videojuegos y también me preocupa mucho el aprendizaje de la nueva generación, el cual está más inmersa en este mundo de constante cambio tecnológico, con esta investigación se pretende de alguna forma apoyar a las nuevas formas de enseñanza en esta era de la información.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	v
EPÍGRAFE.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
PRESENTACIÓN.....	viii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. Formulación del problema	3
1.1.1. Problema general	3
1.1.2. Problemas específicos	3
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
2. CAPITULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes a nivel nacional	6
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional.....	8
2.1. Bases teóricas científicas.....	10
2.1.1. Videojuego	10
2.1.2. Historia del videojuego	10
2.1.3. Tipologías de juegos.....	14
2.1.4. Videojuegos y aprendizaje	16
2.1.5. Ventajas de videojuego en educación.....	16
2.1.6. Página web	17
2.1.7. JavaScript	18
2.1.8. HTML.....	18
2.1.9. HTML 5.....	19
2.1.10. Kiwi.js.....	20

2.1.11. Tiled Map editor.....	20
2.1.12. ¿Que nos enseña Pacman?.....	22
2.2. Metodología SUM para videojuegos	23
2.2.1. Definición.....	23
2.2.2. Roles.....	24
2.2.3. Ciclo de Vida.....	24
2.2.4. Teoría de aprendizaje de Robert Gagné.	28
3. CAPITULO III MATERIALES Y METODOLOGIA	29
3.1. Hipótesis de investigación.....	29
3.1.1. Hipótesis general	29
3.1.2. Hipótesis específica.....	29
3.2. Operacionalización de variables	30
3.3. Diseño de investigación	31
3.4. Población y muestra.....	31
3.5. Método de investigación	31
3.6. Técnicas de instrumento de acopio de datos	47
3.7. Técnicas de análisis de datos.....	47
4. CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSION	50
4.1. Resultados de la investigación.	50
4.2. Contrastación estadística de la hipótesis.....	51
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	69
ANEXOS	73
Anexo 1: Matriz de Consistencia	74
Anexo 2: Datos tratados.....	77
Anexo 3: Escaneo de Solicitud de autorización para ejecutar el proyecto de tesis.....	79
Anexo 4: Escaneo de los registros de notas del primer grado de la I.E. Juan Antonio Ligarda Pineda 2015	80
Anexo 5: Instrumentos de recolección de datos.....	84
Anexo 6: Código fuente del videojuego.	86

Índice de Tablas

Tabla 1 Detalle de la operacionalización de variables.....	30
Tabla 2 Cuadro para medir la usabilidad según Macías Rivero, Yaidelyn, Guzmán Sánchez, María Victoria, & Martínez Suárez, Yamila. (2009).	35
Tabla 3 Notas de los exámenes del tercer bimestre de primero “A”	44
Tabla 4: Notas de los exámenes del tercer bimestre de primero “B”	45
Tabla 5 Notas de los exámenes del cuarto bimestre de primero “A”	46
Tabla 6 Notas de los exámenes del cuarto bimestre de primero “B”	46
Tabla 7 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo experimental primero “B”	53
Tabla 8 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H1 del primero “B”:.....	53
Tabla 9 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H1 del primero “B”.	54
Tabla 10 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H2 del grupo experimental primero “B”	55
Tabla 11 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H2 del primero “B”:.....	55
Tabla 12 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H2 del primero “B”.	56
Tabla 13 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo de control primero “A”	57
Tabla 14 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H1 del primero “A”.....	58
Tabla 15 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H1 del primero “A”.	59
Tabla 16 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo de control primero “A”	60
Tabla 17 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H2 del primero “A”	60
Tabla 18 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de T-Student para H2 del primero “A”	61
Tabla 19 Cuadro comparativo de los resultados de cada hipótesis específica del grupo experimental y control.....	61
Tabla 20 Promedios de la pre y pos test del grupo experimental y control respecto a la hipótesis específica H1.....	62
Tabla 21 Resultados obtenidos con el software SPSS prueba de Mann-Whitney para datos no paramétricos para H1	63
Tabla 22 Promedios de la pre y pos test del grupo experimental y control respecto a la hipótesis específica H2.....	64
Tabla 23 Resultados obtenidos con el software SPSS prueba de Mann-Whitney para datos no paramétricos para H2	65

Índice de gráficos

Figura 1: Fases de desarrollo de software	25
Figura 2: Diseño experimental cuasi experimental.....	31
Figura 3: Captura de pantalla, movimientos del personaje.....	32
Figura 4: Captura de pantalla, idea principal del videojuego.	33
Figura 5: Captura de pantalla, pasando al siguiente laberinto.	33
Figura 6: Captura de pantalla, respuesta incorrecta.	34
Figura 7: Captura de pantalla, menú del videojuego.....	36
Figura 8: Estructura principal de archivos del videojuego.	36
Figura 9: Estructura de la carpeta assets del videojuego.....	37
Figura 10: Estructura de la carpeta lib del videojuego.	37
Figura 11: Estructura del archivo Index.html	38
Figura 12: Estructura del archivo SwitchingStates.js	38
Figura 13: Estructura del archivo loadingState.js	39
Figura 14: Versión 001 del videojuego.	40
Figura 15: Versión 002 del videojuego.	40
Figura 16: Versión 003 del videojuego.	41
Figura 17: Versión 004 del videojuego.	41
Figura 18: Versión 005 del videojuego.	42
Figura 19: Versión 006 del videojuego.	42
Figura 20: Versión 007 del videojuego.	43
Figura 21: Captura de pantalla, fin del juego.....	43

RESUMEN

Diversos estudios relacionados al área de los videojuegos educativos, han demostrado que los videojuegos están tomando mucha importancia en el proceso de aprendizaje de un estudiante, ya que el modo tradicional de enseñanza dentro de las aulas está quedando un poco anticuada, gracias a la presencia de las nuevas tecnologías y el constante avance tecnológico. Por otra parte el nivel de rendimiento académico en el Perú en el área de matemáticas es muy baja en comparación a otros países. Esta investigación tiene como objetivo principal medir el impacto del uso del videojuego PacMate en el rendimiento académico de los estudiantes del primer grado de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del distrito de Turpo, cabe mencionar que la población escogida fue los primeros grados de todos los colegios del distrito de Turpo, pero la muestra se obtuvo de forma determinística por conveniencia a los estudiantes del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda, para ello se utilizó un diseño experimental cuasi experimental, en donde existen dos grupos para la investigación uno de ellos el grupo experimental al cual se aplicó el videojuego y al otro grupo no se aplicó el videojuego. Al realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos de los registros de notas del docente del área de matemática, se pudo validar la hipótesis general con la cual se concluye que el videojuego PacMate dio un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes del primer grado del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda. De esta manera se apoya el uso de las tecnologías de información en el campo educativo, rompiendo la enseñanza tradicional y pasando a las nuevas formas de aprendizaje.

Palabras claves: videojuegos educativos, patrones geométricos y tecnologías de información

ABSTRACT

Several related to the area of educational games, studies have shown that video games are taking very important in the learning process of a student, as the traditional way of teaching in the classroom is getting a bit dated, thanks to the presence of new technologies and constant technological advancement. Moreover, the level of academic achievement in Peru in the area of mathematics is very low compared to other countries. This research has as main objective to measure the impact of using video game PacMate academic performance of students in the first grade of secondary school Juan Antonio Ligarda Pineda of Turpo district, it is noteworthy that the population chosen was the first grades of all colleges Turpo district, but the sample was obtained deterministically for convenience college students Juan Antonio Ligarda Pineda, for it was used a quasi-experimental experimental design, where there are two groups to research one experimental group to which the game was applied and the other group game was not applied. When performing statistical analysis of the results obtained from the records of notes teacher of mathematics area, it could validate the general hypothesis with which concludes that the game PacMate gave a positive impact on the academic performance of students in the first grade Ligarda school Juan Antonio Pineda. Thus the use of information technologies in education rests, breaking the traditional teaching and passing to new ways of learning.

Keywords: educational video games, geometric patterns and information technologies

1. CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

En la última década las tecnologías van creciendo a un ritmo muy acelerado casi en todos los campos, por no decir en todos, y más aún en los videojuegos, es tanto así el crecimiento de la industria de los videojuegos que gastan más presupuesto en la realización de un videojuego de gran renombre que en una película, actualmente el videojuego es considerado de muchas formas desde una forma de distracción, entretenimiento, trabajo, arte, una herramienta potencial para la educación, hasta un vicio. En este trabajo de investigación nos centraremos en sacarle provecho al videojuego en el campo educativo.

¿Porque en el campo educativo? Pues las investigaciones realizadas, los informes mostrados por PISA y las estadísticas de las notas de los estudiantes en nuestro país, región y distrito, son muy desalentadoras en comparación a otros que tienen buenos resultados, es indignante que tengamos los índices más bajos en el rendimiento académico y especialmente en el área de matemáticas.

Con respecto a los antecedentes se menciona lo siguiente: Huayta Alvares en su tesis “Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo” menciona que apenas existe una parte de las matemáticas que cualquiera tenga que utilizar y al término de su investigación concluye que se hace indispensable mejorar el proceso de aprendizaje participativo a través de la aplicación de programas educativos que motiven a los estudiantes a interesarse por la asignatura, ya que hoy por hoy debe ser prioridad principal de todos los actores del hecho educativo, de los ejes primordiales del currículo básico de la educación peruana.

Por otra parte en la tesis doctoral de García Gigante Benjamin en la cual menciona lo siguiente:

Tuvo como problema lo siguiente ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º área de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Dicho trabajo concluye que existe un potencial educativo de los videojuegos, los cuales menciona:

- Poseen un gran poder motivador y permiten el ejercicio de la fantasía facilitando el acceso a otros mundos.

- Favorecen el aumento de la atención, la concentración, el autocontrol y a la autoestima.

- Estimulan la observación, la utilización de símbolos (que permite representar, analizar, anticipar, imaginar o actuar), los procesos de autorregulación (que permiten seleccionar, organizar y filtrar) y la interacción continua entre el sujeto y el entorno.

- Son fáciles de manejar y representan unos objetivos (a largo plazo) y metas (a corto plazo) claras y precisas. El jugador siente la necesidad de aprender para superar los distintos obstáculos que le separan de dichos objetivos y metas.

García menciona también que muchos son los estudios que hablan de otras bondades potenciales del uso de los videojuegos, y aunque en muchos casos esa relación de causalidad es cuestionable, la gran mayoría de autores parecen estar de acuerdo en que el uso de determinados videojuegos puede potenciar habilidades espaciales, auditivas, visuales y psicomotrices; que su uso mejora la precisión, la capacidad de reacción o la memoria y que promueve el razonamiento lógico o la elaboración de estrategias para la resolución de problemas.

Con el entusiasmo de seguir apoyando en mejorar la educación, que es de importancia y tarea de todos, en la presente investigación se medirá el impacto que tiene el videojuego PacMate en los estudiantes, con el propósito de aumentar el rendimiento académico de los estudiantes, para ello utilizando un esquema familiar por muchos, un videojuego al estilo Pacman el videojuego antiguo y uno de los primeros en el mercado.

Primero se describirá ampliamente la realidad problemática, luego se realizará las preguntas de investigación y se definirán los objetivos. Posteriormente se redactaran las hipótesis para luego después de la ejecución del videojuego se

pueda validar y de esta manera medir el impacto del videojuego en el rendimiento académico de los estudiantes.

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema general

¿Cuál es el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales del área de matemática en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del distrito de Turpo, provincia de Andahuaylas?

1.1.2. Problemas específicos

¿Se podrá desarrollar un videojuego educativo que tenga usabilidad utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor?

¿Cuál es el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático de patrones geométricos, áreas y perímetros de polígonos del área de matemática, en los estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda?

¿Cuál es el impacto en el uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático de teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales del área de matemática, en los estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda?

1.2. Justificación

Los videojuegos mantienen concentrados a los usuarios, contrario en lo que se ve en las aulas, donde el modo de enseñanza no logra conectar con los alumnos, Ana Sedeño Vadellos, profesora de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Málaga, España, afirma que los videojuegos fomentan la reflexión, la concentración, el pensamiento estratégico y aumentan los niveles de agilidad mental.

Los videojuegos son el medio más fácil de interactuar con los niños, ya que tienen aspectos positivos en el proceso de aprendizaje, permite un sistema de evaluación que genera sana competencia: superar niveles, alcanzar puntos, conseguir objetivos, pasar pantallas, etc. Fomentan la motivación ya que son visuales e interactivos al 100% lo que permite estimular varios sentidos al mismo tiempo, tiene una gran interactividad lo que permite que el estudiante sea un sujeto activo y participativo mientras lo usa, estimulan la capacidad de razonamiento. Cuando un estudiante se sienta a jugar, desaparece el temor a equivocarse, permiten el dominio de habilidades. Aunque sea difícil, los niños pueden repetir las acciones, hasta llegar a dominarlas adquiriendo sensación de control.

Con los videojuegos hay una claridad de objetivos. Habitualmente, el niño no sabe qué es lo que está estudiando en matemáticas, ciencias sociales, etc., pero cuando juega un videojuego sabe que hay una tarea clara y concreta: abrir una puerta, rescatar a alguien, hallar un tesoro, llegar a la meta, etc., lo cual proporciona un alto nivel de motivación.

Con el crecimiento de la internet, y las aplicaciones web, los videojuegos en web están tomando un papel importante en el entretenimiento digital, los juegos generalmente están desarrollados en flash o en otros lenguajes en los cuales se es imposible ver el código fuente, este proyecto pretende crear un videojuego educativo con herramientas de libre acceso, de código abierto, para así poder contribuir a la investigación y la mejora constante del software.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Provincia de Andahuaylas.

1.3.2. Objetivos Específicos

-Desarrollar el videojuego educativo PacMate utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor.

-Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

-Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático: Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

2. CAPITULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel nacional

Antecedente 1:

Huayta. (s, f). En su tesis “*Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo*”, en la Universidad Privada San Pedro de Chimbote, menciona que apenas existe una parte de las matemáticas que cualquiera tenga que utilizar. Existe, sin embargo muy poca gente que no necesite alguna vez leer números, contar, decir la hora o realizar una compra mínima como complemento necesario de la lista que hemos dado, es importante tener el “sentido del número” que permite hacer estimaciones y aproximaciones aceptables. A demás describe que el software educativo está destinado a la enseñanza y el auto aprendizaje, además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Así como existe profundas diferencias entre la filosofía pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Y por último concluye que se hace indispensable mejorar el proceso de aprendizaje participativo a través de la aplicación de programas educativos que motiven a los estudiantes a interesarse por la asignatura, ya que hoy por hoy debe ser prioridad principal de todos los actores del hecho educativo, de los ejes primordiales del currículo básico de la educación peruana.

Antecedente 2:

Jara. (2012). Realizo una tesis “*Influencia del software educativo ‘Fisher Price: Little People Discovery Airport’ en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas del diseño curricular nacional, en los niños de 4 y 5*

años de la I.E.P Newton College”, en la cual el objetivo de la Tesis es determinar la influencia de los juegos digitales educativos en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas en niños de 4 y 5 años. Para ello, se reflexiona teóricamente acerca de los software educativos como instrumentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, el juego, y el proceso complejo de adquisición de las nociones lógico-matemáticas en niños de cuatro y cinco años de hogares, instituciones educativas, grupos sociales y sociedades del Siglo XXI, caracterizadas por una presencia cotidiana de las tecnologías de información y comunicación.

Posteriormente, se utilizó y aplicó el software educativo: “Fisher Price: Little People Discovery Airport” para realizar un conjunto de evaluaciones y observaciones que permiten afirmar que dicho juego digital educativo tiene una influencia positiva y facilitadora en el proceso de adquisición de las nociones lógico-matemáticas por parte de los niños y niñas de 4 y 5 años. Dicho software fue utilizado por el aula “Koalas”, conformada por 15 niños y niñas entre los 4 y 5 años, 3 veces por semana durante un mes. Durante este mes, se realizaron diversas observaciones en las que se tuvo en cuenta la manera en que el niño utilizaba y se relacionaba con el software. Además, al finalizar cada semana, se evaluó el avance de cada niño en base a 6 indicadores lógico-matemáticos, establecidos previamente. A su vez, se evaluó a 15 niños y niñas de otro salón, “Pandas”, quienes no utilizaron el software educativo, en base a los mismos indicadores lógico-matemáticos. Los resultados obtenidos semanalmente por el salón “Koalas” -que utilizó el software educativo- son comparativamente mejores que los resultados obtenidos por el salón “Pandas”, que no utilizó el software educativo.

En conclusión, se demuestra que los juegos digitales educativos contribuyen con el afianzamiento y la adquisición de algunas nociones básicas y de orden lógico-matemático, por parte de los niños de 4 y 5 años. Estas nociones, posteriormente, permitirán al niño adquirir el concepto de número e introducirse en procesos más complejos y abstractos vinculados a la operatoria matemática.

2.1.2. Antecedentes a nivel internacional

Antecedente 1:

Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en La Sociedad de la Información. Vol. 9. Nº3. Noviembre 2008

Sánchez F, J (2008) en su trabajo monográfico Videojuegos: Una herramienta en el proceso educativo del “Homo Digitalis”. Habla sobre la educación y los videojuegos en el proceso de aprendizaje.

El éxito creciente de los videojuegos es una realidad en nuestra sociedad actual y constituyen el 54% del consumo del ocio audiovisual e interactivo en España durante el año 2007. Uno de los aspectos a tener en consideración de cara a la educación de los niños y niñas es el hecho de las implicaciones del consumo en relación a los videojuegos. La violencia en los videojuegos es uno de los principales tópicos en la literatura sobre el estudio de los efectos de los videojuegos en la conducta infantil.

Sin embargo, no se trata únicamente de proteger a los menores de los riesgos del uso de los videojuegos sin control o cuidado por parte de los padres o los educadores. Desde hace muchos años, a pesar de sus riesgos, los videojuegos se vienen utilizando como un medio más en la educación.

Antecedente 2

N. Padilla, J. L. González, F. L. Gutiérrez, M. J. Cabrera, P. Paderewski (s, f) en su investigación “Diseño de Videojuegos Educativos Multijugador. Diversos estudios, encuadrados en el área del CSCL (Computer Supported Collaborative Learning)”, han demostrado que el aprendizaje que se produce en grupo, de manera activa e interactiva, es mucho más fructífero y satisfactorio para el alumno que la enseñanza tradicional. Por otra parte, es bien conocido el lema “aprender jugando” como base para la implantación de técnicas lúdicas de aprendizaje dentro de las aulas. Si todo ello lo unimos al incremento de la presencia de las Nuevas

Tecnologías en la sociedad en general, y en las aulas en particular, nos encontramos ante una nueva forma de enseñanza aprendizaje.

Antecedente 3

En la tesis doctoral de Garcia Gigante Benjamin, (2009) "*videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*". Se puede apreciar lo siguiente: Tuvo como problema ¿La utilización del videojuego "Pokémon Diamante" en el aula en 4º área de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Dicho trabajo concluye que existe un potencial educativo de los videojuegos, los cuales menciona:

-Poseen un gran poder motivador y permiten el ejercicio de la fantasía facilitando el acceso a otros mundos.

-Favorecen el aumento de la atención, la concentración, el autocontrol y al autoestima.

-Estimulan la observación, la utilización de símbolos (que permite representar, analizar, anticipar, imaginar o actuar), los procesos de autorregulación (que permiten seleccionar, organizar y filtrar) y la interacción continua entre el sujeto y el entorno.

-Son fáciles de manejar y representan unos objetivos (a largo plazo) y metas (a corto plazo) claras y precisas. El jugador siente la necesidad de aprender para superar los distintos obstáculos que le separan de dichos objetivos y metas.

García menciona también que muchos son los estudios que hablan de otras bondades potenciales del uso de los videojuegos, y aunque en muchos casos esa relación de causalidad es cuestionable, la gran mayoría de autores parecen estar de acuerdo en que el uso de determinados videojuegos puede potenciar habilidades espaciales, auditivas, visuales y psicomotrices; que su uso mejora la precisión, la

capacidad de reacción o la memoria y que promueve el razonamiento lógico o la elaboración de estrategias para la resolución de problemas.

2.1. Bases teóricas científicas

2.1.1. Videojuego

“Los videojuegos son juegos electrónicos que se desenvuelven en un ordenador o en una videoconsola. El juego es creado en forma de programa informático que es grabado en algún medio de almacenamiento como lo pueden ser discos duros, CDs, o cartuchos especiales. Los videojuegos se hicieron populares a partir de los años 70 y dieron lugar a una importante rama dentro de la industria de la informática y los Gráficos por computadora”. (EcuRed, 2015, párr. 1).

2.1.2. Historia del videojuego

Se cuenta que fueron los ingenieros de la conquista del espacio los que inventaron los videojuegos, para matar el tiempo mientras los astronautas dormían. Quizás sea algo poético creer que los científicos-brujos de la NASA habían imaginado que viajarían en el espacio para convertirse en los émulos de aquellos personajes interestelares que habían contribuido a fabricar. Pero la realidad es más prosaica: en 1962, en los laboratorios del MIT (Massachusetts Institute of Technology) de Boston, se desarrolló el primer videojuego, denominado Space Wars. (Lafrance, s, f)

La historia de los videojuegos puede dividirse en cuatro períodos, de aproximadamente diez años cada uno.

Primer período (1965-1975): Los hijos de la generación Atari La era de los inventores y el mito del laboratorio en un garaje californiano. Podemos citar el caso ejemplar de Nolan Bushnell y el éxito rotundo de la sociedad Atari. En aquel entonces, Bushnell era estudiante en Salt Lake City donde se divertía simulando combates espaciales en los grandes ordenadores de la universidad. Su primer producto,

Computer Space, simulaba una batalla entre una nave espacial y platillos voladores. Económicamente, el proyecto fue un fracaso total, apenas se vendieron 2.000 ejemplares. Creó su propia empresa, a la que llamó Atari, que significa “fracaso” en el juego GO al que Bushnell era muy aficionado. En 1972, inventó el Pong, un juego de pingpong basado en el principio elemental de acción y reacción.

Segundo período (1975-1985): La batalla por el mercado doméstico. En 1976, Bushnell vende Atari a Warner por 34 millones de dólares, cantidad de la cual se queda con 15 millones, y un contrato de larga duración como director gerente. Pero la compañía no tarda en apartarlo de la alta dirección cuando decide efectuar una reestructuración para hacer frente a la competencia. La era de los inventores geniales y un poco excéntricos había terminado; empezaba la época de los administradores y especialistas en marketing. En 1976, ya existían 20 compañías distintas que fabricaban sistemas de juegos electrónicos domésticos. Ese mismo año, un ingeniero japonés inventa Pac-man que, por sí solo, produce el efecto de una pequeña bomba en la evolución del videojuego. Desde ese momento, ya no se podrá ignorar la importancia del grafismo. Otro avance importante fue que el protagonista del juego pasó a ser una figura simpática con la que el usuario se podía identificar. Este período de desarrollo de los videojuegos domésticos coincidió con la introducción del ordenador personal. En 1977, se empieza a implantar comercialmente el Apple II y se inicia la revolución microinformática. Un poco más tarde, los juegos de salones recreativos experimentan un desarrollo fulgurante, tanto en lo que respecta a las finanzas como a la estética (creación de guiones para los juegos y utilización del grafismo para crear un efecto verosímil). En 1982, los americanos gastaron 8 mil millones de dólares en los salones recreativos, mientras que el mercado de los videojuegos domésticos ascendió a 3 mil millones, con 25 millones de consolas instaladas. Durante este período, las empresas dudaron

entre dos estrategias: desarrollar los juegos electrónicos a partir de un microordenador doméstico o sacar al mercado una consola específica.

Tercer período (1985-1995): La era de los gigantes Nintendo y Sega. Tras un período de recesión que duró 3 años, la llegada de Nintendo y Sega permitió que las cifras de negocio volvieran a dispararse y alcanzaran nuevas cimas. Si analizamos la estructura de comercialización de los productos, podemos constatar que los dos shoguns japoneses efectúan el dumping en lo que refiere al hardware y obtienen una rentabilidad máxima con los juegos (software). No crean todos sus juegos, pero controlan escrupulosamente todos los creadores autorizados. Esta estrategia de rentabilización al final de la cadena es característica de la fisonomía de los mercados culturales. El hardware cuesta muy poco al usuario, pero las empresas obtienen grandes beneficios en la venta de los productos (el software) y servicios. Nace una nueva generación de programadores. El creador estrella, Miyamoto, desarrolló para Nintendo la generación del Mario Bros. Miyamoto se centró principalmente en el movimiento para que fuese lo más natural y complejo posible (los personajes pueden caminar, saltar, saltar girando sobre sí mismos, desplazarse lateral y verticalmente, disparar mientras caminan...). Las dos características principales de este período son la concentración de las empresas y la especialización del hardware. También se definen de forma más precisa los consumidores de juegos, entre 8 y 18 años. Existen 4 categorías de juegos: acción/aventuras, acción/arcade, simulación y deportes. En esta época, el mercado mundial se divide entre dos gigantes, Nintendo y Sega. En 1985, Nintendo (empresa que desde hacía un siglo vendía juegos de cartas) saca al mercado su primer hardware. Tres años más tarde, la empresa había vendido 11 millones de consolas y dominaba el mercado (80%), seguido de Sega (15%), más especializada en juegos de salones recreativos. En el ámbito de las consolas portátiles, la Game Boy de Nintendo fue líder

indiscutible, aunque su tecnología era inferior a la de la competencia. También existían Game Gear de Sega, Lynx de Atari y TurboExpress de NEC.

Cuarto período: En 1998 llegan el multimedia interactivo y los juegos en red. Para lograr una mejor utilización del grafismo, un sonido mucho más real, guiones más complejos y acelerar la velocidad de procesamiento de las imágenes, fue necesario aumentar la memoria de los dispositivos y su capacidad de procesamiento. Los juegos electrónicos dieron paso al multimedia interactivo. El 16 bits resultó ser una tecnología de transición. Actualmente la gran mayoría de los productos se venden en CD o DVD. De hecho, cabe reconocer que hoy en día prácticamente todos los juegos presentan imágenes en 3D, gracias al desarrollo del software de visualización denominado middleware (2) que confiere a los personajes y a los entornos un aspecto casi real. Parece una paradoja, pero cuantos más imaginarios son los actores y las situaciones (creación de mundos inventados y simulación), más reales parecen. Desde 2000, han salido al mercado de forma sucesiva tres grandes consolas capaces de procesar imágenes en 3D: - GameCube de Nintendo - Playstation II de Sony - Xbox de Microsoft, se trata de un ordenador que permite conectarse a Internet para los juegos en línea. Mientras Microsoft entraba en escena, Sega salía de la industria de los fabricantes para dedicarse exclusivamente al desarrollo de juegos. En el sector de las consolas portátiles, Nintendo es líder casi en solitario, con la GameBoy Color y la GameBoy Avance. Todos los juegos nuevos se comercializan en CD o DVD. Pueden o podrían funcionar en un ordenador, ahora que los ordenadores personales son más potentes y pueden procesar el multimedia interactivo. La diferencia entre juegos de consola y juegos de ordenador cada vez es más difusa y parece que ahora ya sólo se hable de juegos que se juegan de forma individual o en red, es decir, a través de Internet. El juego se compra en CD o DVD y luego se consulta la página web correspondiente. Por

ejemplo, el fabricante Blizzard gestiona su sitio Web Battle.net, un enorme portal que contiene best sellers como Warcraft (I, II, III), un juego de estrategia fantástica, Starcraft (I, II, III), un juego de estrategia en tiempo real (el más jugado en Internet), o Diablo (I, II), un juego de rol. Battle.net es un portal muy sofisticado que cuenta con una sección de chat compleja, una lista de resultados, una tienda de productos relacionados, etc. A título de ejemplo, el 10 de abril de 2003, había 198.665 jugadores en línea y 72.661 partidas en area. Este sitio está traducido al inglés, francés, alemán, español, etc. GameRanger es otro portal universal que ofrece más de 114 juegos de todo tipo, como por ejemplo, Nascar, Civilization, Aliens vs Predator, Quake, etc. Nintendo también tiene su propio portal en el que ofrece sus juegos de culto como The Legend of Zelda, The Luigi's Mansion, los de Sega sobre Wario, etc. El sitio francófono más conocido es MADJNET, que incluye una lista negra de los miembros tramposos, organiza torneos, ofrece soporte técnico y tiendas en línea, cuelga información actualizada sobre el mundo de los juegos y sobre los productos y servicios (Lafrance, s, f).

2.1.3. Tipologías de juegos

En función del soporte:

-Los denominados videojuegos que funcionan en consolas específicas, como Microsoft X-Box, consolas de Sony (PS2 o PSX) o de Nintendo (Game Cube y Gameboy Avance), y que utilizan una televisión o una pantalla de vídeo.

-Los que funcionan en un ordenador (PC o Mac) y se venden en CD y DVD.

-Los que funcionan a través de Internet, total o parcialmente (DVD descargado en el ordenador, pero en conexión con otros jugadores a través de Internet).

-Los que pueden funcionar en el móvil, mediante antenas vía satélite o redes cableadas. Ahora se juega en todas partes: aviones, bares, etc.

En función de su ubicación:

-Juegos de salones recreativos, que requieren salas especializadas o maquinaria pesada.

-Juegos domésticos, que se pueden utilizar en casa o en la oficina en el propio equipo.

En función del contenido:

-Juegos de aventura.

-Juegos de rol.

-Simulación de combates aéreos, espaciales o marítimos

-Juegos de conducción de automóviles, aviones u otros vehículos.

-Simulación de deportes

-Juegos de acción.

-Juegos de sociedad, solitario, juegos de cartas - Simulación de realidad (como Simcity).

-Juegos financieros (simulaciones bursátiles, juegos monetarios)

-Juegos de guerra (War games) y simulaciones de estrategia.

-Juegos educativos para niños.

-Juegos en red.

En función de la edad.

-Juegos para niños (suelen denominarse juegos educativos, de iniciación, de aprendizaje o de expresión).

-Juegos para preadolescentes o adolescentes, a menudo denominados videojuegos, que funcionan en consolas especializadas como las de Nintendo, Microsoft y Sony. Hubo un tiempo en que los

Mario Bros (desarrollados por Nintendo) y Sonic de Sega dominaban el mundo de los adolescentes, pero también existían otros juegos desarrollados por empresas independientes que poseían licencia de fabricantes de hardware.

-Juegos para adultos, que funcionan en el ordenador o a través de Internet. (Lafrance, s, f).

2.1.4. Videojuegos y aprendizaje

Según Cen (2008) “Los videojuegos Favorecen el desarrollo de determinadas habilidades como la atención, concentración, resolución de problemas, creatividad, etc. Generan competitividad que actualmente es muy común en empresas, escuelas y en cualquier actividad de la vida diaria. En la mayoría de los videojuegos existe el tema de competitividad para poder cumplir objetivos, esto ayuda muchas veces al jugador para obtener un espíritu de competencia y enfrentarse a la vida diaria”.

«Es indiscutible que el juego es una de las tareas más atractivas para los niños. Huizinga, en su “Homo Ludens”, define el juego como “una actividad u ocupación voluntaria, ejercida dentro de ciertos y determinados límites de tiempo y espacio, que sigue reglas libremente aceptadas, pero absolutamente obligatorios, que tiene un final y que va acompañado de un sentimiento de tensión y alegría, así como de una conciencia sobre la diferencia con la vida cotidiana” (Huizinga, 2000). »

2.1.5. Ventajas de videojuego en educación

“-Contribuyen con el incremento en la motivación para el aprendizaje de diversas materias tales como las matemáticas, las ciencias, la geografía, entre otras.

-En esta área, los videojuegos también podrían utilizarse para apoyar en la rehabilitación de personas con alguna limitación física o motriz apoyando así su proceso de rehabilitación, ya que un videojuego resulta más atractivo que un ejercicio rutinario.

-Desarrollo de la coordinación visual. Ya que el usuario tendría que estar más activo durante el juego y no perder detalle del movimiento de los personajes.

-Desarrollo de la cooperación. Esto es, porque el jugador tendría que contribuir con el personaje a realizar ciertas actividades para llegar a su objetivo, con esto el jugador puede adquirir conciencia de forma divertida de la importancia de colaborar para que las actividades salgan de la mejor manera.

-Problemas motrices. Al jugar con un videojuego intervienen diversos dispositivos de interacción con el mismo, y estos podrían servir como un apoyo para una mejor coordinación de sus movimientos al requerir movimientos precisos de los dispositivos para lograr sus objetivos.

Problemas de lenguaje. Profundizando un poco en este tema que resulta de interés particular en el tema de este trabajo, los videojuegos pueden contribuir a las terapias de rehabilitación de una forma más divertida donde requieran de repetición constante de actividades, esto se puede lograr a través de una interacción divertida con algún personaje o una acción específica mientras se repiten fonemas deseados, logrando con esto una terapia similar a las proporcionados en centros dedicados a este problema” (Cen, 2008).

2.1.6. Página web

Según el artículo electrónico de la comunidad de Madrid España (s, f), “Suma de Todos,” una Página Web es un documento electrónico que forma parte de la WWW (World Wide Web) generalmente construido en el lenguaje HTML (Hyper Text Markup Language o Lenguaje de Mercado de Hipertexto) o en XHTML (eXtensible Hyper Text Markup Language o Lenguaje de Mercado de Hipertexto Extensible). Este documento puede contener enlaces (característica del hypertext) que nos direcciona a otra Página Web cuando se efectúa el click sobre él. Para visualizar una Página Web es necesario el uso de un Browser o navegador.

Una Página Web puede estar alojada en un ordenador local o en un ordenador remoto. Al servidor donde esté alojada la Página Web se le denomina Servidor Web. El Servidor Web atiende las peticiones de Páginas Web utilizando el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol); del lado del cliente es el Browser o navegador el que recibe y muestra las Páginas Web utilizando el mismo protocolo. Otra característica importante es que una Página Web puede ser estática (su contenido siempre es el mismo) o dinámica (su contenido se construye a partir de la información introducida por el usuario)”

2.1.7. JavaScript

Según Flanagan David (2007) en su libro “*JavaScript la guía definitiva*” menciona que JavaScript es el lenguaje de programación más interpretado más utilizado, principalmente en la construcción de páginas Web, con una sintaxis muy semejante a Java y a C. Pero, al contrario que Java, no se trata de un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, sino que éste está basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Este libro es un manual de referencia para el programador, con capítulos que explican todo lo que necesita saber para obtener el máximo partido de JavaScript, así como pulir sus conocimientos y profundizar en el lenguaje. El manual le ofrece la posibilidad de analizar el entorno de la escritura de secuencia de comandos proporcionado por los exploradores web. Además, encontrará una referencia completa para el código JavaScript en la parte del cliente y analiza la herencia de las API, la API DOM de Nivel 2 y los estándares emergentes, como el objeto XMLHttpRequest.

2.1.8. HTML

HTML forma parte de los 3 componentes básicos que conforman lo que se denomina “la web”. La web se compone además por el protocolo de

transferencia de objetos HTTP, el esquema de direccionamiento URL y el lenguaje HTML en sí, que es el responsable de los contenidos. HTML, *Hyper Text Markup Language*, no es estrictamente un lenguaje de programación. La finalidad es la de describir documentos y sus componentes. Aun teniendo en cuenta cuál es su cometido, también dispone de algunas instrucciones que permiten modificar el aspecto final de un documento a mostrar (Naharro P.M, 2011).

2.1.9. HTML 5

“HTML estaba empezando a quedar abandonado debido a la aparición de aplicaciones que no estaban estandarizadas y que requerían de un cierto orden. En el 2004 se constituyó el WHATWG3 al margen del W3C, promovido por empresas importantes como Apple, Opera, Google o la fundación Mozilla. El propósito dejó de ser académico para pasar a trabajar en un modelo esencialmente práctico. En el año 2007 el W3C reconoce la labor de WHATWG y se pone a trabajar basándose en lo que ya llevaba desarrollado el grupo.

La nueva versión de HTML no abandona lo esencial, simplemente soluciona de una manera más sencilla un mismo dilema y además se facilita la inclusión de elementos multimedia, elemento que había evolucionado notablemente desde la versión 4. El hecho de que la idea de HTML5 haya sido resolver problemas prácticos ha provocado que las mismas soluciones faciliten el trabajo en situaciones reales. La inclusión del DOM4 en el mismo estándar es uno de los cambios más destacados ya que hasta la actualidad, aunque es un componente fundamental de HTML, había sido tratada de forma separada. Sobre DOM se podría realizar un capítulo concreto, pero para la necesidad de este proyecto basta decir que DOM es la definición de un conjunto de entidades en el documento HTML y qué funciones se pueden realizar sobre éstas. Para trabajar en él, al igual que en otras características de HTML5, se utiliza el lenguaje JavaScript que permite utilizar las funciones y eventos del DOM.

WHATWG se basó en los siguientes principios a la hora de diseñar HTML5:

- **Compatibilidad:** Al igual que con las versiones anteriores, se tiene que facilitar el entendimiento de versiones antiguas y la inclusión de funciones que no estén en el estándar.
- Si algo está bien hecho se reutiliza, no se intenta hacer de otra forma.
- Resoluciones de problemas reales, ver las necesidades finales.
- La inclusión de la seguridad en la parte del diseño. Las aplicaciones web tienen problemas de seguridad y se tiene que facilitar la creación de webs seguras.
- **Acceso universal:** En la actualidad no solo acceden ordenadores a la web. Los terminales móviles, videoconsolas, tabletas...no son más que nuevos dispositivos que han aparecido y que quieren acceder a este contenido” (Naharro P.M, 2011).

2.1.10. Kiwi.js

Kiwi.js es un marco de juego completo para HTML5. Apoyado en DOM y Canvas, juegos WebGL y además está construido para que sea soportado por navegadores móviles. Fue desarrollado con TypeScript pero puede ser utilizado como una librería de JavaScript (Kiwi.js, 2013).

Kiwi.js es una librería hecha en JavaScript que permite el uso optimizado de código para el desarrollo de juegos 2D, como la física, animación, etc.

2.1.11. Tiled Map editor

Adrian (2013) menciona que una de la problemáticas del desarrollo de videojuegos, sobre todo al principio cuando solo se quiere hacer un prototipo o juego sencillo es tener un editor de mapas decentes. Hay dos opciones o crear tu propio set de edición o usar un editor de mapas de propósito general como Tiled Map editor.

El Tiled es un editor de mapas sencillo, pero potente se adapta a cualquier tipo de juego 2D tanto si tu juego es un RPG, un plataformas como un clon del Breakout con Tiled tienes todo lo que necesitas.

Tiled es un editor de propósito general que se adapta a todo tipo de proyectos, cuenta con un formato basado en XML llamado TMX del que luego hablaremos.

Soporta mapas tanto Ortogonales como isométricos, soporte para objetos con precisión a nivel de pixel que hace que no sea necesario que tu mapa sea basado solamente en tiles.

Tiene soporte para copiar y pegar trozos de mapa de manera natural ideal para partes repetitivas y cuenta con deshacer y rehacer fácilmente.

Recarga automáticamente los tileset usados, ideal para cuando se está diseñando o modificando un tileset en un programa de edición de imágenes como Photoshop o GIMP al guardarlo automáticamente se actualiza en el Tiled.

Soporta plugins escritos con C++ y QT por lo que es ideal para adaptarlo a cualquier proyecto y generar ficheros de mapa acorde a cualquier tipo de engine.

-En resumen sus características más destacables son las siguientes.

-Mapas ortogonales e isométricos.

-Formato de archivo XML.

-Soporte para múltiples capas tanto de tiles como de objetos.

-Soporte para múltiples tilesets.

-Muy personalizable todas las propiedades de mapas con parejas de clave valor.

-Soporte de color clave y transparencias.

-Tamaño de los tiles y mapas totalmente personalizable.

2.1.12. ¿Que nos enseña Pacman?

Gallego Durán y Llorens Largo (2011) en su artículo “¿Qué nos enseña Pacman?” Menciona lo siguiente. Para este objetivo debemos profundizar un poco más en cuáles son los patrones que identificamos y las habilidades o competencias que podemos adquirir jugando a un videojuego. Partamos de un ejemplo de videojuego clásico muy conocido por todos: Pacman o Comecocos, en castellano. El juego consiste en guiar al Comecocos por el laberinto hasta conseguir comerse todos los cocos, sin ser alcanzado por los fantasmas que nos persiguen. Con estas sencillas reglas tenemos uno de los juegos clásicos más conocidos y jugados en todo el mundo durante varias generaciones, desde su creación en 1979. Para que Pacman haya sido un juego tan jugado, es de suponer que debe contener patrones identificables por nuestro cerebro y atractivos para el mismo. Además, para poder mantener a tantos jugadores jugando durante tanto tiempo, estos patrones deben tener profundidad suficiente como para requerir práctica y perfeccionamiento. Pero, ¿cuáles son estos patrones? ¿Qué estamos aprendiendo cuando jugamos a Pacman? Si nos fijamos, nos daremos cuenta de que para poder ganar jugando a Pacman necesitamos adquirir una serie de habilidades:

- Debemos aprender a calcular velocidades, distancias y tiempos. Si queremos saber si nos vamos a cruzar con un fantasma en un cruce al que nos dirigimos, debemos ser capaces de calcular la velocidad del fantasma, la nuestra y las distancias relativas para anticipar las trayectorias y saber si se cruzarán.
- Debemos aprender a modelizar los patrones de comportamiento de los fantasmas para poder evitarlos. Además, cada uno de los 4 fantasmas del Pacman tiene un comportamiento diferente, lo que tendremos que tener en cuenta ya que sus trayectorias están pensadas para rodearnos. Conociendo los patrones relativos a velocidades, espacios, tiempos y comportamientos debemos ser capaces de diseñar estrategias: es decir, tenemos que abstraer toda esta información para construir modelos válidos de comportamiento nuestro que nos permitan cubrir nuestros objetivos: comer todos los cocos y evitar los fantasmas. El

perfeccionamiento en el conocimiento de los patrones nos debe llevar a refinar nuestras estrategias de alto nivel para, además de lo anterior, ser capaces de recoger todas las frutas y realizar el mayor número de puntos posibles en el menor tiempo. Todo esto, y algunas cosas más (aunque de más bajo nivel, como coordinación mano-ojo, reconocimiento de formas y colores, concentración, control de la adrenalina, etc.) se está ejercitando cada vez que jugamos a Pacman. Eso significa que estamos ejercitando y mejorando (por tanto, aprendiendo).

2.2. Metodología SUM para videojuegos

2.2.1. Definición

La metodología SUM para videojuegos tiene como objetivo desarrollar videojuegos de calidad en tiempo y costo, así como la mejora continua del proceso para incrementar su eficacia y eficiencia. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto, y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo. SUM fue concebida para que se adapte a equipos multidisciplinarios pequeños (de tres a siete integrantes que trabajan en un mismo lugar físico o estén distribuidos), y para proyectos cortos (menores a un año de duración) con alto grado de participación del cliente.

La definición de la metodología se basa en el Software and Systems Process Engineering Metamodel Specification (SPEM) 2.0, un meta-modelo para describir procesos y metodología desarrollado por el Object Management Group (OMG). Una ventaja de utilizar SPEM es que su estructura permite especificar el proceso de desarrollo de videojuegos sin mencionar prácticas específicas, lo que lo hace flexible y adaptable a cada realidad. Para especificar la metodología se utiliza Eclipse Process Framework (EPF) [Fou08] ya que provee un marco de trabajo extensible basado en los conceptos de SPEM 2.0 para definir y manejar procesos de desarrollo de software.

SUM adapta para videojuegos la estructura y roles de Scrum descritas por Ken Schwaber. Se utiliza esta metodología ya que brinda flexibilidad para definir el ciclo de vida y puede ser combinado fácilmente con otras metodologías para adaptarse a distintas realidades. (Acerenza Nicolás et al, 2009).

2.2.2. Roles

La metodología define cuatro roles: equipo de desarrollo, productor interno, cliente y verificador beta. El productor interno y el cliente se corresponden en forma directa con los roles de Scrum Master y Product Owner de Scrum respectivamente. El equipo de desarrollo tiene las características del Scrum team, pero a diferencia de Scrum se definen sub roles dentro del equipo. Éstos se corresponden con los que se utilizan habitualmente en la industria local y son los de programador, artista gráfico, artista sonoro y diseñador de juego. Es necesario esta definición ya que se requiere una alta especialización para satisfacer las distintas disciplinas que involucra del desarrollo de videojuegos, aspecto no contemplado en Scrum. El rol de verificador beta no está presente en Scrum pero sí se detecta su existencia en el relevamiento de la realidad local y en la industria del videojuego en general. Su responsabilidad es la de realizar la verificación funcional del videojuego y comunicar su resultado. (Acerenza Nicolás et al, 2009a).

2.2.3. Ciclo de Vida

El ciclo de vida se divide en fases iterativas e incrementales que se ejecutan en forma secuencial con excepción de la fase de gestión de riesgos que se realiza durante todo el proyecto. Las cinco fases secuenciales son: concepto, planificación, elaboración, beta y cierre, como se aprecia en la Fig.1. Las fases de concepto, planeación y cierre se realizan en una única iteración, mientras que elaboración y beta constan de múltiples iteraciones. Las fases surgen como adaptación al desarrollo de videojuegos de las fases pre-game, game y post-game que

presenta Scrum, donde las dos primeras coinciden con las fases de planeación y elaboración, mientras que la tercera se corresponde con las fases de beta y cierre. Esta división se realiza ya que la fase beta tiene características especiales en la industria de videojuegos. La fase de concepto no se corresponde con ninguna etapa de Scrum y se agrega ya que cubre necesidades específicas para el desarrollo de videojuegos y se identifica su uso en la realidad local y en la industria mundial. Los objetivos principales de cada fase son los siguientes:

Concepto: Tiene como objetivo principal definir el concepto del videojuego lo que implica definir aspectos de negocio (público objetivo, modelo de negocio), de elementos de juego (principales características, gameplay, personajes e historia entre otros) y técnicos (lenguajes y herramientas para el desarrollo).

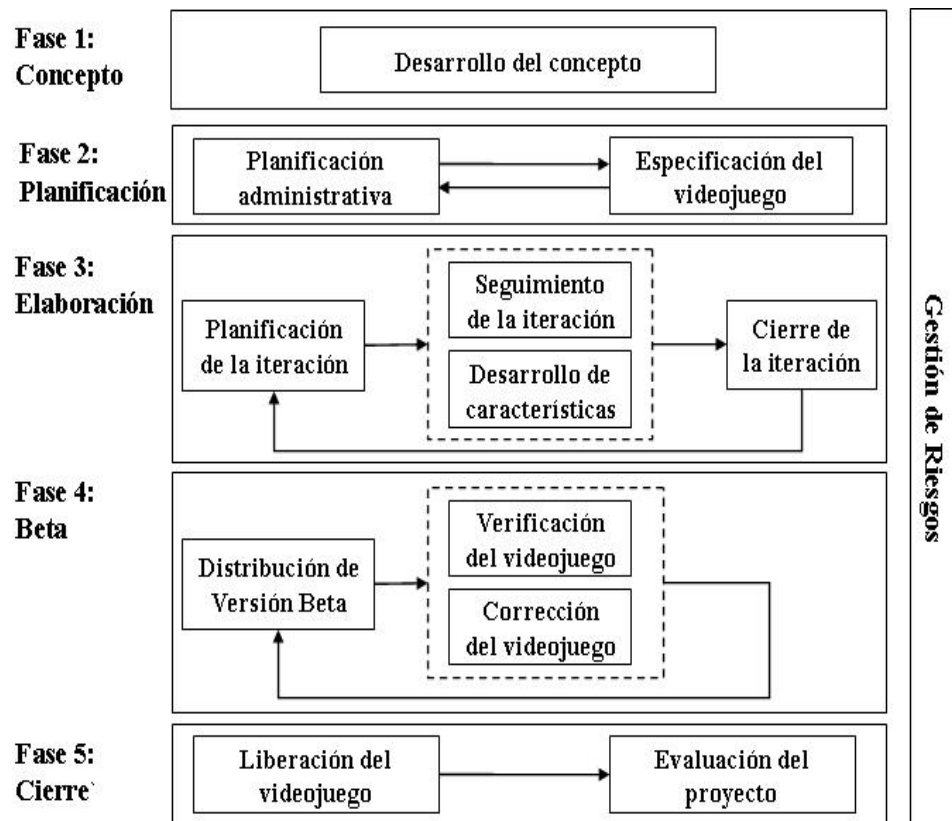


Figura 1: Fases de desarrollo de software

El concepto del videojuego se construye a partir de ideas y propuestas de cada rol involucrado sobre los aspectos a definir. Las propuestas se refinan a través de reuniones y se analiza su factibilidad con pruebas de concepto. Esta fase analiza cuando se tiene el concepto validado entre todas las partes involucradas. (Acerenza Nicolás et al, 2009b).

Planificación: La fase tiene como objetivo principal planificar las restantes fases del proyecto. Para ello es necesario definir el cronograma del proyecto junto con sus principales hitos, conformar el equipo para la fase de elaboración de acuerdo a las necesidades técnicas del proyecto, determinar y tercerizar las tareas que el equipo no pueda cumplir, definir el presupuesto y especificar las características. Esto último consiste en describir, estimar y priorizar cada una de las características funcionales y no funcionales que den en el videojuego. Una característica funcional representa una funcionalidad del videojuego desde el punto de vista del usuario final, mientras que, una característica no funcional representa una propiedad o cualidad que el videojuego debe presentar. La planificación que se obtiene en esta fase es flexible ya que en cada iteración de la fase de elaboración se puede modificar para adaptarse a los cambios y reflejar la situación actual del proyecto. (Acerenza Nicolás et al, 2009c).

Elaboración: El objetivo de esta fase es implementar el videojuego. Para ello se trabaja en forma iterativa e incremental para lograr una versión ejecutable del videojuego al analizar cada iteración. Éstas se dividen en tres etapas, en la primera se planifican los objetivos a cumplir, las métricas a utilizar en el seguimiento, las características a implementar y las tareas necesarias para ello. En la segunda se desarrollan las características planificadas a través de la ejecución de las tareas que la componen. Al mismo tiempo se realiza el seguimiento para mantener la visión y el control de la iteración en base a los objetivos planteados. La tercera y última implica la evaluación del estado del videojuego y de lo ocurrido en el transcurso de la iteración para actualizar el plan de proyecto respecto a la situación actual. Con esta forma de trabajo se puede evaluar el avance del proyecto, lo cual permite realizar cambios a tiempo y tomar

decisiones para cumplir con los plazos planificados. Además, la experiencia adquirida permite mejorar la forma de trabajo en cada iteración y aumentar la productividad. (Acerenza Nicolás et al, 2009d).

Beta: La fase tiene como objetivos evaluar y ajustar distintos aspectos del videojuego como por ejemplo gameplay, diversión, curva de aprendizaje y curva de dificultad, además de eliminar la mayor cantidad de errores detectados. Se trabaja en forma iterativa liberando distintas versiones del videojuego para verificar. Para ello primero se distribuye la versión beta del videojuego a verificar y se determinan los aspectos a evaluar. Mientras esta se verifica, se evalúan reportes con los errores o evaluaciones realizadas. Estos reportes son analizados para ver la necesidad de realizar ajustes al videojuego. Se puede optar por liberar una nueva versión del videojuego para verificar una vez que se realizan los ajustes. El ciclo termina cuando se alcanza el criterio de finalización establecido en el plan del proyecto. (Acerenza Nicolás et al, 2009e).

Cierre: Esta fase tiene como objetivos entregar la versión final del videojuego al cliente según las formas establecidas y evaluar el desarrollo del proyecto. Para la evaluación se estudian los problemas ocurridos, los éxitos conseguidos, las soluciones halladas, el cumplimiento de objetivos y la certeza de las estimaciones. Con las conclusiones extraídas se registran las lecciones aprendidas y se plantean mejoras a la metodología. (Acerenza Nicolás et al, 2009f).

Gestión de riesgos: Esta fase se realiza durante todo el proyecto con el objetivo de minimizar la ocurrencia y el impacto de problemas. Esto se debe a que distintos riesgos pueden ocurrir en cualquiera de las fases, por lo cual siempre debe existir un seguimiento de los mismos. Para cada uno de los riesgos que se identifican se debe establecer la probabilidad y el impacto de ocurrencia, mecanismos de monitoreo, estrategia de mitigación y plan de contingencia. (Acerenza Nicolás et al, 2009g).

2.2.4. Teoría de aprendizaje de Robert Gagné.

Según Gagné, R. (1970). el aprendizaje considera aspectos de estímulos-respuestas y el modo de procesar la información. Es un modelo acumulativo de aprendizaje que plantea ocho tipos de aprendizaje.

1. Aprendizaje de signos y señales.
2. Aprendizaje de respuestas Operantes.
3. Aprendizaje en Cadena.
4. Aprendizaje de Asociaciones Verbales.
5. Aprendizaje de Discriminadores Múltiples.
6. Aprendizaje de Conceptos.
7. Aprendizaje de Principios.
8. Aprendizaje de Resolución de Problemas.

A partir de esto, Gagné considera que deben cumplirse, al menos, diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje.

- a. Estimular la atención y motivar.
- b. Dar información sobre los resultados esperados (los objetivos del aprendizaje).
- c. Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- d. Presentar el material a aprender.
- e. Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz.
- f. Provocar la respuesta.
- g. Proporcionar feedback.
- h. Promover la generalización del aprendizaje.
- i. Facilitar el recuerdo.
- j. Evaluar la realización.

3. CAPITULO III MATERIALES Y METODOLOGIA

3.1. Hipótesis de investigación.

3.1.1. Hipótesis general

El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas.

3.1.2. Hipótesis específica

El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

El uso del videojuego educativo PacMate impactara positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1 Detalle de la operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento recolección de datos
Videojuego educativo PacMate.	Es un videojuego educativo desarrollado en web que apoya al proceso de aprendizaje en el área de matemática para los estudiantes del 1er grado de secundaria	Servirá como instrumento de mejora del proceso de aprendizaje	-Usabilidad	-Entendimiento -Aprendizaje. -Operabilidad.	Métricas de software. 0->Deficiente = 0,5 1->Regular = 1,5 2->Bien = 2 3->Excelente = 2,5
Proceso de Aprendizaje del área de matemática	Es el proceso de adquisición de nuevos conocimientos en el área de matemática dirigidos a estudiantes de 1er grado de secundaria.	Es usado para demostrar que con el uso del videojuego PacMate mejora este proceso.	-Nivel de aprendizaje en el campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos -Nivel de aprendizaje en el campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales	- Nota final del estudiante.	-Registro de evaluación del área de matemáticas de los estudiantes del 1ro secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Diseño de investigación

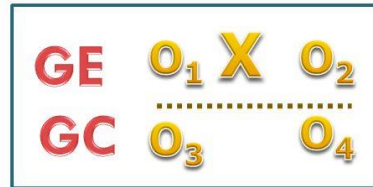
El tipo de diseño que se empleará es experimental cuasi experimental

DISEÑOS EXPERIMENTALES

DISEÑOS CUASI EXPERIMENTALES

- Diseño de dos grupos no equivalentes o con grupo control

ESQUEMA



Donde:

X = Variable experimental

O₁ O₃ = Mediciones pre-test de la variable dependiente

O₂ O₄ = Mediciones post-test de la variable dependiente

Figura 2: Diseño experimental cuasi experimental

Fuente: http://images.slideplayer.es/2/1018316/slides/slide_11.jpg

3.4. Población y muestra

Población: La población de estudio son los estudiantes que cursan el 1er grado de secundaria de las Instituciones Educativas del Distrito de Turpo, Provincia de Andahuaylas, Departamento Apurímac.

Muestra : La muestra es de tipo no probabilístico por conveniencia y son los estudiantes del 1er grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Provincia de Andahuaylas, Departamento Apurímac.

3.5. Método de investigación

El diseño de investigación es cuasi-experimental con pre y post prueba y un grupo de control, donde el grupo de control corresponde a los estudiantes de la sección "A" (no sometido a la variable independiente), y el otro grupo corresponde a la sección "B", (sometido a la variable

independiente), ambos grupos son sometidos a la pre prueba en el tercer bimestre del área de matemática, y posteriormente son sometidos a la post prueba en el cuarto bimestre del área de matemática.

Posteriormente se hace un análisis estadístico de los resultados de las evaluaciones de la pre y post prueba, de tal manera según los resultados, se pueda validar la hipótesis.

Las fases para desarrollar la investigación son:

Fase 1 : Implementar el videojuego.

En esta fase se explicara detalladamente la implementación del videojuego PacMate.

Para la implementación del videojuego se tomó las siguientes consideraciones:

1. La metodología de desarrollo SUM, para más información leer las bases teóricas científicas, el cual consta de las siguientes fases:

a. Concepto.

Concepto del videojuego PacMate.

El videojuego PacMate, es un videojuego al estilo PACMAN, y sigue la misma lógica de ese juego con algunas características incrementadas.

- El usuario deberá controlar al personaje (come cocos) con las flechas del teclado (arriba, abajo, izquierda, derecha) para moverse por el mapa (Laberinto).

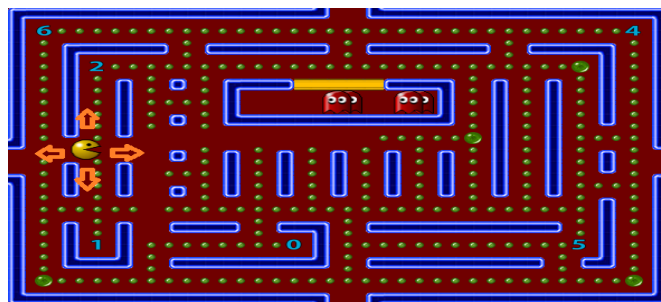


Figura 3: Captura de pantalla, movimientos del personaje.
Fuente: elaboración propia.

- La idea principal del videojuego es buscar en el mapa la respuesta a la pregunta que aparece en la parte derecha de la pantalla y comerla para pasar al siguiente laberinto, o se tiene que comer todos los puntos grandes y pequeños, para poder pasar al siguiente laberinto.

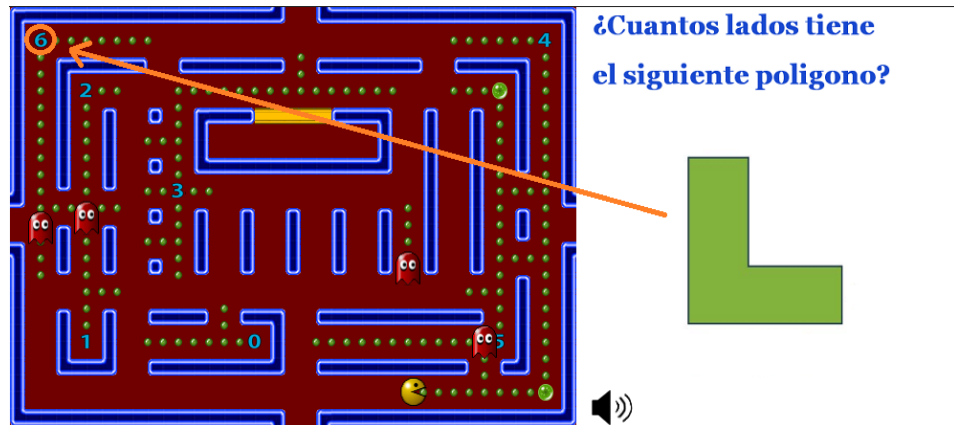


Figura 4: Captura de pantalla, idea principal del videojuego.
Fuente: elaboración propia.



Figura 5: Captura de pantalla, pasando al siguiente laberinto.
Fuente: elaboración propia.

- Se debe tener en cuenta que existen enemigos (fantasmas) que se mueven por el mapa, y si se les choca se pierde una vida (se tiene 3 vidas cada vez que se inicia en un nuevo laberinto), si se pierde las 3 vidas el juego termina, y si se come una respuesta incorrecta se le descuenta 100 puntos.

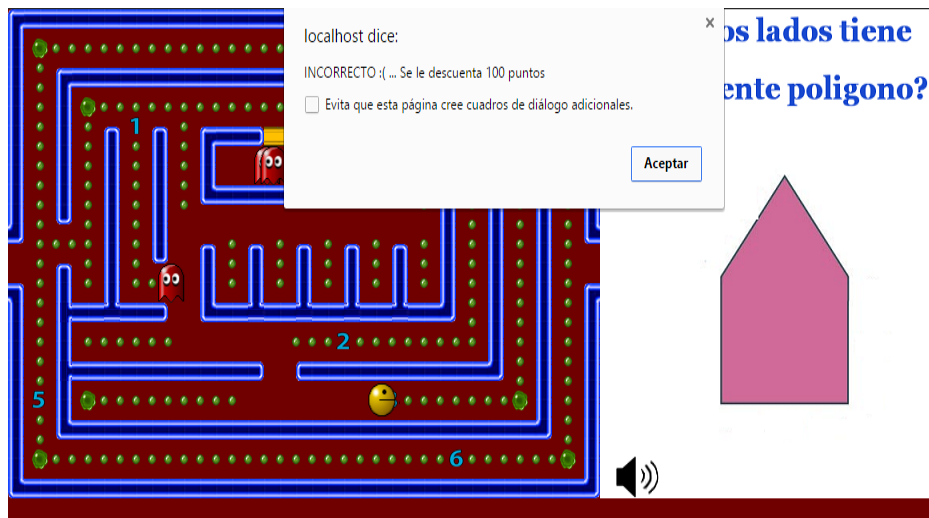


Figura 6: Captura de pantalla, respuesta incorrecta.
Fuente: elaboración propia.

b. Planificación.

Requerimientos del videojuego PacMate.

Requerimientos no funcionales:

Este videojuego tiene un solo requerimiento no funcional, por la naturaleza de la investigación, que se centra en medir el impacto que tiene el videojuego y no la construcción de un videojuego con todas las características bien desarrolladas.

- Usabilidad: El videojuego tiene que poder ser utilizado y entendido por el usuario para que se pueda jugar.
- Según Macías Rivero, Yaidelyn, Guzmán Sánchez, María Victoria, & Martínez Suárez, Yamila. (2009), usabilidad se refiere a la capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido, utilizado y ser atractivo al usuario, cuando se emplea bajo las condiciones especificadas. A demás diseña una métrica de software para medir la usabilidad. El cual se utilizó para el videojuego PacMate. Fue evaluado por el equipo desarrollador, y contrastado con los estudiantes.

Tabla 2 Cuadro para medir la usabilidad según Macías Rivero, Yaidelyn, Guzmán Sánchez, María Victoria, & Martínez Suárez, Yamila. (2009).

USABILIDAD				
	Deficiente	Regular	Bien	Excelente
Entendimiento			x	
Aprendizaje		x		
Operabilidad				x
Atracción			x	

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda:

-Entendimiento: capacidad del producto de software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y cómo puede utilizarse para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación.

-Aprendizaje: capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante a considerar aquí es la documentación del producto.

-Operabilidad: capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo. y controlarlo.

-Atracción: capacidad del producto de software de ser atractivo al usuario.

Pesos:

0 -> Deficiente = 0,5

1 -> Regular = 1,5

2 -> Bien = 2

3 -> Excelente = 2,5

Puntaje total: $2+1.5+2.5+2=8$

Puntaje total: $8/4= 2$ -> Bien.

Requerimientos funcionales:

- El videojuego debe permitir seleccionar entre dos temas de juego.



Figura 7: Captura de pantalla, menú del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

- El videojuego debe dar una pausa entre cada cambio de laberinto para poder relajarse y seguir jugando, ver figura 7.
- El usuario debe de ser capaz de controlar al personaje por todo el laberinto.

c. Elaboración.

Estructura principal de archivos del videojuego.

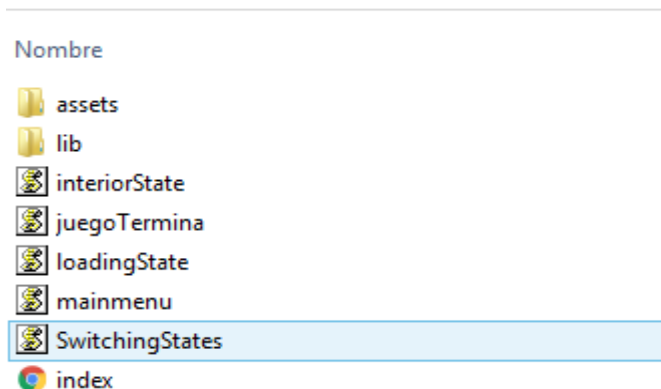


Figura 8: Estructura principal de archivos del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la imagen el videojuego cuenta con las siguientes carpetas y archivos:

- Assets.- En esta carpeta se encuentran todos los recursos del juego, como son, las imágenes, música, tipo de fuente, etc.



Figura 9: Estructura de la carpeta assets del videojuego.
Fuente: elaboración propia.

- Lib.- En esta carpeta se encuentra las librerías utilizadas. Como son el jquery-1.7.2.min, kiwi y kiwi.min.

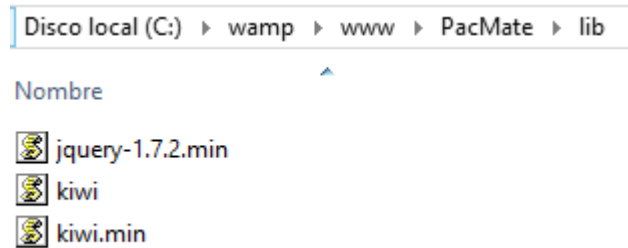


Figura 10: Estructura de la carpeta lib del videojuego.
Fuente: elaboración propia.

- Index.- Este es el archivo principal donde se crea la estructura HTML, CSS y donde se cargan los demás archivos de JavaScript como las librerías y los estados del juego que son: loadingSate.js, mainMenu.js, interiorState.js, SwitchingStates.js, juegoTermina.js

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
  <title>PacMate
  </title>
  <!-- <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/style.css" />
  <script type="text/javascript" src="lib/jquery-1.7.2.min.js"></script>
  <script src="lib/kiwi.js"></script>
  <script src="loadingState.js"></script>
  <script src="mainmenu.js"></script>
  <script src="juegoTermina.js"></script>
  <script src="interiorState.js"></script>
  <script src="SwitchingStates.js"></script>
</head>
<body style="margin:0px;padding:0px;" >
  <div id="game" style="margin: 0 auto;"></div>
</body>
</html>

```

Figura 11: Estructura del archivo *Index.html*

Fuente: elaboración propia.

- *SwitchingStates.js*.- En este archivo en donde se define las principales opciones del juego como son: el ancho y alto del juego, el tipo de renderizado, opciones de navegador, etc., además es donde agregan los demás estados al juego.

```

var gameOptions = {
  debug : Kiwi.DEBUG_ON,
  deviceTarget : Kiwi.TARGET_BROWSER,
  renderer: Kiwi.RENDERER_WEBGL,
  width: 993,
  height: 500,
  scaleType : Kiwi.Stage.SCALE_NONE
}

console.log("***** :"+gameOptions['width']);
var myGame = new Kiwi.Game('game', 'PacMate', null, gameOptions);
myGame.states.addState(interiorState);
myGame.states.addState(loadingState);
myGame.states.addState(preloaderState);
myGame.states.addState(MainMenu);
myGame.states.addState(JuegoTermina);

//myGame.states.switchState("LoadingState");
myGame.states.switchState("PreloaderState");

```

Figura 12: Estructura del archivo *SwitchingStates.js*

Fuente: elaboración propia.

- loadingState.js.- En este archivo se cargan todos los recursos del juego, imágenes, música, sprites, etc., y luego pasa al siguiente estado.

```

var loadingState = new Kiwi.State('LoadingState');
var preloaderState = new Kiwi.State('PreloaderState');

preloaderState.preload = function() {//#1

preloaderState.create = function() {//#2

loadingState.preload = function() {//#3

loadingState.create = function() {//#4
loadingState.switchToMain = function() {
    this.game.states.switchState('MainMenu');
}

```

Figura 13: Estructura del archivo loadingState.js

Fuente: elaboración propia.

- mainMenu.js.- En este archivo se crea el menú del juego, el título inicial, los botones para escoger el modo de juego y luego pasa al siguiente estado.
- interiorState.js.- Este archivo es el corazón del juego por así decirlo, en aquí se crea todo el mapa, vidas, preguntas, personaje, enemigos, etc. A demás está toda la lógica del juego, los algoritmos, las físicas del juego, puntajes, y todo lo referido para que el juego funcione.
- juegoTermina.js.- Este archivo muestra la pantalla del fin del juego.

d. Beta.

Para llegar al videojuego final PacMate se pasó por varias etapas, y versiones del juego, probando la funcionalidad y el control del personaje.

Primero se probó la versión 001: En esta versión se logró insertar al personaje, enemigos y se dibujó algunos muros, todo eso en un Canvas.

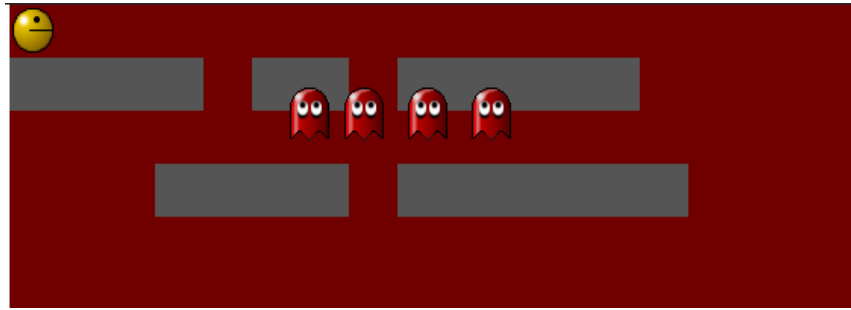


Figura 14: Versión 001 del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 002: En esta versión se logró adaptar un laberinto creado con el programa Tile Map Editor, dibujarlo en el Canvas y controlar al personaje.

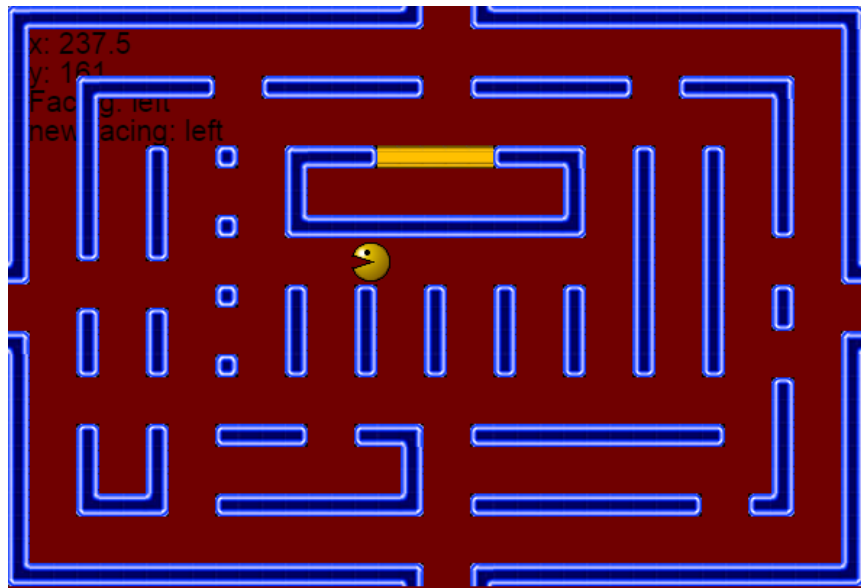


Figura 15: Versión 002 del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 003: en esta versión se logró, crear el mapa, los puntos para comer, se insertó a los enemigos dándoles inteligencia artificial, un contador de vidas y puntos.

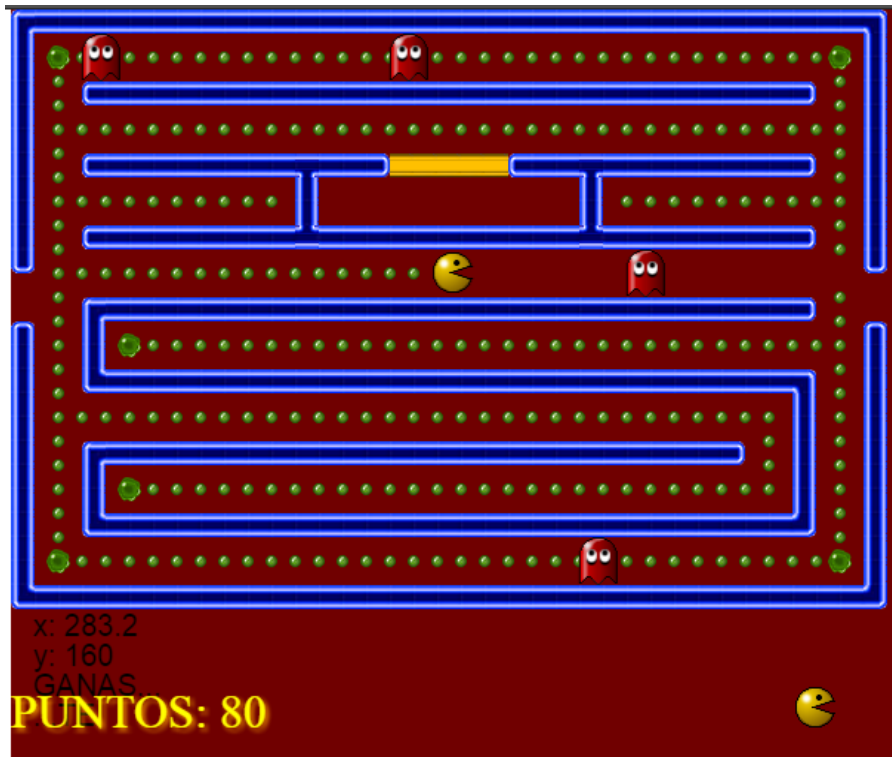


Figura 16: Versión 003 del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 004: En esta versión se logró insertar una pregunta y las respuestas en el mapa y se mejoró la maniobrabilidad del personaje.

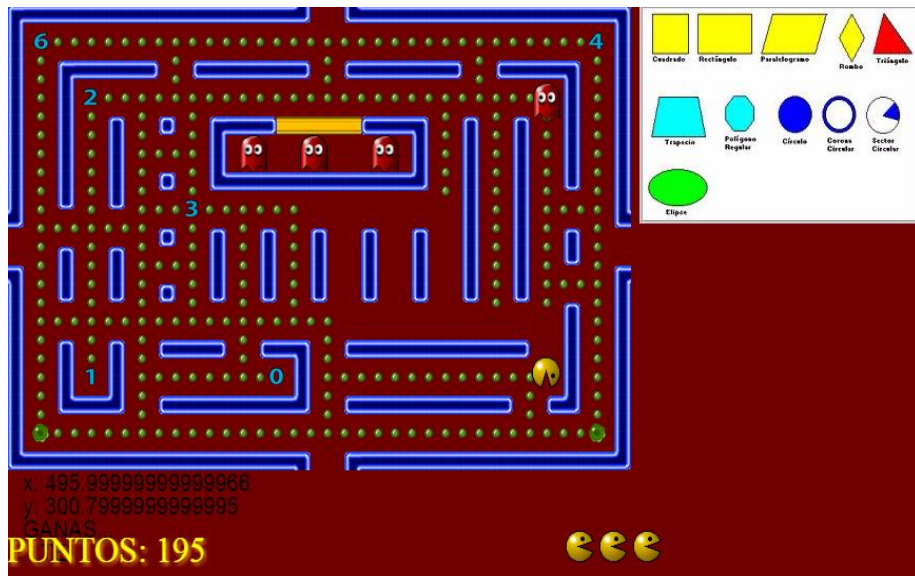


Figura 17: Versión 004 del videojuego.

Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 005: En esta versión se logró, insertar la pregunta de manera estable junto con las respuestas y se aumentó el cambio de laberinto si se come la respuesta correcta.

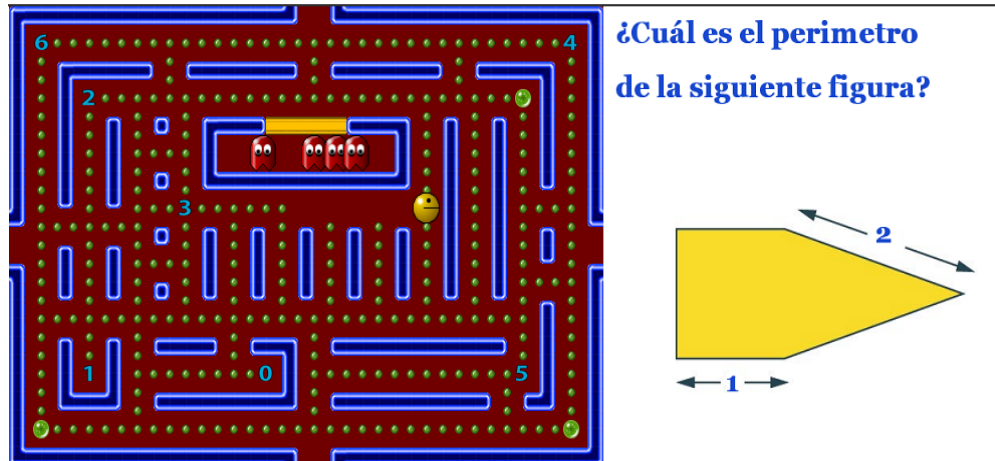


Figura 18: Versión 005 del videojuego.
Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 006: En esta versión se insertó los efectos de sonido y la música de fondo.

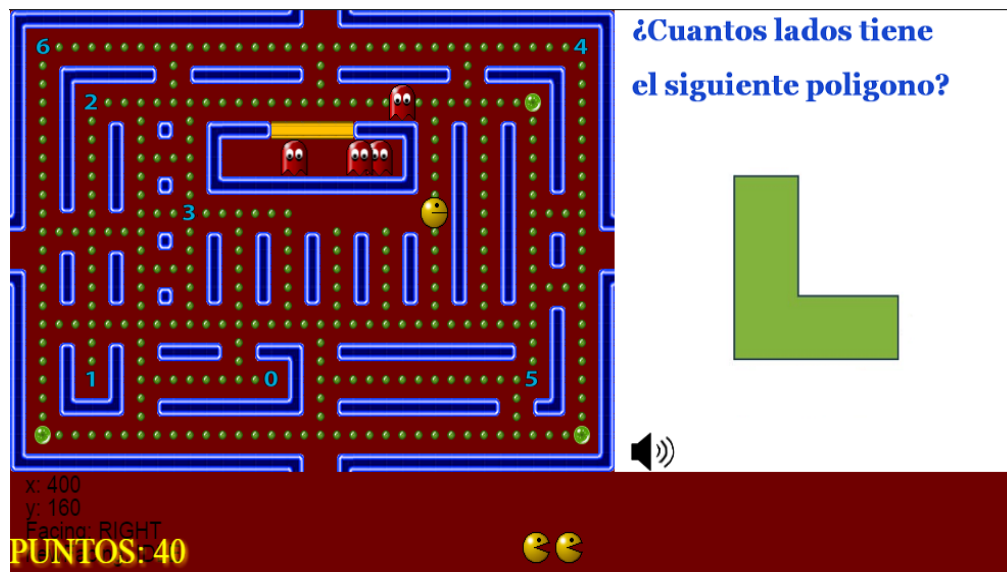


Figura 19: Versión 006 del videojuego.
Fuente: elaboración propia.

Luego la versión 007: en esta versión se puso un menú inicial del juego, al hacer clic en el menú empieza el juego.



Figura 20: Versión 007 del videojuego.
Fuente: elaboración propia.

Finalmente la versión 008, es la versión estable del videojuego, denominado PacMate: En esta versión final se agregó el menú principal, opción para escoger qué modo jugar, el título del juego y nombre la universidad (ver figura 9, menú del videojuego) y la pantalla cuando termina el juego.



Figura 21: Captura de pantalla, fin del juego.
Fuente: elaboración propia.

e. Cierre.

En esta fase se entrega el videojuego final al cliente, en este caso se cumplió con los requerimientos iniciales del juego. Un videojuego que se puede jugar sin problemas, con la opción de elegir dos modos de juego, y con las características que se planteó inicialmente.

2. Las herramientas de desarrollo para la construcción del videojuego fueron:

- a. HTML5.- Se utilizó en la programación del archivo index.html, donde se construyó la estructura principal del juego y se cargó todos los demás archivos.
- b. JavaScript.- Se utilizó casi en toda la programación del videojuego con excepción del archivo index.html.
- c. CSS.- Se utilizo es lenguaje de estilos para controlar el aspecto y la presentación del HTML.
- d. Kiwi.js.- Se utilizó la librería Kiwi.js para controlar las físicas, el renderizado, el control de sprites, música, etc., creación de todo el juego.
- e. Tile Map Editor.- Se utilizó el programa Tile Map Editor para diseñar los laberintos, del juego.

Fase 2 : Evaluar a los estudiantes de ambas secciones para ver su rendimientos actual (pre prueba).

El docente del área de matemática de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda realizó exámenes en el tercer bimestre para tener un aproximado del nivel actual de los estudiantes.

Tabla 3 *Notas de los exámenes del tercer bimestre de primero "A"*

Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3				
		01	02	03	04	Pro
ARCE ANDIA, Luis Alviery	H	13	13	12	13	13
AGUILAR CUEVAS, Yudy	M	14	14	14	15	14
ALHUAY MARCATOMA, Gloria Yuli	M	14	14	15	15	15
CARDENAS QUISPE, Ana Gabriela	M	13	12	13	13	13
ESPERME AGUILAR, Lucy	M	11	11	12	12	12
ESPERME BEJAR, Miguel Angel	H	8	12	11	10	10
HUAMANI MEMENZA, Cristian	H	12	11	12	12	12
MARCATOMA OSCCORIMA, Jose Antonio	H	13	12	13	13	13
PUMALLANQUI MARTINEZ, Gomer Jahir	H	13	14	14	15	14
QUISPE MOLINA, Juan Marco	H	12	12	8	12	11
ROJAS CCOLLCCA, Clarisa Lucy	M	12	12	13	13	13

ROJAS PAUCAR, Jhoel	H	12	8	11	12	11
ROJAS QUISPE, Meliza	M	10	12	8	11	10
UQUICHE ALHUAY, Andy	H	11	12	10	11	11
UQUICHE MAÑUICO, Jessica	M	12	12	13	11	12

Fuente: I.E Juan Antonio Ligarda Pineda

Tabla 4: Notas de los exámenes del tercer bimestre de primero "B"

Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3				
		01	02	03	04	Pro
ALHUAY COTAQUISPE, Jhonatan	H	12	11	11	11	11
ALHUAY CUSI, Robert	H	7	11	8	13	10
ALHUAY UQUICHE, Juan Edison	H	11	12	10	11	11
HERBAS RODAS, Alfonso	H	11	8	11	12	11
HUARACA ALHUAY, Marco Antonio	H	10	11	12	11	11
LEIVA POLANCO, Dany Wilmer	H	8	11	11	10	10
MAUCAYLLE CHIRCCA, Flor Marlene	M	8	12	9	10	10
OROSCO MENDIVIL, Juan Luis	H	11	12	11	13	12
RAMIREZ ALHUAY, Carmen Milagros	M	11	10	12	11	11
ROJAS ESPERME, Jheferson	H	12	12	11	13	12
SAQUI PARIONA, Melisa	M	8	11	12	11	11

Fuente: I.E Juan Antonio Ligarda Pineda

Fase 3 : Desplegar el videojuego.

El juego se implementó en el laboratorio de cómputo de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda.

Fase 4 : Capacitar a docentes y estudiantes sobre el uso del videojuego.

Se les mostró y enseñó a cómo utilizar el videojuego a los docentes y estudiantes de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda.

Fase 5 : Aplicar el videojuego.

Los estudiantes utilizaron el videojuego en el laboratorio de cómputo de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda en la hora virtual. Solo los estudiantes del primer grado B utilizaron el videojuego.

Fase 6 : Evaluar el cuarto bimestre (post prueba).

A finales del cuarto bimestre el docente encargado del área de matemática, realizo exámenes a ambas secciones para medir el rendimiento obtenido en este bimestre.

Tabla 5 Notas de los exámenes del cuarto bimestre de primero "A"

Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B4				
		01	02	03	04	Pro
ARCE ANDIA, Luis Alviery	H	10	13	14	13	13
AGUILAR CUEVAS, Yudy	M	15	14	15	15	15
ALHUAY MARCATOMA, Gloria Yuli	M	16	17	15	15	16
CARDENAS QUISPE, Ana Gabriela	M	12	13	12	12	12
ESPERME AGUILAR, Lucy	M	12	12	12	12	12
ESPERME BEJAR, Miguel Angel	H	12	12	12	12	12
HUAMANI MEMENZA, Cristian	H	15	10	12	12	12
MARCATOMA OSCCORIMA, Jose Antonio	H	12	11	12	12	12
PUMALLANQUI MARTINEZ, Gomer Jahir	H	17	16	15	15	16
QUISPE MOLINA, Juan Marco	H	12	12	13	12	12
ROJAS CCOLLCCA, Clarisa Lucy	M	12	12	11	12	12
ROJAS PAUCAR, Jhoel	H	12	10	12	11	11
ROJAS QUISPE, Meliza	M	12	11	13	10	12
UQUICHE ALHUAY, Andy	H	11	10	12	11	11
UQUICHE MAÑUICO, Jessica	M	12	12	11	10	11

Fuente: I.E Juan Antonio Ligarda Pineda

Tabla 6 Notas de los exámenes del cuarto bimestre de primero "B"

Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B4				
		01	02	03	04	Pro
ALHUAY COTAQUISPE, Jhonatan	H	13	13	14	14	14
ALHUAY CUSI, Robert	H	11	9	12	10	11
ALHUAY UQUICHE, Juan Edison	H	13	14	15	14	14
HERBAS RODAS, Alfonso	H	12	12	11	12	12
HUARACA ALHUAY, Marco Antonio	H	12	12	11	12	12
LEIVA POLANCO, Dany Wilmer	H	12	11	12	12	12
MAUCAYLLE CHIRCCA, Flor Marlene	M	12	12	11	11	12

OROSCO MENDIVIL, Juan Luis	H	11	12	12	13	12
RAMIREZ ALHUAY, Carmen Milagros	M	12	12	12	12	12
ROJAS ESPERME, Jheferson	H	14	14	15	15	15
SAQUI PARIONA, Melisa	M	12	13	12	12	12

Fuente: I.E Juan Antonio Ligarda Pineda

Fase 7 : Análisis estadístico.

La aplicación estadística se realizará en el capítulo V, contrastación estadística de la hipótesis.

3.6. Técnicas de instrumento de acopio de datos

El acopio de datos se realizó solicitando los registros oficiales de notas de los estudiantes del 1ro “A” y “B” del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

3.7. Técnicas de análisis de datos.

En base a los datos acopiados se realizó un análisis estadístico del rendimiento de los estudiantes del 1er grado, a través de los promedios del cuarto bimestre por cada estudiante y por cada sección.

Se utilizaron los siguientes análisis estadísticos:

- **Análisis estadístico para pruebas de normalidad.**

Según Toledo Q, R (2011) la prueba de normalidad “genera una gráfica de probabilidad normal y realiza una prueba de hipótesis para examinar si las observaciones siguen o no una distribución normal.

Algunos procedimientos estadísticos, como una prueba T o Z, presuponen que las muestras provienen de una distribución normal

Se utiliza este procedimiento para poner a prueba el supuesto de normalidad. Para la prueba de normalidad, las hipótesis son:

H0: los datos siguen una distribución normal

H1: los datos no siguen una distribución normal”. (...) (pág. 1)

Lo más práctico para muestras menores a 30 es utilizar el estadístico de prueba de

Shapiro – Wilk, según Nube de datos (2014), “La prueba de Shapiro-Wilk es un test estadístico empleado para contrastar la normalidad de un conjunto de datos. Publicado en 1965 por Samuel Shapiro y Martin Wilk.

El test utiliza el contraste de hipótesis para rechazar la normalidad de la muestra. La hipótesis nula asume que la muestra proviene de una población distribuida normalmente. Si el valor p es menor al nivel de significación establecido (convencionalmente un 0.05) se rechaza la hipótesis nula y se considera que hay evidencia para concluir que la muestra no proviene de una distribución normal. Sin embargo, conviene recordar que en caso contrario —el valor p es mayor que el nivel de significación establecido— no se acepta la hipótesis alternativa, simplemente no se rechaza la hipótesis nula. No se demuestra nada”.

Pruebas no paramétricas de rangos de Wilcoxon para 2 muestras relacionadas.

Según el curso de estadística de la Universidad de Salamanca (2013), “la prueba de Wilcoxon se usa para determinar si hay relación entre una variable cualitativa y otra cuantitativa, con una prueba inicial, luego se aplica la variable cualitativa y luego se hace una prueba final para determinar si la variable cuantitativa depende de la variable cualitativa, esta prueba se realiza sólo si los datos no siguen una distribución normal y estén relacionadas. El test de Wilcoxon compara las medianas y trabaja sobre los rangos de orden.”

Prueba de T-Student para 2 muestras relacionadas.

Según Valera L. A (2013), la prueba T-Student para muestras relacionadas “se utiliza en estudios de tipo longitudinal, es decir cuando se realizan medidas en dos tiempos distintos, una medida antes y una medida después de un tratamiento. Para utilizar esta prueba los datos tienen que seguir una distribución normal.”

Prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Según el curso de estadística de la Universidad de Salamanca (2013), “La prueba de U de Mann-Whitney es su semejante a la prueba de Wilcoxon pero con la diferencia que la U de Mann-Whitney se aplica a muestras independientes, de la misma forma existen variables cuantitativa y cualitativa con una pre y pos prueba para determinar si la variable si hay diferencia significativa después de un tratamiento.”

4. CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSION

4.1. Resultados de la investigación.

El problema que se estudio fue el bajo rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de los colegios de Turpo. Este problema fue estudiado al conocer las estadísticas mostradas en la realidad problemática que muestran que el Perú se encuentra en el último lugar en este campo académico y más aún en una zona rural como el distrito de Turpo. Por poseer conocimientos de programación y utilizar las tecnologías de información se construyó un videojuego educativo para el área de matemática con el fin de medir el impacto que tendría en el aprendizaje de los estudiantes.

Se hizo el estudio primero viajando al colegio Juan Antonio Ligarda Pineda y solicitando una autorización al señor director: John William Velasco Loayza, para poder ejecutar la investigación, el cual accedió, luego se implementó y capacito al docente de matemática y a los estudiantes en cómo utilizar el videojuego, el cual entendieron muy fácilmente no fue necesario tener largas horas de capacitación.

Una vez entendido el funcionamiento del videojuego, los estudiantes lo utilizaban en las horas de virtualidad de esa área, los cuales eran los días martes una hora y los días viernes otra hora durante todo el cuarto bimestre.

Primero el docente del área de matemática realizo exámenes en el tercer bimestre para poder saber en qué nivel se encuentran los estudiantes antes de utilizar el videojuego. Luego se realizó otros exámenes en el cuarto bimestre para saber cuáles fueron los resultados. Cabe mencionar que el colegio tiene solo 2 secciones en el primer grado y que se utilizó como grupo experimental a los estudiantes del primer grado B y como grupo de control a los estudiantes del primer grado A, se escogió como grupo experimental a los estudiantes del primer grado B por tener mejor opción de utilizar la hora virtual sin interrupciones ya que con el primer grado A había ciertos cruces con otras áreas.

Los resultados de la investigación en función a la hipótesis general son los siguientes:

Se validó la hipótesis general.

El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas.

Se midió el impacto del uso del videojuego PacMate, cabe mencionar que el videojuego educativo se utilizó para apoyar el aprendizaje recibido en el aula y no para dar nuevo conocimiento, por tal motivo la investigación se basó en medir el impacto que tuvo el videojuego PacMate en los estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa Juan Antonio Ligarda Pineda teniendo como grupo experimental al primer grado B y como grupo de control al primer grado A.

El videojuego se implementó en el cuarto bimestre teniendo como resultado un incremento en las calificaciones de los estudiantes al culminar el cuarto bimestre.

Un hallazgo que se apreció en los estudiantes es la motivación que tienen respecto al videojuego, ya que ellos no saben que el videojuego es para apoyar a su aprendizaje, sino que simplemente era una hora de diversión en la computadora.

El cual muestra efectivamente que el videojuego educativo PacMate sirve de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

4.2. Contrastación estadística de la hipótesis.

Para realizar la contrastación estadística la hipótesis general, primero se toma en cuenta las hipótesis específicas, se tiene dos hipótesis específicas.

H1 El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

H2 El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Como el grupo experimental de la investigación es el 1er grado B, se realizará el análisis estadístico para cada hipótesis específica con los datos obtenidos del 1er grado B. Posteriormente se realizará el análisis estadístico para cada hipótesis específica con los datos obtenidos del 1er grado A, el cual es denominado grupo de control.

Análisis estadístico del grupo experimental.

Para la hipótesis específica H1.

Se pone una hipótesis nula y una hipótesis alternativa.

De tal manera que si:

P valor < 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (H1).

P valor > 0.05 se acepta la hipótesis nula (H0).

H0 El uso del videojuego educativo PacMate no impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

H1 El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Tabla 7 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo experimental primero “B”.

PRE	POST
12	13
9	10
12	14
10	12
11	12
10	12
10	12
12	12
11	12
12	14
10	13

Al recolectar los resultados de los exámenes evaluados por el docente de matemática, se realizó la prueba estadística para ver si los datos seguían una distribución normal, para poder así determinar qué tipo de prueba se utilizará.

Tabla 8 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H1 del primero “B”:

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
B3	,230	11	,106	,853	11	,047
B4	,282	11	,015	,854	11	,048

Fuente: Software SPSS.

Ya que la muestra en el primero “A” es de 15 estudiantes y la muestra en el primero “B” es de 11 estudiantes, se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para muestras menores a 30 datos, en la tabla se observa los resultados obtenidos con el software SPSS en el cual se aprecia el valor P o significancia, este valor tiene que ser mayor a 0.05 para afirmar que los datos siguen una distribución normal.

El valor de P en ambos casos es: $0.047 < 0.05$; $0.048 < 0.05$

Los datos que se obtuvieron indican que las muestras no siguen una distribución normal, por consiguiente no se puede utilizar la prueba T-Student, y como se tiene una pre y post prueba lo más recomendable es utilizar la prueba de Wilcoxon para muestras no paramétricas.

Ahora se aplica la prueba estadística de Wilcoxon para muestras no paramétricas. Teniendo en cuenta que se utiliza un nivel de significancia del 5%.

Tabla 9 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H1 del primero "B".

Estadísticos de prueba ^a	
B4 - B3	
Z	-2,859 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,004

Fuente: Software SPSS.

Se observa que el P valor es 0.004 que es menor que el nivel de significancia 0.05. ($0.004 < 0.05$).

Entonces se acepta la hipótesis alternativa (H1) y se menciona que:

El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda, con un 5% de error.

Para la hipótesis específica H2.

Se pone una hipótesis nula y una hipótesis alternativa. De tal manera que si:

P valor < 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (H2).

P valor > 0.05 se rechaza la hipótesis alternativa (H2) y se acepta la hipótesis nula (H0)

H0 El uso del videojuego educativo PacMate no impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

H2 El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Tabla 10 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H2 del grupo experimental primero "B"

PRE	POST
11	14
11	11
11	15
12	12
12	12
11	12
10	11
12	13
12	12
12	15
12	12

Realizando la prueba de normalidad con el software SPSS se tiene la siguiente tabla.

Tabla 11 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H2 del primero "B":

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
B3	,332	11	,001	,756	11	,002
B4	,308	11	,004	,843	11	,034

Fuente: Software SPSS.

De acuerdo a los datos obtenidos, se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 30.

El valor de P en ambos casos es:

$$0.002 < 0.05 ; 0.034 < 0.05$$

Los datos que se obtuvieron indican que las muestras no siguen una distribución normal, por consiguiente se utiliza la prueba de wilcoxon para muestras no paramétricas.

Ahora se aplica la prueba estadística de Wilcoxon para muestras no paramétricas. Teniendo en cuenta que se utiliza un nivel de significancia del 5%.

Los resultados se obtenidos con el software SPSS muestra la siguiente tabla.

Tabla 12 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H2 del primero "B".

Estadísticos de prueba^a	
B4 - B3	
Z	-2,232 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,026

Fuente: Software SPSS.

Se observa que el P valor es 0.026 que es menor que el nivel de significancia 0.05. ($0.026 < 0.05$). Entonces se acepta la hipótesis alternativa (H2) y se menciona que:

El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con un nivel de confianza del 95%.

Análisis estadístico del grupo de control.

Se tiene un grupo de control en esta investigación que es el primer grado "A" para poder comparar con los resultados del grupo experimental.

Primero ponemos las hipótesis del grupo de control.

H1 Hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el

método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos.

H2 Hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales.

Para la hipótesis H1.

Se pone una hipótesis nula y una hipótesis alternativa. De tal manera que si:

P valor < 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (H1).

P valor > 0.05 se rechaza la hipótesis alternativa (H1) y se acepta la hipótesis nula (H0).

H0 No hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos.

H1 hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos.

Tabla 13 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo de control primero "A".

PRE	POST
13	12
14	15
14	17
13	13
11	12
10	12
12	13
13	12
14	17
12	12

12	12
10	11
11	12
12	11
12	12

Realizando la prueba de normalidad con el software SPSS se tiene la siguiente tabla.

Tabla 14 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H1 del primero "A"

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
B3	,173	15	,200*	,917	15	,172
B4	,341	15	,000	,730	15	,001

Fuente: Software SPSS.

De acuerdo a los datos obtenidos, se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 30.

El valor de P en ambos casos es: $0.172 > 0.05$; y $0.001 < 0.05$

Se observa que los datos del tercer bimestre siguen una distribución normal ya que el P valor es mayor a 0.05, pero los datos del cuarto bimestre no siguen una distribución normal. Por consiguiente no se puede utilizar la prueba T-Student, ya que ambas muestras tendrían que seguir una distribución normal y por eso se utiliza la prueba de wilcoxon para muestras no paramétricas.

Ahora se aplica la prueba estadística de Wilcoxon para muestras no paramétricas. Teniendo en cuenta que se utiliza un nivel de significancia del 5%.

Tabla 15 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de Wilcoxon para H1 del primero "A".

Estadísticos de prueba ^a	
	B4 - B3
Z	-1,812 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,070

Fuente: Software SPSS.

Se observa que el P valor es 0.070 que es mayor que el nivel de significancia 0.05. ($0.070 > 0.05$).

Entonces se acepta la hipótesis nula (H0) y se menciona que:

H0 No hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos con un nivel de confianza del 95%.

Para la hipótesis H2.

Se pone una hipótesis nula y una hipótesis alternativa.

De tal manera que si:

P valor < 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (H2).

P valor > 0.05 se rechaza la hipótesis alternativa (H2) y se acepta la hipótesis nula (H0).

H0 No hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales.

H2 Hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales.

Tabla 16 Datos obtenidos de la pre y pos prueba respecto a la hipótesis específica H1 del grupo de control primero "A".

PRE	POST
13	14
15	15
15	15
13	12
12	12
11	12
12	12
13	12
15	15
10	13
13	12
12	12
10	12
11	12
12	11

Realizando la prueba de normalidad con el software SPSS se tiene la siguiente tabla.

Tabla 17 Prueba de normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis H2 del primero "A"

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
B3	,173	15	,200*	,913	15	,148
B4	,255	15	,010	,888	15	,062

Fuente: Software SPSS.

De acuerdo a los datos obtenidos, se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk porque la muestra es menor a 30.

El valor de P en ambos casos es: $0.148 > 0.05$; y $0.062 > 0.05$

Se observa que el P valor en ambos casos es mayor a 0.05, esto quiere decir que los datos siguen una distribución normal, por consiguiente se utiliza la prueba T-Student.

Ahora se aplica la prueba estadística T-Student para muestras paramétricas. Teniendo en cuenta que se utiliza un nivel de significancia del 5%.

Tabla 18 Resultados obtenidos con el software SPSS estadísticos de T-Student para H2 del primero "A".

		Diferencias emparejadas					Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					Inferior	Superior	
Par 1	B3 - B4	-,60000	1,12122	,28950	-1,22091	,02091	.057

Fuente: Software SPSS.

Se observa que el P valor es 0.057 que es mayor que el nivel de significancia 0.05. ($0.057 > 0.05$).

Entonces se acepta la hipótesis nula (H0) y se menciona que:

H0 No hay una diferencia significativa en los promedios de las notas de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda con el método convencional en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales.

Validar hipótesis.

Según los resultados de la prueba estadística. Se tiene los siguientes datos:

Tabla 19 Cuadro comparativo de los resultados de cada hipótesis específica del grupo experimental y control.

	Hipótesis específica H1	Hipótesis específica H2
Grupo experimental primero B	P-valor = 0.004 < 0.05	P-valor = 0.026 < 0.05
Grupo de control primero A	P-valor = 0.070 > 0.05	P-valor = 0.057 > 0.05

Fuente: Elaboración propia

Para el grupo experimental en ambos casos se aceptó las hipótesis planteadas en la investigación H1 y H2.

Para el grupo de control en ambos casos se rechazó la hipótesis alternativa planteada para fines de contrastación.

Ya que el videojuego educativo se aplicó solo al grupo experimental, realizaremos un análisis estadístico final con el fin de comparar ambos grupos para identificar si hay un impacto significativo del videojuego PacMate.

Para cada hipótesis específica planteada:

Para la hipótesis específica H1.

Tabla 20 Promedios de la pre y pos test del grupo experimental y control respecto a la hipótesis específica H1.

Hipótesis específico H1			
Grupo de control 1ro A		Grupo experimental 1ro B	
PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
13	12	12	13
14	15	9	10
14	17	12	14
13	13	10	12
11	12	11	12
10	12	10	12
12	13	10	12
13	12	12	12
14	17	11	12
12	12	12	14
12	12	10	13
10	11		
11	12		
12	11		
12	12		

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los datos que se muestran en la tabla y teniendo en cuenta que los datos no siguen una distribución normal, realizamos una prueba estadística no paramétrica de dos grupos prueba de Mann-Whitney.

El software SPSS generó la siguiente tabla.

Tabla 21 Resultados obtenidos con el software SPSS prueba de Mann-Whitney para datos no paramétricos para H1

		Rangos		
	Grupo de estudio	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre Test	control	15	16,60	249,00
	experimental	11	9,27	102,00
	Total	26		
Pos Test	control	15	13,53	203,00
	experimental	11	13,45	148,00
	Total	26		

Fuente: Software SPSS.

De acuerdo a la tabla mostrada se puede ver que el rango promedio en el Pre Test es de 16.60 y 9.27 del grupo de control y experimental respectivamente y en el Post Test el rango promedio es de 13.53 y 13.45 del grupo de control y experimental respectivamente.

Se aprecia que en el pre test los rangos promedios tienen una diferencia muy significativa, lo cual indica que ambos grupos no empezaron en igualdad de condiciones.

Por consiguiente no se puede vasar en los promedios obtenidos en el Post Test de tal manera compararlos, sino que se verá la diferencia de promedios del Post Test y Pre Test.

Se observa que hubo mayor incremento en el promedio de notas de los estudiantes en el grupo experimental.

De esta manera se contribuye a la validación de la hipótesis específica H1 que se analizó mediante las pruebas estadísticas con el software SPSS.

H1 El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Para la hipótesis específica H2.

Tabla 22 Promedios de la pre y pos test del grupo experimental y control respecto a la hipótesis específica H2.

Objetivo específico H2			
Grupo de control 1ro A		Grupo experimental 1ro B	
PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
13	14	11	14
15	15	11	11
15	15	11	15
13	12	12	12
12	12	12	12
11	12	11	12
12	12	10	11
13	12	12	13
15	15	12	12
10	13	12	15
13	12	12	12
12	12		
10	12		
11	12		
12	11		

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los datos de la tabla mostrada, se realiza una prueba estadística no paramétrica de dos grupos, prueba de Mann-Whitney.

El software SPSS muestra el siguiente resultado.

Tabla 23 Resultados obtenidos con el software SPSS prueba de Mann-Whitney para datos no paramétricos para H2

		Rangos		
	Grupo de estudio	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre Test	control	15	15,73	236,00
	experimental	11	10,45	115,00
	Total	26		
Pos Test	control	15	13,83	207,50
	experimental	11	13,05	143,50
	Total	26		

Fuente: Software SPSS.

Se aprecia que en el pre test los rangos promedios tienen una diferencia muy significativa, lo cual indica que ambos grupos no empezaron en igualdad de condiciones.

Por consiguiente no se puede vasar en los promedios obtenidos en el Pos Test de tal manera compararlos, sino que se verá la diferencia de promedios del Pos Test y Pre Test.

Se observa que hubo mayor incremento en el promedio de notas de los estudiantes en el grupo experimental.

De esta manera se contribuye a la validación de la hipótesis específica H2 que se analizó mediante las pruebas estadísticas con el software SPSS.

H2 El uso del videojuego educativo PacMate impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Validación de la hipótesis general de la investigación.

Ya validado las hipótesis específicas H1 y H2 se puede concluir que:

El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas.

CONCLUSIONES

A continuación se detallarán las conclusiones obtenidas tras el desarrollo del presente proyecto.

Partiendo de los requisitos iniciales, se puede verificar que el resultado final cumple con los objetivos propuestos.

1. El videojuego educativo PacMate se desarrolló utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor, obteniendo una usabilidad aceptable para el propósito de la investigación.

2. El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en las notas de los estudiantes, ya que incrementaron sus notas promedios de 9.27 a 13.45 esto quiere decir que se incrementaron en un 20.89 %.

3. El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en las notas de los estudiantes, ya que incrementaron sus notas promedios de 10.45 a 13.05 esto quiere decir que se incrementaron en un 13 %.

Se puede decir que el resultado obtenido fue un mejor aprendizaje de los estudiantes del primer grado del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del distrito de Turpo, gracias al videojuego PacMate.

Se desarrolló de manera satisfactoria el videojuego PacMate utilizando las siguientes herramientas: kiwi.js, TileMapEditor, Photoshop, OpenCanvas y lenguaje de programación JavaScript y para el diseño CSS, HTML.

Se implementó de manera satisfactoria el videojuego PacMate en el laboratorio de cómputo del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.

Se logró capacitar de manera fácil y rápida a los estudiantes y al docente en el uso del videojuego PacMate.

Los estudiantes del primer grado B utilizaron el videojuego PacMate durante el cuarto bimestre de esta manera se pudo medir el impacto del videojuego en el aprendizaje de los estudiantes.

Se validaron las hipótesis específicas y generales de la investigación.

A nivel personal se han adquirido conocimientos en programación de videojuegos para web, y diseño de escenarios de videojuegos que inicialmente no se tenían, así como la interrelación de estudiantes y docentes.

Durante la etapa final del desarrollo del proyecto se empezó a pensar posibles ampliaciones o mejoras para el videojuego PacMate, se enumera alguna de ellas:

- Ampliar el número de pruebas o niveles al videojuego.
- Administrar a cada estudiante y docente en una base de datos.

RECOMENDACIONES

El autor del proyecto de tesis considera oportuno seguir la valoración de las siguientes recomendaciones:

- Aunque queda evidenciada la capacidad que tienen los videojuegos en el campo educativo para la mejora de aprendizajes, es pertinente ampliar los estudios de validación para obtener datos más detallados para utilizarlo como recurso educativo. Por tanto se recomienda continuar evaluando el impacto que tiene este videojuego en otras instituciones educativas.
- En cuanto al área de matemática puesta en un videojuego, se recomienda tener asesoría de un profesor de matemática para la elección de los temas para introducirlo en el videojuego.
- Extender todas las funcionalidades restantes al videojuego, así como un módulo de actualización e incorporación de nuevos niveles y temas de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acerenza, Nicolás et al. (2009). *Una metodología para desarrollo de videojuegos*. Universidad de la República, Uruguay. Recuperado de:
https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/biblio/22811/asse_2009_16.pdf
- Adrian (2013). *Tiled Map Editor, el editor de mapas libre* [Blog], Recuperado de:
<http://www.genbetadev.com/programacion-de-videojuegos/tiled-map-editor-el-editor-de-mapas-libre>
- Cen, M. (2008). *Un juego electrónico como herramienta de apoyo para niños con el problema de lenguaje llamado Dislalia* (Tesis). Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas, México.
- EcuRed, Conocimiento con todos y para todos (2015), *Videojuego*, Recuperado de:
<http://www.ecured.cu/index.php/Videojuego>
- Etxeberria, F. (2001). *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. ISSN 1138-9737. Recuperado de:
<http://www.tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/19.html>.
- Flanagan D. (2007). *JavaScript la guía definitiva* (Ed), ISBN: 978-84-415-2202-2 84-415-2202-2, España. Recuperado de:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=316551>
- García, G. B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y rearea didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación. Madrid, España.
- Lafrance J.P (s, f) *El juego interactivo: El primer medio de masas de la era electrónica*,
- Lafrance, J.P. y Verville, D., "L'art de bavarder sur Internet", revista Réseaux, Hermès, París, noviembre de 1999.
- Lafrance, J.P. "La machine métaphysique, matériaux pour une analyse des comportements des...".
- Lafrance, J.P. y Heaton, L., "Les communautés virtuelles ludiques, réflexions sur les jeux multi-utilisateurs", revista Réseaux, París, otoño de 1994.
- Lafrance, J.P., "Plays and players of electronic era", French Journal, Libbey, Londres, 1996.
- Lafrance, J.P., "Apoteosis de los videojuegos", revista Télós, primavera de 1995.
- Naharro, P.M (2011). *Estudio, uso e implementación de una aplicación de las nuevas características de HTML5* (Tesis). Universidad Politécnica de Catalunya. Facultad de Ingeniería. Recuperado de:
<http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13092>

- Gallego Durán y Llorens Largo (2011). ¿Qué nos enseña Pacman?, Universidad de Alicante, España. Septiembre 26 - 28, 2011, I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2011)
- Huayta, N. A. (s.f). Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo (Tesis de pregrado). Universidad Privada San Pedro de Chimbote, Perú.
- Huizinga. (2000). Huizinga, J: Homo Ludens. Ed. Alianza, Madrid (2000).
- Jara, K. N. (2012). Influencia del software educativo 'Fisher Price: Little People Discovery Airport' en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas del diseño curricular nacional, en los niños de 4 y 5 años de la I.E.P Newton College (Tesis de pregrado). Universidad Pontificia Católica del Perú.
- Kiwi.js (2013), About Kiwi.js, recuperado de: <http://www.kiwijs.org/about/about-kiwi-js/>
- N. Padilla, J. L. González, F. L. Gutiérrez, M. J. Cabrera, P. Paderewski (s, f), Diseño de Videojuegos Educativos Multijugador. Una Visión desde el Aprendizaje Colaborativo. Laboratorio de Investigación en Videojuegos y E-Learning (LIVE), Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada.
- Nube de datos (2014). Test de normalidad Shapiro-Wilk en R. Recuperado de: <http://nubededatos.blogspot.pe/2014/11/test-de-normalidad-shapiro-wilk-en-r.html>
- Macías Rivero, Yaidelyn, Guzmán Sánchez, María Victoria, & Martínez Suárez, Yamila. (2009). Modelo de evaluación para software que emplean indicadores métricos en la vigilancia científico-tecnológica. *ACIMED*, 20(6), 125-140. Recuperado en 23 de octubre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200003&lng=es&tlng=es.
- Ramírez, R. J. (2010). Importancia de la investigación, 20(2), 1. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200001&lng=es
- Sánchez. F. J. (2008). Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en La Sociedad de la Información. Vol. 9. Nº3. Noviembre 2008 Videojuegos: Una herramienta en el proceso educativo del "Homo Digitalis". Universidad de Valencia, España. ISSN 1138-9737. Recuperado de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/MONOGRAFICO_VIDEOSJUEGOS.pdf
- Suma de Todos, Comunidad de Madrid, España (s, f), ¿Qué es una página web?, recuperado de: www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/.../F49_7.9_WEB.pdf

- Toledo, Q. R (2011). *Guía de Práctica, Prueba de normalidad*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Perú.
- Universidad de Salamanca. [USAL MOOC]. (07 nov 213), Test no paramétricos: Test de Wilcoxon. Módulo 6 [Archivo de video]. Recuperado de:
https://www.youtube.com/watch?v=B_7Wt49dTos
- Universidad de Salamanca. [USAL MOOC]. (07 nov 213), Test no paramétricos: U de Mann-Whitney. Módulo 6 [Archivo de video]. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=dCG3VAfa11Y>
- Valera, L. A. (2013). T Student Muestras Relacionadas. [Archivo de video]. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=4J0sA7WOdQM>
- Wikia. (2012). Género de videojuegos, recuperado de:
http://es.videojuegos.wikia.com/wiki/G%C3%A9neros_de_videojuegos

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título del proyecto	Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables
<p>Impacto del uso de videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números e inecuaciones lineales del área de matemática, de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas 2015</p>	<p>¿Cuál es el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales del área de matemática en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del distrito de Turpo, provincia de Andahuaylas?</p>	<p>Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Provincia de Andahuaylas.</p>	<p>El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales en los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas.</p>	<p>Variable independiente: Videojuego educativo PacMate</p> <p>Variable dependiente: Proceso de aprendizaje del área de matemática.</p>

	Problemas específicos	Objetivo específicos	Hipótesis específicas	Resultados
	<p>¿Se podrá desarrollar un videojuego educativo que tenga usabilidad utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor?</p> <p>¿Cuál es el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático de patrones geométricos y Áreas, y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda?</p>	<p>-Desarrollar el videojuego educativo PacMate utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor.</p> <p>-Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.</p>	<p>-El videojuego educativo PacMate desarrollado utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor tendrá una usabilidad aceptable para el propósito de la investigación.</p> <p>-El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.</p>	<p>-El videojuego educativo PacMate desarrollado utilizando la librería kiwi.js y el software TilemapEditor obtuvo una usabilidad aceptable para el propósito de la investigación.</p> <p>-El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en las notas de los estudiantes, ya que incrementaron sus notas promedios en un</p>

	<p>¿Cuál es el impacto en el uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático de teoría de números, ecuaciones e inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda?</p>	<p>-Evaluar el impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje en el campo temático: Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.</p>	<p>-El uso del videojuego educativo PacMate impactará positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales, en estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda.</p>	<p>20.89 %.</p> <p>-El uso del videojuego educativo PacMate impactó positivamente en el proceso de aprendizaje del campo temático Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos, en las notas de los estudiantes, ya que incrementaron sus notas promedios en un 13 %.</p>
--	--	---	--	--

Anexo 2: Datos tratados.

Reporte de notas registradas 2015

Institución Educativa: JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA

Nivel: Secundaria

Grado y Sección:

PRIMERO B

Área: 063 MATEMÁTICA

Ord.	Código del estudiante	Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3						B4					
				01	02	Pro	03	04	Pro	01	02	Pro	03	04	Pro
1	09028323401620	ALHUAY COTAQUISPE, Jhonatan	H	12	11	12	11	11	11	13	13	13	14	14	14
2	08020103815320	ALHUAY CUSI, Robert	H	7	11	9	8	13	11	11	9	10	12	10	11
3	08023804805210	ALHUAY UQUICHE, Juan Edison	H	11	12	12	10	11	11	13	14	14	15	14	15
4	06040459002020	HERBAS RODAS, Alfonso	H	11	8	10	11	12	12	12	12	12	11	12	12
5	06175830700760	HUARACA ALHUAY, Marco Antonio	H	10	11	11	12	11	12	12	12	12	11	12	12
6	06175830700710	LEIVA POLANCO, Dany Wilmer	H	8	11	10	11	10	11	12	11	12	12	12	12
7	08023804805260	MAUCAYLLE CHIRCCA, Flor Marlene	M	8	12	10	9	10	10	12	12	12	11	11	11
8	08023804805270	OROSCO MENDIVIL, Juan Luis	H	11	12	12	11	13	12	11	12	12	12	13	13
9	07023804805170	RAMIREZ ALHUAY, Carmen Milagros	M	11	10	11	12	11	12	12	12	12	12	12	12
10	06175830700660	ROJAS ESPERME, Jheferson	H	12	12	12	11	13	12	14	14	14	15	15	15
11	08028323401580	SAQUI PARIONA, Melisa	M	8	11	10	12	11	12	12	13	13	12	12	12

Leyenda	
Agrupador	Asignatura
--	01 = campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos
	02 =
	03 = campo temático: Teoría de números
	04 = Ecuaciones e Inecuaciones lineales

Reporte de notas registradas 2015

Institución Educativa: JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA

Nivel: Secundaria

Grado y Sección:

PRIMERO A

Área: 063 MATEMÁTICA

Ord.	Código del estudiante	Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3						B4					
				01	02	Pro	03	04	Pro	01	02	Pro	03	04	Pro
0	09023783412160	ARCE ANDIA, Luis Alviery	H	13	13	13	12	13	13	10	13	12	14	13	14
1	06175830700680	AGUILAR CUEVAS, Yudy	M	14	14	14	14	15	15	15	14	15	15	15	15
2	06040459002010	ALHUAY MARCATOMA, Gloria Yuli	M	14	14	14	15	15	15	16	17	17	15	15	15
3	00023804805340	CARDENAS QUISPE, Ana Gabriela	M	13	12	13	13	13	13	12	13	13	12	12	12
4	06175830700610	ESPERME AGUILAR, Lucy	M	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
5	07175830700750	ESPERME BEJAR, Miguel Angel	H	8	12	10	11	10	11	12	12	12	12	12	12
6	09028326700700	HUAMANI MEMENZA, Cristian	H	12	11	12	12	12	12	15	10	13	12	12	12
7	06040459002040	MARCATOMA OSCCORIMA, Jose Antonio	H	13	12	13	13	13	13	12	11	12	12	12	12
8	08040459002570	PUMALLANQUI MARTINEZ, Gomer Jahir	H	13	14	14	14	15	15	17	16	17	15	15	15
9	06040459002080	QUISPE MOLINA, Juan Marco	H	12	12	12	8	12	10	12	12	12	13	12	13
10	06175830700720	ROJAS CCOLLCCA, Clarisa Lucy	M	12	12	12	13	13	13	12	12	12	11	12	12
11	04028322602110	ROJAS PAUCAR, Jhoel	H	12	8	10	11	12	12	12	10	11	12	11	12
12	06175830700670	ROJAS QUISPE, Meliza	M	10	12	11	8	11	10	12	11	12	13	10	12
13	06108881402210	UQUICHE ALHUAY, Andy	H	11	12	12	10	11	11	11	10	11	12	11	12
14	07040459023100	UQUICHE MAÑUICO, Jessica	M	12	12	12	13	11	12	12	12	12	11	10	11

Leyenda	
Agrupador	Asignatura
--	01 = campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos
	02 =
	03 = campo temático: Teoría de números
	04 = Ecuaciones e Inecuaciones lineales

Anexo 3: Escaneo de Solicitud de autorización para ejecutar el proyecto de tesis

**SEÑOR DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN ANTONIO
LIGARDA PINEDA.**

Yo Pavel ATAÑO PALOMINO, identificado con DNI. No. 70219440, domiciliado en el Jr. José Carlos Mariátegui No. 118 del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, Tesista de la Universidad Nacional José María Arguedas, ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que, por tener la necesidad de ejecutar mi Proyecto de Tesis para optar el título profesional de Ing. de Sistemas titulado "Impacto del uso del videojuego educativo PacMate en el proceso de aprendizaje del campo temático de patrones geométricos, teoría de números ecuaciones e inecuaciones lineales del área de matemática, de los estudiantes de 1ro de secundaria del colegio Juan Antonio Ligarda Pineda del Distrito de Turpo, Andahuaylas 2015", solicito su autorización para ejecutar dicho proyecto en la institución que está a su cargo.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. Señor Director acceder a mi petición por ser de justicia que espero alcanzar.

Turpo, 13 de octubre del 2015.



.....
PAVEL ATAÑO PALOMINO
DNI. N° 70219440

Nº. DE ORDEN	APELIDOS Y NOMBRES																
	PERIODO 1					PERIODO 2					PERIODO 3						
Nº. DE ORDEN	Calificativo de Periodo de Area					Calificativo de Periodo de Area					Calificativo de Periodo de Area						
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5		
01	14	12	12	12	14	13	13	14	15	14	14	12	11	11	11	11	11
02	14	12	11	11	14	12	15	12	10	11	11	07	11	00	13	10	11
03	14	14	14	14	14	14	13	13	14	14	14	11	12	10	11	11	11
04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	11	11	11	11	13	12	10	11	11	12	11	11	08	11	12	11	11
06	11	12	12	12	14	12	12	12	13	13	13	10	11	12	11	11	11
07	11	12	12	12	14	12	12	11	13	13	12	00	11	11	10	10	10
08	11	12	12	12	13	12	10	11	11	12	11	08	12	00	10	10	10
09	12	12	12	12	14	13	12	12	11	13	12	11	12	11	13	12	12
10	10	11	11	11	14	12	10	11	11	11	11	10	12	11	11	11	11
11	12	12	12	12	14	12	14	15	15	14	15	12	12	11	13	12	12
12	14	14	14	14	14	14	12	13	12	12	12	08	11	12	11	11	11
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	

Nº. DE ORDEN	PERIODO 4					
	C1	C2	C3	C4	C5	
01	13	13	14		14	14
02	11	09	12		10	11
03	13	14	15		14	14
04	00	00	00		00	00
05	12	12	11		12	12
06	12	12	11		12	12
07	12	12	12		12	12
08	12	12	11		11	12
09	11	12	12		13	12
10	12	12	12		12	12
11	14	14	15		15	15
12	12	13	12		12	12
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

Nº. DE ORDEN	RESUMEN ANUAL DEL AREA				
	P1	P2	P3	P4	
01	13	14	11	14	13
02	11	11	10	11	11
03	13	14	11	14	13
04	00	00	00	00	00
05	12	11	11	12	12
06	12	13	11	12	12
07	12	12	10	12	12
08	12	11	10	12	11
09	13	12	12	12	12
10	12	11	11	12	12
11	12	15	12	15	14
12	14	12	11	12	12
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

FIRMA DEL DOCENTE	
PERIODO 1	
PERIODO 2	
PERIODO 3	
PERIODO 4	


 MINISTERIO DE EDUCACION
 UGEL ANDAHUYAS

 DR. JUAN WILLIAM VELASCO SUAREZ
 D.N. 31020374
 DIRECTOR (T.)

SUPERVISIÓN INTERNA	
Fecha	Observaciones - Recomendaciones

SUPERVISIÓN EXTERNA	
Fecha	Observaciones - Recomendaciones

N°	CONTROL ANUAL DE INASISTENCIAS					TOTAL
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

ÁREA: MATEMÁTICA

CRITERIO 1:
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

CRITERIO 2:
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

CRITERIO 3:
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización

CRITERIO 4:
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre

CRITERIO 5:

INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL REGISTRO DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

1. La calificación se realiza por cada criterio de evaluación (capacidades de área y actitudes).
2. Se empleará la escala vigesimal. La nota mínima aprobatoria es once (11).
3. Cada período tiene 5 columnas (C1, C2, C3, C4, C5). En ellas se colocará el calificativo de período de cada criterio de evaluación. Estos calificativos provienen del registro auxiliar del docente.
4. En la columna de calificativo de Área se escribirá el promedio de período del Área.
5. En la parte de Resumen Anual se escribirá el calificativo de cada período que el estudiante obtuvo en el área (P1, P2, P3, P4, P5).
6. El calificativo final del Área se obtiene promediando los calificativos de período del área.
7. En la parte correspondiente al CONTROL ANUAL DE INASISTENCIAS, se escribirá en forma abreviada la fecha en que no asistieron. Ejemplo: 6/5, 3/10 etc.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
REPUBLICA DEL PERÚ

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR
NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ÁREA:	MATEMÁTICA
DRE Apurímac	
UGEL Andahuaylas	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA: JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA	
CÓDIGO MODULAR: 0645622	
PROFESOR(A): RIVEROS VELO, RICHARD LUIS	
GRADO: PRIMERO	
SECCIÓN: A	
Nro. DE ESTUDIANTES: 15	
AÑO ESCOLAR: 2015	

N° DE ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	PERÍODO 1					PERÍODO 2					PERÍODO 3					
		C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	
		Calificativo de Período de Área					Calificativo de Período de Área					Calificativo de Período de Área					
01	AGUILAR CUEVAS, Yudy	01	12	15	15	15	14	13	12	13	11	12	13	13	12	13	13
02	ALHUAY MARCATOMA, Gloria Yuli	02	12	13	12	14	13	13	13	12	11	12	14	14	14	15	14
03	ARCE ANDIA, Luis Almey	03	16	15	16	15	16	15	16	15	16	16	14	14	15	15	15
04	CARDENAS QUISPE, Ana Gabriela	04	12	12	11	14	12	13	12	12	11	12	13	12	13	13	13
05	ESPERME AGUILAR, Lucy	05	11	11	10	13	11	13	12	12	10	12	11	11	12	12	12
06	ESPERME BEJAR, Miguel Angel	06	10	11	09	13	11	11	11	11	10	11	08	12	11	10	10
07	HUAMANI MEMENZA, Cristian	07	11	13	10	14	12	13	11	13	12	12	12	11	12	12	12
08	MARCATOMA OSCODROMA, Jose Antonio	08	13	15	15	16	15	14	14	14	15	14	13	12	13	13	13
09	PURILLANQUI MARTINEZ, Goner Jahn	09	14	16	16	16	16	15	15	15	16	15	13	14	14	15	14
10	QUISPE MOLINA, Juan Marco	10	12	12	10	13	12	13	12	11	11	12	12	12	08	12	11
11	RODAS COULLCO, Clarise Lucy	11	11	12	12	14	12	12	13	13	13	12	12	12	13	13	13
12	RODAS PAUCAR, Jhoel	12	10	11	10	13	11	11	10	10	10	10	12	08	11	12	11
13	RODAS QUISPE, Mairo	13	10	13	11	14	12	12	12	11	11	12	10	12	08	11	10
14	UQUICHE ADHUY, Andy	14	11	12	10	14	12	12	12	12	11	12	11	12	10	11	11
15	UQUICHE PARRUCO, Jessica	15	12	14	12	14	13	13	12	12	12	12	12	12	13	11	12
16		16															
17		17															
18		18															
19		19															
20		20															
21		21															
22		22															
23		23															
24		24															
25		25															
26		26															
27		27															
28		28															
29		29															
30		30															
31		31															
32		32															
33		33															
34		34															
35		35															
36		36															
37		37															
38		38															
39		39															
40		40															
41		41															
42		42															
43		43															
44		44															
45		45															
46		46															
47		47															
48		48															
49		49															
50		50															

N° DE ORDEN	PERÍODO 4					Calificativo de Período de Área
	C1	C2	C3	C4	C5	
	01	10	13	14	13	
02	15	14	15	15	15	
03	16	17	15	15	16	
04	12	13	12	12	12	
05	12	12	12	12	12	
06	12	12	12	12	12	
07	15	10	12	12	12	
08	12	11	12	12	12	
09	17	16	15	15	16	
10	12	12	13	12	12	
11	12	12	11	12	12	
12	12	10	12	11	11	
13	12	11	13	10	12	
14	11	10	12	11	11	
15	12	12	11	10	11	
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

N° DE ORDEN	RESUMEN ANUAL DEL AREA				Calificativo final de Área
	P1	P2	P3	P4	
	01	14	12	13	
02	13	12	14	15	14
03	16	16	15	16	16
04	12	12	13	12	12
05	11	12	12	13	12
06	11	11	10	12	11
07	12	12	12	12	12
08	15	14	13	12	14
09	16	15	14	16	15
10	12	12	11	12	12
11	14	13	13	12	13
12	11	10	11	11	11
13	15	12	10	12	12
14	15	12	11	11	12
15	12	12	12	11	12
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

FIRMA DEL DOCENTE	
PERIODO 1	
PERIODO 2	
PERIODO 3	
PERIODO 4	


 MINISTERIO DE EDUCACION
 UGEL-ANDAHUAYLAS
 DR. JOSE WILLIAM VELASCO IDATZA
 D.N.I. 31620378
 DIRECTOR (T.)

Anexo 5: Instrumentos de recolección de datos.

Reporte de notas registradas 2015

Institución Educativa: JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA

Nivel: Secundaria

Grado y Sección:

PRIMERO B

Área: 063 MATEMÁTICA

Ord.	Código del estudiante	Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3					B4				
				01	02	03	04	Pro	01	02	03	04	Pro
1	09028323401620	ALHUAY COTAQUISPE, Jhonatan	H	12	11	11	11	11	13	13	14	14	14
2	08020103815320	ALHUAY CUSI, Robert	H	7	11	8	13	10	11	9	12	10	11
3	08023804805210	ALHUAY UQUICHE, Juan Edison	H	11	12	10	11	11	13	14	15	14	14
4	06040459002020	HERBAS RODAS, Alfonso	H	11	8	11	12	11	12	12	11	12	12
5	06175830700760	HUARACA ALHUAY, Marco Antonio	H	10	11	12	11	11	12	12	11	12	12
6	06175830700710	LEIVA POLANCO, Dany Wilmer	H	8	11	11	10	10	12	11	12	12	12
7	08023804805260	MAUCAYLLE CHIRCCA, Flor Marlene	M	8	12	9	10	10	12	12	11	11	12
8	08023804805270	OROSCO MENDIVIL, Juan Luis	H	11	12	11	13	12	11	12	12	13	12
9	07023804805170	RAMIREZ ALHUAY, Carmen Milagros	M	11	10	12	11	11	12	12	12	12	12
10	06175830700660	ROJAS ESPERME, Jheferson	H	12	12	11	13	12	14	14	15	15	15
11	08028323401580	SAQUI PARIONA, Melisa	M	8	11	12	11	11	12	13	12	12	12

Leyenda		
Agrupador	Asignatura	
--	01 =	campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos
	02 =	
	03 =	campo temático: Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales
	04 =	

Reporte de notas registradas 2015

Institución Educativa: JUAN ANTONIO LIGARDA PINEDA

Nivel: Secundaria

Grado y Sección:

PRIMERO A

Área: 063 MATEMÁTICA

Ord.	Código del estudiante	Nombres y Apellidos	Sexo H/M	B3					B4				
				01	02	03	04	Pro	01	02	03	04	Pro
1	09023783412160	ARCE ANDIA, Luis Alviery	H	13	13	12	13	13	10	13	14	13	13
2	06175830700680	AGUILAR CUEVAS, Yudy	M	14	14	14	15	14	15	14	15	15	15
3	06040459002010	ALHUAY MARCATOMA, Gloria Yuli	M	14	14	15	15	15	16	17	15	15	16
4	00023804805340	CARDENAS QUISPE, Ana Gabriela	M	13	12	13	13	13	12	13	12	12	12
5	06175830700610	ESPERME AGUILAR, Lucy	M	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
6	07175830700750	ESPERME BEJAR, Miguel Angel	H	8	12	11	10	10	12	12	12	12	12
7	09028326700700	HUAMANI MEMENZA, Cristian	H	12	11	12	12	12	15	10	12	12	12
8	06040459002040	MARCATOMA OSCCORIMA, Jose Antonio	H	13	12	13	13	13	12	11	12	12	12
9	08040459002570	PUMALLANQUI MARTINEZ, Gomer Jahir	H	13	14	14	15	14	17	16	15	15	16
10	06040459002080	QUISPE MOLINA, Juan Marco	H	12	12	8	12	11	12	12	13	12	12
11	06175830700720	ROJAS CCOLLCCA, Clarisa Lucy	M	12	12	13	13	13	12	12	11	12	12
12	04028322602110	ROJAS PAUCAR, Jhoel	H	12	8	11	12	11	12	10	12	11	11
13	06175830700670	ROJAS QUISPE, Meliza	M	10	12	8	11	10	12	11	13	10	12
14	06108881402210	UQUICHE ALHUAY, Andy	H	11	12	10	11	11	11	10	12	11	11
15	07040459023100	UQUICHE MAÑUICO, Jessica	M	12	12	13	11	12	12	12	11	10	11

Leyenda		
Agrupador	Asignatura	
--	01 =	campo temático: Patrones geométricos, Áreas y perímetros de polígonos
	02 =	
	03 =	campo temático: Teoría de números Ecuaciones e Inecuaciones lineales
	04 =	

Anexo 6: Código fuente del videojuego.

Archivo interiorState.js

```
var interiorState = new Kiwi.State('InteriorState');
var directions = ['LEFT', 'UP', 'RIGHT', 'DOWN', 'IDLE'];
//Configuraciones
var x = 0;//32*2;
var y = 0;//32;
var elWidth = x +592;
var elHeight = y +400;
var config = {
    LEFT: 0,
    UP: 1,
    RIGHT: 2,
    DOWN: 3,
    IDLE: 4,
    X: x,
    Y: y,
    WIDTH: elWidth,
    HEIGHT: elHeight,
    SPEED_CHARACTER: 32,
    SPEED_PHANTOM: 32,
    NUM_PHANTOM: 4,
    HIT: 4,
    R: 25,
    C: 37,
    HEALTH: 3,
    TIME_START:1
}

var room = {
    PACX:280,//18*16 - 8 PosX pacman
    PACY:160,//10*16 PosY pacman
    PHAX: 208,// 13*16
    PHAY: 112,// 7*16
    wallSize : 16, //tamaño del muro
    wallUntilIndex : 1,//pared hasta tal indice
    livesIndex:2,
    largestLifeIndex:39,//indice de la vida grande
    littleLifeIndex:24,//indice de la vida pequeña
    modo2:21,//donde empieza las preguntas del modo dos
    level: 1,//controlar esta variable
    score: 0,
    prob: 1,
```

```

        respuesta : [6,5,8,8,15,7,12,14,6,2,4,10,16,3,3,4,1,2,3,10,13,2,13,3,3,2,3,13,2,2,8],
    }

interiorState.create = function(){
    Kiwi.State.prototype.create.call(this);
    //////////////////////////////////////
    //Elementos del juego
    this.character = new Kiwi.GameObjects.Sprite(this, this.textures['charactersSprite'],
room.PACX +config.X, room.PACY +config.Y);
    this.character.box.hitbox = new Kiwi.Geom.Rectangle( (this.character.width-
config.HIT)/2, (this.character.width-config.HIT)/2, config.HIT, config.HIT);
    this.character.physics = this.character.components.add( new
Kiwi.Components.ArcadePhysics( this.character, this.character.box ) );//esto está por gusto
    this.character.physics.maxVelocity.y = 140;
    this.character.physics.maxVelocity.x = 140;
    ///musica
    this.audioToggle = new Kiwi.GameObjects.Sprite(this, this.textures['audioOnOff'],
600, 352, true);
    this.sfx = new Kiwi.Sound.Audio(this.game, 'coin', 0.3, true);
    this.backgroundMusic = new Kiwi.Sound.Audio(this.game, 'backgroundMusic', 0.6,
false);
    this.backgroundMusic.play();
    //Character Animations
    this.character.animation.add(config.RIGHT, [10, 11], 0.1, true);//true si son bastantes
sprites
    this.character.animation.add(config.DOWN, [24,25], 0.1, true);
    this.character.animation.add(config.LEFT, [38, 39], 0.1, true);
    this.character.animation.add(config.UP, [52,53], 0.1, true);
    this.character.animation.add(config.IDLE, [10], 0.1, false);
    this.audioToggle.animation.add('state', [0, 1], 0.1, false);
    ///preguntas
    if(room.prob==1){
    if(modos == 2){
    room.level=room.modos;
    room.prob=room.modos;
    }
    }
    this.pregunta = new Kiwi.GameObjects.StaticImage(this,
this.textures['pregunta'+room.prob],592,0);
    this.addChild(this.pregunta);
    //Controls
    this.game.input.keyboard.onKeyDown.add(this.onPress, this);//Attach function to be
executed when is pressed.
    //Others elements
    this.phantomGroup = new Kiwi.Group(this);

```

```

this.muroGroup = new Kiwi.Group(this);
this.puertaGroup = new Kiwi.Group(this);
this.vidasPequesGroup = new Kiwi.Group(this);
this.vidasGrandesGroup = new Kiwi.Group(this);
this.numeroGroup = new Kiwi.Group(this);//OJO
this.respuestaCorrectaGroup = new Kiwi.Group(this);
this.respuestaIncorrectaGroup = new Kiwi.Group(this);

//Creando phantoms
for(var i = 0; i < config.NUM_PHANTOM; i++){//Cuatro fantasmas
    var phantom = new Phantom(this, room.PHAX +32*i
+config.X,room.PHAY+config.Y);//208, 112
    this.phantomGroup.addChild(phantom);
}
//CARGAMOS EL MAPA
//Adding grass tiles
var tilemapdata = new Array();
tilemapdata = this.leerJSON();
for(var lay = 0; lay <= room.wallUntilIndex; lay++){//recorre layers
    for(var elmt = 0; elmt < tilemapdata[0].length; elmt++){//recorre mapa
        if(tilemapdata[lay][elmt] == 23){// es la puerta
            var puerta = new Kiwi.GameObjects.Sprite(this,
this.textures['tiles'],

            (elmt%config.C)*room.wallSize +config.X,

            (Math.floor(elmt/config.C))*room.wallSize +config.Y
            );
            puerta.animation.add('puerta', [tilemapdata[lay][elmt]-1], 0.1,
false);
            puerta.animation.play('puerta');
            this.puertaGroup.addChild(puerta);
        }
        if((tilemapdata[lay][elmt]) != 0 && (tilemapdata[lay][elmt] != 23)){//es
un muro
            var muro = new Kiwi.GameObjects.Sprite(this,
this.textures['tiles'],

            (elmt%config.C)*room.wallSize +config.X,

            (Math.floor(elmt/config.C))*room.wallSize +config.Y
            );
            muro.animation.add('muro', [tilemapdata[lay][elmt]-1], 0.1,
false);

```

```

        muro.animation.play('muro');
        this.muroGroup.addChild(muro);
    }
}

//Adding objects to state
this.addChild(this.muroGroup);
this.addChild(this.puertaGroup);
this.addChild(this.vidasPequesGroup);
this.addChild(this.vidasGrandesGroup);
this.addChild(this.numeroGroup);//OJO
//Agregamos las respuestas CORRECTAS E INCORRECTAS
this.addChild(this.respuestaCorrectaGroup);
this.addChild(this.respuestaIncorrectaGroup);
this.addChild(this.phantomGroup);
this.addChild(this.character);
this.addChild(this.audioToggle);
this.game.huds.defaultHUD.removeAllWidgets();
this.game.huds.defaultHUD.addWidget(this.characterScored);
this.game.huds.defaultHUD.addWidget(this.characterHealthBar);
////////////////////////////////////

//Game globals variables
this.setupUpManager(15,400);
this.stop = false;
this.ganar= false;
this.score = 0;
this.speed = config.SPEED_CHARACTER;
this.facing = config.RIGHT;
this.newfacing = config.IDLE;
this.previousCoordX = this.character.x;
this.previousCoordY = this.character.y;

this.character.animation.play(config.IDLE);
this.reiniciarNivel();
}

//metodos para construir el escenario
interiorState.reiniciarNivel = function(){
    this.stop = true;
    levelStart = function(){
        this.stop = false;
        this.character.physics.active = true;
        console.log("yo creo que ya deben empezar");
    }
}

```

```

        this.game.time.clock.removeTimer(this.timer, 'timeLevelStart'+this.id);
    }
    this.timer = this.game.time.clock.createTimer('timeLevelStart'+this.id,
config.TIME_START, 0, true);
    this.timerEvent =
this.timer.createTimerEvent(Kiwi.Time.TimerEvent.TIMER_COUNT, levelStart, this);

    //reubicar el character
    this.character.x=room.PACX +config.X;//18*16
    this.character.y=room.PACY +config.Y;//11*16
    this.facing = config.RIGHT;

}

//
interiorState.onPress = function(keyCode){
    //If the keyCode pressed matches hes the A key
    if(keyCode == Kiwi.Input.Keycodes.LEFT){
        this.newfacing = config.LEFT;
    }else if(keyCode == Kiwi.Input.Keycodes.UP){
        this.newfacing = config.UP;
    }else if(keyCode == Kiwi.Input.Keycodes.RIGHT){
        this.newfacing = config.RIGHT;
    }else if(keyCode == Kiwi.Input.Keycodes.DOWN){
        this.newfacing = config.DOWN;
    }
};

interiorState.leerJSON = function(){
    var mydata = new Array();
    $.ajax({url:"assets/imgs/muroTiled"+room.level+".json", async:false,
success:function(datos) {
        $.each(datos["layers"], function(idx,muro) {
            mydata.push(muro["data"]);
        });
    }
});
    return mydata;
}

//Updated the characters velocities
interiorState.updateCharacterMovement = function () {
    var marg = 0;
    if ( this.newfacing != config.IDLE)
    if ( this.newfacing == config.LEFT) {

```

```

        var cuadro = new Kiwi.Geom.Rectangle(
            this.character.x-this.character.width/2
+marg,
            this.character.y +marg,
            this.character.width/2 -marg,
this.character.height -marg);
        if(!this.thereCollision(cuadro)){
            this.facing = config.LEFT;
            this.newfacing = config.IDLE;
        }
    }else if (this.newfacing == config.RIGHT ) {
        var cuadro = new Kiwi.Geom.Rectangle(
            this.character.x + this.character.width
+marg,
            this.character.y +marg,
            this.character.width/2 -marg,
this.character.height -marg);
        if(!this.thereCollision(cuadro)){
            this.facing = config.RIGHT;
            this.newfacing = config.IDLE;
        }
    }else if ( this.newfacing == config.UP) {
        var cuadro = new Kiwi.Geom.Rectangle(
            this.character.x +marg,
            this.character.y-this.character.height/2
+marg,
            this.character.width -marg,
this.character.height/2 -marg);
        if(!this.thereCollision(cuadro)){
            this.facing = config.UP;
            this.newfacing = config.IDLE;
        }
    }else if ( this.newfacing == config.DOWN ) {
        var cuadro = new Kiwi.Geom.Rectangle(
            this.character.x +marg,
            this.character.y+this.character.height
+marg,
            this.character.width -marg,
this.character.height/2 -marg);
        if(!this.thereCollision(cuadro)){
            this.facing = config.DOWN;
            this.newfacing = config.IDLE;
        }
    }
}

```

```

this.character.physics.velocity.x = 0;
this.character.physics.velocity.y = 0;
if( this.facing != config.IDLE){
    if( this.facing == config.LEFT) {
        this.character.physics.velocity.x = -this.speed;
    }else
    if (this.facing == config.RIGHT) {
        this.character.physics.velocity.x = this.speed;
    }else
    if ( this.facing == config.UP) {
        this.character.physics.velocity.y = -this.speed;
    }else if ( this.facing == config.DOWN ) {
        this.character.physics.velocity.y = this.speed;
    }
    this.controlLimits(this.character, this.facing);
}}

```

Archivo SwitchingStates.js

```

//Archivo de configuracion del juego.
var gameOptions = {
    debug : Kiwi.DEBUG_ON,
    deviceTarget : Kiwi.TARGET_BROWSER,
    renderer: Kiwi.RENDERER_WEBGL,
    width: 993,
    height: 500,
    scaleType : Kiwi.Stage.SCALE_NONE
}
console.log("***** :"+gameOptions['width']);
var myGame = new Kiwi.Game('game', 'PacMate', null, gameOptions);
myGame.states.addState(interiorState);
myGame.states.addState(loadingState);
myGame.states.addState(preloaderState);
myGame.states.addState(MainMenu);
myGame.states.addState(JuegoTermina);

myGame.states.switchState("PreloaderState");

```

Archivo LoadingState.js

```

var loadingState = new Kiwi.State('LoadingState');
var preloaderState = new Kiwi.State('PreloaderState');

preloaderState.preload = function(){//#1
    Kiwi.State.prototype.preload.call(this);
    //Cargando todos los recursos al juego.
    this.addImage('loadingImage', 'assets/imgs/loadingImage.png', true);

    this.addSpriteSheet( 'tiles', 'assets/imgs/murosCelulasSprites.png', 16, 16 );
}

```



```

this.addImage('loadingImage', 'assets/imgs/items-7.png', true);
this.addImage('pregunta1', 'assets/imgs/preguntas/pregunta1.png');
this.addImage('pregunta2', 'assets/imgs/preguntas/pregunta2.png');
this.addImage('pregunta3', 'assets/imgs/preguntas/pregunta3.png');
this.addImage('pregunta4', 'assets/imgs/preguntas/pregunta4.png');
this.addImage('pregunta5', 'assets/imgs/preguntas/pregunta5.png');
this.addImage('pregunta6', 'assets/imgs/preguntas/pregunta6.png');
this.addImage('pregunta7', 'assets/imgs/preguntas/pregunta7.png');
this.addImage('pregunta8', 'assets/imgs/preguntas/pregunta8.png');
this.addImage('pregunta9', 'assets/imgs/preguntas/pregunta9.png');
this.addImage('pregunta10', 'assets/imgs/preguntas/pregunta10.png');
this.addImage('pregunta11', 'assets/imgs/preguntas/pregunta11.png');
this.addImage('pregunta12', 'assets/imgs/preguntas/pregunta12.png');
this.addImage('pregunta13', 'assets/imgs/preguntas/pregunta13.png');
this.addImage('pregunta14', 'assets/imgs/preguntas/pregunta14.png');
this.addImage('pregunta15', 'assets/imgs/preguntas/pregunta15.png');
this.addImage('pregunta16', 'assets/imgs/preguntas/pregunta16.png');
this.addImage('pregunta17', 'assets/imgs/preguntas/pregunta17.png');
this.addImage('pregunta18', 'assets/imgs/preguntas/pregunta18.png');
this.addImage('pregunta19', 'assets/imgs/preguntas/pregunta19.png');
this.addImage('pregunta20', 'assets/imgs/preguntas/pregunta20.png');
this.addImage('pregunta21', 'assets/imgs/preguntas/pregunta21.png');
this.addImage('pregunta22', 'assets/imgs/preguntas/pregunta22.png');
this.addImage('pregunta23', 'assets/imgs/preguntas/pregunta23.png');
this.addImage('pregunta24', 'assets/imgs/preguntas/pregunta24.png');
this.addImage('pregunta25', 'assets/imgs/preguntas/pregunta25.png');
this.addImage('pregunta26', 'assets/imgs/preguntas/pregunta26.png');
this.addImage('pregunta27', 'assets/imgs/preguntas/pregunta27.png');
this.addImage('pregunta28', 'assets/imgs/preguntas/pregunta28.png');
this.addImage('pregunta29', 'assets/imgs/preguntas/pregunta29.png');
this.addImage('pregunta30', 'assets/imgs/preguntas/pregunta30.png');
this.addImage('pregunta31', 'assets/imgs/preguntas/pregunta31.png');
}
preloaderState.create = function(){//#2
    Kiwi.State.prototype.create.call(this);
    this.game.states.switchState('LoadingState');
}
loadingState.preload = function(){//#3
    Kiwi.State.prototype.preload.call(this);
    this.game.states.rebuildLibraries();
    this.game.stage.color = '#700000';

    //CREA LA ANIMACION DE DEGRADADO DEL LOGO DE LA EMPRESA
    this.logo = new Kiwi.GameObjects.StaticImage(this, this.textures['loadingImage'],
150, 50);

    this.addChild(this.logo);
    this.logo.alpha = 0.6;//1 ES 100%

```

```

this.tweenIn = new Kiwi.Animations.Tween;
this.tweenIn = this.game.tweens.create(this.logo);
this.tweenIn.to({ alpha: 1 }, 1000, Kiwi.Animations.Tweens.Easing.Linear.None, false);
this.tweenIn.start();

//AGREGO LOS SPRITES DEL PERSONAJE
this.addSpriteSheet('charactersSprite', 'assets/imgs/pacmanSprites.png', 32, 32);
this.addSpriteSheet('audioOnOff', 'assets/imgs/audioOnOff.png', 60, 60);
this.addImage('pacmanHealth', 'assets/imgs/pacman.png', true);

//AGREGO SONIDOS
this.addAudio('coin', 'assets/audio/ig-food-items.mp3');
this.addAudio('backgroundMusic', 'assets/audio/background-music.mp3');
}
loadingState.create = function(){//#4
    Kiwi.State.prototype.create.call(this);
    //CREA EFECTO DEGRADADO HASTA DESAPARECER DEL LOGO DE LA
EMPRESA
    this.tweenOut = this.game.tweens.create(this.logo);
    this.tweenOut.to({alpha: 0}, 1000, Kiwi.Animations.Tweens.Easing.Linear.None, false);
    this.tweenOut.onComplete(this.switchToMain, this);
    this.tweenOut.start();
}
loadingState.switchToMain = function(){
    this.game.states.switchState('MainMenu');
}
}
Archivo mainMenu.js
var MainMenu = new Kiwi.State('MainMenu');
var modo=0;
MainMenu.create = function () {

    //Creando el texto del menu.
    this.titleUniversidadText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'UNIVERSIDAD
NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS', this.game.stage.width * 0.5, 0, '#58D3F7', 26,
'bold');
    this.startGameText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS', this.game.stage.width * 0.5, 35,
'#58D3F7', 18, 'bold');
    this.titleGameText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'PacMate',
this.game.stage.width * 0.5, 80, '#fff', 50, 'bold');

    //Definiendo ancho del menu.
    this.menuWidth = 200;

MainMenu.startGame = function() {

```

```

        modo=1;
        this.game.states.switchState("InteriorState");
    }
    MainMenu.startGame2 = function() {

```

```

        modo=2;
        this.game.states.switchState("InteriorState");
    }

```

Archivo juegoTermina.js

```

var JuegoTermina = new Kiwi.State('JuegoTermina');
JuegoTermina.create = function () {
    this.titleUniversidadText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'UNIVERSIDAD
NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS', this.game.stage.width * 0.5, 0, '#58D3F7', 26,
'bold');
    this.startGameText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS', this.game.stage.width * 0.5, 35,
'#58D3F7', 18, 'bold');
    this.titleGameText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'PacMate',
this.game.stage.width * 0.5, 80, '#fff', 50, 'bold');
    this.terminagameText = new Kiwi.GameObjects.TextField(this, 'FIN DEL JUEGO',
this.game.stage.width * 0.5, 135, '#fff', 50, 'bold');
}

```

Archivo Index.html

```

<!--PacMate:::Autor: Pavel Atao Palomino.-->
<!DOCTYPE html>

<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
    <title>PacMate
    </title>
    <!-- <link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/css/style.css" /> -->
    <script type="text/javascript" src="lib/jquery-1.7.2.min.js"></script>
    <script src="lib/kiwi.js"></script>
    <script src="loadingState.js"></script>
    <script src="mainmenu.js"></script>
    <script src="juegoTermina.js"></script>
    <script src="interiorState.js"></script>
    <script src="SwitchingStates.js"></script>

</head>
<body style="margin:0px;padding:0px;" >
    <div id="game" style="margin: 0 auto;"></div>

</body>
</html>

```