

# UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**TESIS DE GRADO**

**“VIDEOJUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE  
LA QUÍMICA INORGÁNICA DE ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE  
SECUNDARIA DEL DISTRITO DE COBIJA”**

**POSTULANTE:** Univ. Edwin Quispe Quispe  
**TUTOR:** M. Sc. Lic. Humberto Fernández Calle  
**ASESOR:** Ing. Juan Gabriel Lazcano Balanza

Cobija - Pando – Bolivia

2019

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la oportunidad estar presente y cumplir con uno más de mis metas.

En segundo lugar, agradezco a mis queridos padres por brindar el gran apoyo, la confianza y la comprensión en el proceso y en el logro de mis metas, con admiración y respeto.

A mis hermanos y hermanas; por siempre a verme dado el apoyo la motivación para seguir adelante con mis estudios académicos.

A los estudiantes del Colegio Marino Baptista del curso Segundo de Secundaria del año 2018 por su participación y cooperación en la investigación.

A mi asesor el Ing. Gabriel Lazcano Balanza por haberme brindado la visión y la guía metodológica para la investigación y el desarrollo del video juego.

A mi tutor el M. Sc. Lic. Humberto Fernández Calle por haberme apoyado con la guía metodológica para realizar la investigación.

## RESUMEN

La investigación tuvo como objeto de estudio determinar si existe una diferencia significativa en el aprendizaje de la Química con el uso de un videojuego para plataformas Android como estrategia didáctica en el aprendizaje actitudinal y el aprendizaje.

En la investigación se plantea la siguiente pregunta de investigación “¿Mejorará el aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria del Distrito de Cobija con el uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica?”, con respecto a la problemática se profundizó en la tema de investigación y se declaró la siguiente hipótesis “El uso de un video juego para la plataforma Android como estrategia didáctica, mejora el aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista”.

En base al planteamiento del problema y la declaración de la hipótesis, se planteó el siguiente objetivo “Desarrollar un prototipo de videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica en el aprendizaje de la química inorgánica de estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista”.

En la investigación se trabajó con el diseño experimental conformado de dos grupos “G1 y G2”, para el cual, se tomó como muestra a 60 estudiantes de la U. E. Mariano Baptista. En el proceso de tratamiento se aplicó el estímulo de variable independiente al Grupo Experimental, empleando un video juego APK que fue desarrollado exclusivamente para la enseñanza de: elementos químicos, Óxidos Bases y Anhídridos.

Los resultados obtenidos del Análisis de datos reflejan que el Grupo Experimental obtuvo un promedio de 69.3 y el Grupo de Control resultó con un promedio de 71 sobre 100 en el aprendizaje actitudinal. En cambio, en el aprendizaje cognitivo, el Grupo Experimental obtuvo un promedio de 57.1 y el Grupo de Control logró un promedio de 45.6 sobre 100 mostrando una clara diferencia entre ambos grupos.

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje basado en video juegos, Videojuegos para la educación, Estrategias para la enseñanza de la Química.

## ABSTRACT

The research took place as a study and a difference in the learning of chemistry with the use of a videogame for Android platforms as the didactic strategy in attitudinal learning and learning.

In the research, the following research question is posed: "Will the learning of Inorganic Chemistry improve in second-year secondary students? The use of a videogame for the Android platform as a didactic strategy?", Regarding the "The use of a video game for the Android platform as a didactic strategy, the improvement of the learning of Inorganic Chemistry in the second-year students of secondary school of the Mariano Baptista U. E. ".

At the base of the approach of the problem and the declaration of the hypothesis, the following objective is presented: "Develop a video game prototype for the Android platform as a didactic strategy in the learning of the inorganic chemistry of the second year of high school students in the U.E. Mariano Baptista."

The research works with the experimental design made up of the "G1 and G2" groups, for which, it is shown as a sample of 60 students from the U. E. Mariano Baptista. In the treatment process, the independent variable stimulus was applied to the Experimental Group, using an APK video game that was developed to teach: chemical elements, base oxides and anhydrides.

The control group was reduced to an average of 69.3 and the control group was reduced to an average of 71 out of 100 in attitudinal learning. In contrast, in cognitive learning, the Experimental Group obtained an average of 57.1 and the Control Group achieved an average of 45.6 out of 100, showing a clear difference between both groups.

**KEYWORDS:** Learning based on video games, Videogames for education, Strategies for the teaching of Chemistry.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	2
1.1.1 Trabajos de Investigación Regionales.....	2
1.1.2 Trabajos de Investigación Nacionales.....	2
1.1.3 Trabajos de Investigación Internacionales .....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	3
1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 HIPÓTESIS .....	4
1.3.1 Definición de las Variables.....	4
1.3.2 Operacionalización de variables .....	5
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 OBJETIVOS GENERAL .....	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.6 ALCANCES.....	8
1.7 APORTES .....	9
1.8 METODOLOGÍA .....	9
1.8.1 PROGRAMACIÓN EXTREMA XP.....	10
CAPÍTULO II .....	12
2 MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 JUEGO .....	13
2.1.1 Clasificación del juego según su propósito.....	14
2.2 APRENDIZAJE .....	16
2.2.1 Aprendizaje cognitivo.....	17
2.2.2 Aprendizaje actitudinal.....	17
2.2.3 Aprendizaje de la Química .....	18
2.3 CONTENIDO ANALÍTICO DEL CURSO DE QUÍMICA .....	18
2.3.1 Química .....	18
2.3.2 Los elementos químicos .....	18
2.3.3 Óxidos básicos.....	20
2.3.4 Óxidos no metálicos (Anhídridos).....	20

2.4	METODOLOGÍA XP .....	21
2.4.1	Principios de la Metodología Programación Extrema .....	21
2.4.2	Fases de la metodología programación extrema .....	22
2.4.3	Herramientas .....	23
CAPÍTULO III.....		24
3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
3.1	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
3.2	LA MUESTRA .....	28
3.3	INSTRUMENTOS ESTADÍSTICOS A EMPLEARSE EN LA INVESTIGACIÓN .....	29
3.3.1	Alfa de Cronbach.....	29
3.3.2	Método de Kuder Richardson .....	29
3.3.3	Formula de Shapiro – Wilk.....	30
3.3.4	Prueba U de Mann Whitney.....	30
3.3.5	Prueba de T de Student para comparar dos muestras independientes .....	31
CAPÍTULO IV.....		33
4	MARCO APLICATIVO .....	33
4.1	PLANIFICACIÓN INICIAL PARA EL DESARROLLO DEL VIDEO JUEGO. ....	34
4.1.1	Descripción del proyecto: .....	34
4.1.2	Características especiales del juego .....	34
4.1.3	Historia .....	35
4.2	DESARROLLO DEL VIDEO JUEGO .....	35
4.2.1	PRIMERA INTERACCIÓN.....	36
4.2.2	SEGUNDA INTERACCIÓN .....	37
4.2.3	TERCERA INTERACCIÓN .....	39
4.2.4	CUARTA INTERACCIÓN.....	56
4.2.5	QUINTA INTERACCIÓN .....	56
4.2.6	SEXTA INTERACCIÓN .....	57
4.2.7	SÉPTIMA INTERACCIÓN .....	57
4.2.8	OCTAVA INTERACCIÓN.....	57
4.2.9	NOVENA INTERACCIÓN .....	58
4.2.10	DÉCIMO INTERACCIÓN.....	58
4.2.11	DÉCIMO PRIMERA INTERACCIÓN .....	58
4.2.12	DÉCIMO SEGUNDA INTERACCIÓN.....	59
4.2.13	DECIMO TERCERA INTERACCIÓN.....	59
4.2.14	DÉCIMO CUARTA INTERACCIÓN .....	60

4.2.15	DÉCIMO QUINTA INTERACCIÓN .....	60
4.2.16	DÉCIMO SEXTA INTERACCIÓN .....	60
4.2.17	DÉCIMO SÉPTIMA INTERACCIÓN .....	61
4.2.18	DÉCIMO OCTAVA INTERACCIÓN .....	61
4.2.19	DÉCIMO NOVENA INTERACCIÓN .....	62
4.2.20	VIGÉSIMA INTERACCIÓN .....	75
4.2.21	VIGÉSIMO PRIMERA INTERACCIÓN .....	75
4.2.22	VIGÉSIMA SEGUNDA INTERACCIÓN .....	89
4.2.23	RESUMEN DE LAS INTERACCIONES .....	89
CAPÍTULO V .....		90
5	PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	90
5.1	RECOLECCIÓN DE DATOS .....	91
5.1.1	Validación de fiabilidad por Alfa de Cronbach y Kuder Richardson .....	91
5.1.2	Validación de instrumentos de medición por expertos .....	93
5.2	ANÁLISIS DE DATOS .....	95
5.3	PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	105
5.3.1	PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA PARA EL APRENDIZAJE ACTITUDINAL .....	105
5.3.2	PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA PARA EL APRENDIZAJE COGNITIVO .....	109
CAPÍTULO VI .....		112
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	112
6.1	CONCLUSIONES .....	113
6.2	RECOMENDACIONES .....	114
BIBLIOGRAFÍA .....		115
ANEXO A .....		118
ANEXO B .....		120
ANEXO C .....		126
ANEXO D .....		134
ANEXO E .....		135

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de las Variables .....	4
Tabla 2 Definición variable independiente.....	5
Tabla 3 Operacionalización de variables .....	6
Tabla 4 Tabla de Niveles y Objetivos.....	9
Tabla 5 Fases de la metodología de Investigación.....	10
Tabla 6 Fases de la metodología XP .....	11
Tabla 7 Contenido del avance .....	20
Tabla 8 Tratamiento de las variables en relación a los grupos.....	25
Tabla 9 Tabla de Frecuencia de los casos de estudio.....	28
Tabla 10 Estudiantes por grupo.....	28
Tabla 11 Historia de Usuario de la Segunda Interacción .....	37
Tabla 12 Prueba de segunda interacción .....	39
Tabla 13 Historia de Usuario para el nivel 01 .....	41
Tabla 14 Prueba de tercera interacción.....	54
Tabla 15 Prueba de caja negra de la interacción 03 .....	56
Tabla 16 Historias de Usuario de nivel 17.....	63
Tabla 17 Prueba de décimo novena interacción .....	73
Tabla 18 Pruebas de caja negra de interacción 09 .....	74
Tabla 19 Historia de usuario de nivel 19 .....	77
Tabla 20 Prueba de vigésima primera interacción.....	88
Tabla 21 Criterios de confiabilidad .....	91
Tabla 22 Resumen de casos del cuestionario de actitudes .....	92
Tabla 23 Tabla de estadística de confiabilidad .....	92
Tabla 24 Resultado de la Prueba de confiabilidad de test de conocimiento.....	93
Tabla 25 Criterios de Valoración por expertos .....	93
Tabla 26 Tabla de valoración por expertos (Test de conocimiento) .....	94
Tabla 27 Valoración por expertos (Cuestionario de Actitudes).....	94
Tabla 28 Tabla de Resultados de Shapiro – Wilk.....	95
Tabla 29 Tabla cruzada de Grupo por Genero.....	96

Tabla 30	Tabla de valoración del aprendizaje Actitudinal.....	98
Tabla 31	Tabla cruzada de puntuación por grupo.....	98
Tabla 32	Tabla estadística de comparación de aprendizaje Actitudinal entre grupos .....	99
Tabla 33	Tabla estadístico de comparación entre grupos del aprendizaje cognitivo.....	101
Tabla 34	Tabla de valoración para el aprendizaje cognitivo.....	102
Tabla 35	Tabla de efectivos de Mann – Whitney .....	108
Tabla 36	Resultados de Prueba de U de Whitney .....	108
Tabla 37	Tabla estadístico del Grupo experimental y control del aprendizaje cognitivo .....	110

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diseño de panel de niveles.....	38
Ilustración 2 Diagrama de clases de nivel de niveles.....	38
Ilustración 3 Descripción del diseño de nivel 01 .....	42
Ilustración 4 Diseño de panel de controles del jugador.....	43
Ilustración 5 Diseño de panel juego terminado .....	44
Ilustración 6 Panel de pausa para el nivel 01 .....	44
Ilustración 7 Panel de test de nivel 01.....	45
Ilustración 8 Diseño de jugador para nivel 01 .....	46
Ilustración 9 Transiciones y animaciones del jugador de nivel 01 .....	47
Ilustración 10 Enemigos del para e nivel 01.....	47
Ilustración 11 Elementos monovalentes para el nivel 01 .....	48
Ilustración 12 Transiciones y animaciones para el nivel 01 .....	48
Ilustración 13 Prefabs de enemigos para el nivel 01 .....	48
Ilustración 14 Configuración de la física para el nivel 01.....	49
Ilustración 15 Diagrama de clases de nivel 01 .....	50
Ilustración 16 Diagrama de clases de nivel 01 .....	51
Ilustración 17 Diagrama de clases de nivel 01 .....	51
Ilustración 18 Diagrama de clases de nivel 01 .....	52
Ilustración 19 Diagrama de clases de nivel 01 .....	52
Ilustración 20 Diagrama de paquetes de nivel 01.....	53
Ilustración 21 Diseño de nivel 17 .....	64
Ilustración 22 Diseño de panel de controles del jugador del nivel 17 .....	65
Ilustración 23 Diseño de panel de fin del juego.....	66
Ilustración 24 Diseño de panel de pausa para el nivel 17.....	66
Ilustración 25 Diseño de panel de test 01 para el nivel 17 .....	67
Ilustración 26 Diseño de panel ejercicios 01 para el nivel 17.....	68
Ilustración 27 Diseño de panel de ejercicios 02 para el nivel 17.....	69

Ilustración 28 Diseño del personaje para el nivel 17 .....	69
Ilustración 29 Diseño de animaciones y transiciones del jugador para el nivel 17 .....	70
Ilustración 30 Enemigos de nivel 17 .....	70
Ilustración 31 Animación de enemigos de nivel 17.....	70
Ilustración 32 Prefabricados de enemigos de escena 17 .....	71
Ilustración 33 Diagrama de clases de nivel 17 .....	71
Ilustración 34 Diagrama de clase de nivel 17 .....	72
Ilustración 35 Diagrama de clases de nivel 17 .....	72
Ilustración 36 Diagrama de clases de nivel 17 .....	72
Ilustración 37 Diseño de nivel 19 .....	77
Ilustración 38 Diseño de controles del jugador de nivel 19.....	78
Ilustración 39 Diseño de panel de pausa del nivel 19 .....	79
Ilustración 40 Diseño de panel de pausa de nivel 19 .....	80
Ilustración 41 Diseño de Panel de información de nivel 19 .....	80
Ilustración 42 Diseño panel de ejercicios 01 de nivel 19 .....	81
Ilustración 43 Diseño de panel de ejercidos 02 de nivel 19.....	81
Ilustración 44 Diseño de jugador de nivel 19.....	82
Ilustración 45 Transiciones y animaciones del jugador de nivel 19.....	82
Ilustración 46 Enemigos de nivel 19 .....	83
Ilustración 47 Animaciones de los enemigos de nivel 19 .....	83
Ilustración 48 Prefabricados de enemigos de nivel 19 .....	83
Ilustración 49 Diagrama de clases 01 de nivel 19 .....	84
Ilustración 50 Diagrama de clases 02 de nivel 19 .....	85
Ilustración 51 Diagrama de clases 03 de nivel 19 .....	85
Ilustración 52 Diagrama de clases 04 de nivel 19 .....	86
Ilustración 53 Diagrama de paquetes de nivel 19.....	86
Ilustración 54 Historia de agrupación de Grupo por Genero .....	97
Ilustración 55 Histograma de comparación de aprendizaje Actitudinal del grupo experimental y grupo de control .....	99
Ilustración 56 Grafico circular de la valoración del aprendizaje Actitudinal del G1 .....	100

Ilustración 57 Grafico circular de la valoración del aprendizaje actitudinal del G2 .....	101
Ilustración 58 Histograma de comparación de aprendizaje Cognitivo entre grupos .....	103
Ilustración 59 Grafico circular de la valoración del aprendizaje cognitivo del G1 .....	104
Ilustración 60 Grafico circular de la valoración del aprendizaje cognitivo del grupo de control .....	105
Ilustración 61 Matriz de datos de aprendizaje Actitudinal .....	106
Ilustración 62 Asignación de variables para la prueba de U de Mann de Whitney .....	107
Ilustración 63 Definición de Grupos para la prueba de U de Mann de Whitney .....	107
Ilustración 64 Asignación de variables para la prueba de t de student .....	110
Ilustración 65 Definición de grupos para la prueba de T de student .....	110

# **CAPÍTULO I**

## **1 INTRODUCCIÓN**

*En el primer capítulo se describe los antecedentes, el planteamiento del problema, hipótesis, el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación, los alcances de la investigación y la metodología de investigación científica.*

## **1.1 ANTECEDENTES**

Para el desarrollo de la tesis de investigación se toma en cuenta algunos trabajos que fueron dirigidos a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje haciendo una revisión bibliográfica de trabajos de investigación regional, nacional e internacional de investigadores que buscan nuevas estrategias y métodos de enseñanza aprovechando de tecnología Android.

### **1.1.1 Trabajos de Investigación Regionales**

La postulante Yeimy Peña al grado de licenciatura de la Universidad Amazónica de Pando en su Proyecto de Grado “**Aplicación de tecnologías educativas para la enseñanza de las matemáticas en sexto de secundaria de la Unidad Educativa Mixto Bruno Racua mediante blended learning**” planteó el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje como herramienta didáctica de la materia de matemática para mejorar el rendimiento académico. (Yeimy, 2016)

### **1.1.2 Trabajos de Investigación Nacionales**

La postulante Marleny Ramos al grado de Licenciatura de la Universidad Mayor de San Andrés con su proyecto de grado “**Aplicaciones Android en la nomenclatura química de óxidos y anhídridos para la Unidad Educativa San Simon I, Carpani**”, desarrollo una aplicación para celulares con el fin de mejorar el proceso de enseñanza de los elementos químicos y obtuvo resultados favorables en el rendimiento de los estudiantes (Marleny, 2017)

### **1.1.3 Trabajos de Investigación Internacionales**

La postulante Amany Annaggar al grado de licenciatura de la Universidad Humboldt de Berlín con su tesis “**Gamificación basada en videojuegos Evaluación de resolución de problemas Competencia en Educación Química**”. En su tesis de grado evaluó la aplicabilidad de la

química en el contexto del estudiante por 60 minutos a través de un video juego, utilizo cuestionarios, entrevistas y pensamiento en voz alta.(Amany, 2017)

Los postulantes Iris Lucero y Virginia Jessica al grado de licenciatura de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle con su tesis **“Influencia de los juegos como estrategia de enseñanza en el aprendizaje de las reacciones químicas de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la i.e. Manuel Gonzales ”** trabajaron con 38 estudiantes para la muestra y las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la evaluación de conocimiento y actitudes a través de la observación de entradas y salidas y como resultado se aceptó que el juego tiene una influencia significativamente en el aprendizaje de los estudiantes. (Fancia Contreras Eris Lucero, 2015)

## **1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

La química es una ciencia activa en la actualidad en evolución constante y que es de vital en la vida cotidiana de las personas para comprender procesos o fenómenos, se considera como una ciencia moderna. (Chang Raymond, 2007)

Los profesores de Química Mamani Gabriel Jermine y Matta Erick establecieron que el problema es el poco interés, desempeño y motivación en el aprendizaje de la química, esto se debe a que los estudiantes no inician su conocimiento base de la Química a partir del aprendizaje correcto de conceptos y los elementos químicos lo cual viene seguido de una cadena de efectos en próximas materias de química, también se debe a la falta de recursos didácticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia de Química. (Jermine, 2018) y (Matta, 2018)

Los licenciados en pedagogía Mamani y Vásquez indican que otra de las causas es el estándar lineal en la forma de enseñar de los docentes a los estudiantes, los docentes no adoptan nuevas estrategias y herramientas pedagógicas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en consecuencia los estudiantes no comprenden a la perfección el conocimiento impartido por el docente y asocian con la complejidad el aprendizaje de la materia de química. (Frías Vasquez Oscar & Olinda Mamani Cusi, 2018)

Los efectos del problema con llevan a un bajo nivel de aprendizaje en los estudiantes, causando problemas en aprobar la Materia de Química. (Jermine, 2018)

### 1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Mejorará el aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria del Distrito de Cobija con el uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica?

### 1.3 HIPÓTESIS

El uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica, mejora el aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista.

#### 1.3.1 Definición de las Variables

<b>variable independiente</b>	<b>variable dependiente</b>
videojuego para plataforma Android	Aprendizaje de la química inorgánica

Tabla 1 Definición de las Variables

Fuente Elaboración Propia

### 1.3.2 Operacionalización de variables

#### Variable independiente

Variable	Definición conceptual	Caracterización
<b>Videojuego para plataforma Android</b>	Es una aplicación para sistemas operativos Android, con fines hacer entretenido e interacción de las personas por medio de dispositivos móviles con pantalla táctil, imágenes y video.	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Define un objetivo claro para ganar o perder.</li><li>❖ Transforma capacidades y conocimiento en juego.</li><li>❖ Propone un reto específico.</li><li>❖ Establece normas de juego.</li><li>❖ Propone competición motivante mediante recompensas.</li><li>❖ Establece niveles de dificultad crecientes</li></ul>

*Tabla 2 Definición variable independiente*

*Fuente: elaboración propia*

### Variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala	Valor final
Aprendizaje de la química inorgánica	- Adquisición de conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos	- Medición de la experiencia de aprendizaje, con el uso del videojuego, de la Química inorgánica de los estudiantes de Segundo de secundaria.  - Experiencia que se valora tomando en cuenta dos dimensiones	Conceptual	-El saber conocer conceptos, elementos, nomenclatura, sus valencias y oxácidos bases.	Puntaje	De intervalo	- Extremadamente ineficiente  - Insuficiente  - Regular  - Bueno  - Excelente
		- La medición se contrasta con valoraciones de procesos de enseñanza tradicionales.	Actitudinal	- Asume el reto.  - Muestra responsabilidad.  - Muestra persistencia.  - Interactúa con los compañeros.	Valoración	Escala	- Extremadamente ineficiente  - Insuficiente  - Regular  - Bueno  - Excelente

Tabla 3 Operacionalización de variables

Fuente: Elaboración Propio

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVOS GENERAL**

Desarrollar un prototipo de videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica en el aprendizaje de la química inorgánica de estudiantes de Segundo de Secundaria de la U.E. Mariano Baptista.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Seleccionar una muestra mediante un muestreo dirigido para el proceso de investigación.
- ❖ Diseñar el guión del videojuego enfocado a la enseñanza de la química para los estudiantes.
- ❖ Elaborar el prototipo del videojuego orientado al aprendizaje de la química inorgánica para la plataforma Android utilizando el motor de video juegos Unity.
- ❖ Evaluar la utilización del videojuego como estrategia didáctica en el aprendizaje de la materia de química inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria en comparación con la forma tradicional de enseñanza.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Buscar nuevas estrategias para el proceso de enseñanza y aprendizaje, es indispensable para poder formar estudiantes de la forma más eficiente en relación a los cambios constantes del contexto de la educación.

El uso de la tecnología de los dispositivos móviles inteligentes es una tendencia y necesidad en la actualidad para la comunicación, búsqueda de información y entretenimiento. Por lo tanto, aprovechar esta tecnología por medio de un software específicamente desarrollado para la educación, promueve nuevos retos y objetivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta investigación se constituye en un gran aporte a la educación y en la sociedad. El estudio como tal, genera y crea conocimiento científico para resolver problemas en el aprendizaje de los estudiantes y también sirve como base para las futuras investigaciones en esta área de la

educación, lo que vuelve en un valioso aporte para la Universidad Amazónica de Pando y la comunidad universitaria en general.

## 1.6 ALCANCES

Se realizó una investigación experimental cuantitativa con estudiantes de Segundo de Secundaria de la U.E. Mariano Baptista. En él proceso de tratamiento se realizó la manipulación de las variables aplicando un post prueba al finalizar el proceso de experimentación, luego, se trabajó en la recolección de datos a través de un test de conocimiento y un cuestionario de actitudes para medir el efecto de la variable independiente en el aprendizaje de los estudiantes, al concluir esta fase, se procedió con el análisis de datos mediante procedimientos estadísticos.

En la investigación se evaluó el efecto de la variable independiente en el aprendizaje de la química los estudiantes.

Se diseñó un guion del video juego enfocado a la enseñanza de los elementos químicos para el desarrollo del juego. Para los elementos más utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se crearon personajes para representar a los elementos.

Se desarrolló un videojuego de aventura para Smartphones con sistema operativo Android, utilizando el motor de videojuegos de Unity en base a una historia de ciencia ficción, donde se empleó tres temáticas de Química (Elementos Químicos, Óxidos y Anhídridos).

El video juego cuenta con veinte niveles con diferentes retos y dificultades crecientes.

Nivel	Contenido	Objetivos lograrse
Nivel 1, Nivel 2	Monovalentes (Metales)	Aprender los elementos químicos y superar los obstáculos para llegar a la nave de extracción en el planeta de: monovalentes, divalentes, trivalente, mono divalentes, mono trivalentes, di tetravalentes, anfígenos, nitrogenoides, carbonoides, anfóteros
Nivel 3, Nivel 4	Divalentes (Metales)	
Nivel 5, Nivel 6	Trivalentes (Metales)	
Nivel 7	Monos divalentes (Metales)	
Nivel 8	Mono trivalentes (Metales)	
Nivel 9, Nivel 10	Trivalentes (Metales)	
Nivel 11	Di tetravalentes (Metales)	

<b>Nivel 12</b>	Anfígenos (No Metales)	
<b>Nivel 13</b>	Nitrogenoidos (No Metales)	
<b>Nivel 14</b>	Carbonoides (No Metales)	
<b>Nivel 15, Nivel 16</b>	Anfóteros (No Metales)	
<b>Nivel 17, Nivel 18</b>	Óxidos bases	Combinar los elementos químicos para poder sobrevivir.
<b>Nivel 19, Nivel 20</b>	Anhídridos	Combinar los elementos químicos y alcanzar la Nave

Tabla 4 Tabla de Niveles y Objetivos.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.7 APORTES

La investigación es un gran aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Materia de Química, además la investigación será una referencia válida para sustentar futuras investigaciones en el área de la educación.

La Apk creada para la investigación será un aporte tecnológico para la educación, asimismo se podrá emplear en el proceso de aprendizaje – enseñanza de los estudiantes para un mejor desarrollo cognitivo y actitudinal promoviendo la integración tecnológica mediante el uso de celulares con imágenes y video en la Materia de Química.

La documentación del desarrollo del video juego es un aporte a la comunidad estudiantil, se podrá asumir como referencia válida para el desarrollo de proyectos e investigaciones en el futuro.

## 1.8 METODOLOGÍA

El método utilizado para la investigación es la “Metodología Científica” que contempla las siguientes fases que se describen en la Tabla 4. (Hernandez Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, & Baptista Lucio Pilar 1998)

Fase	Descripción	Producto	Herramientas	Técnicas
Concebir o elegir un diseño de investigación	-Definición del tipo de investigación a realizarse	Tipo de Investigación definida	-Libros -Cuaderno. -Bolígrafo	-Revisión bibliográfica  -Trabajo de campo
Selección de la muestra	-Determinar el universo. -Determinar la Muestra.	Muestra	-Papel -Lápiz	-Selección a base de factibilidad
Elaboración de instrumentos	Análisis, diseño, construcción y pruebas de instrumentos para la experimentación.	Videojuego  Listas de Cotejo	-Computadora  -Celulares Android.  -Motor de videojuegos Unity.	-Entrevistas
Recolección de datos	-Aplicación de los instrumentos de medición.  -Calcular la validez y confiabilidad de los instrumentos de medición.  -Codificar los datos	Información sobre el conocimiento adquirido de los estudiantes	-Papel -Lápiz -Computadora -Celulares Android	-Experimentos grupales  -test de conocimiento  -entrevistas
Análisis de datos	-Seleccionar las pruebas estadísticas.  -Elaborar el problema de Análisis  -Realizar los análisis	Resultados del empleo del videojuego	-Papel -Lápiz -Computadora	-Balances estadísticos
Presentación de los resultados	-Elaborar el reporte de investigación.  -presentar el reporte de investigación.	Validación de la investigación	-Papel -Lápiz -Computadora	-Informe

Tabla 5 Fases de la metodología de Investigación

Fuente: Hernández Sampieri.

### 1.8.1 PROGRAMACIÓN EXTREMA XP

La Programación Extrema (XP) es metodología ágil más conocido y ampliamente utilizado. Debido a que este enfoque fue desarrollado utilizando buenas prácticas, como el desarrollo interactivo y la participación constante del cliente. (Sommerville Ian, 2006)

La metodología Programación Extrema consta de las siguientes fases: Planificación, Diseño, Codificación y Pruebas.

<b>Fases</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Instrumentos</b>
Planificación	-Historias de usuario, Planificación de estrategias, Planificación de interacciones, Reuniones.	-Cuestionarios -Guiones para entrevistas	-Preguntas -Entrevistas -Reuniones
Diseño	Simplicidad, Recodificación, Metáforas	-Historias de usuario - Unity 3D	-Reuniones
Codificación	-Programación en parejas -Integración permanente	-Historias de usuario -Unity 3D -Computadora	-Reuniones
Pruebas	-Detección y corrección de errores	-Historias de usuario -Celulares Android	-Observaciones

Tabla 6 Fases de la metodología XP

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO**

*El capítulo contiene fundamentos teóricos que sustentan la investigación, definición del juego su clasificación, definición de la química, óxidos, anhídridos y el contenido a ser utilizados para emplear en la experimentación.*

El sistema educativo en Bolivia sufre un profundo cambio con la promulgación de la ley 070 de “Abelino Siñani - Elizardo Pérez” y la implementación del nuevo Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESP) , con el nuevo modelo educativo se pretende llegar a una educación acorde a la realidad social y cultural, de este modo se adapta según a la realidad Boliviana: el fundamento filosófico es “el vivir bien”; el fundamento epistemológico “La pluralidad cultural”; el fundamento psicopedagógico es ” El aprendizaje Comunitario”; el Fundamento Sociológico “la condición plural” ; el fundamento político e ideológico “Es descolonizador” (Educación, 2018).

El Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo se basa según los cuatro principios y valores: Saber, ser, hacer y decidir. Para formar hombres y mujeres que cambien la realidad del país. Donde el estudiante debe desarrollar tales principios en relación entre varias Materias y no más de forma parcelada como se hacía con el antiguo modelo educativo. En consecuencia, se busca nuevas estrategias para la enseñanza y aprendizaje en acorde a la realidad y actualidad. (Educación, 2018)

## **2.1 JUEGO**

Según Bernard (Suits, 2015) un juego es un intento voluntario de los participantes de superar obstáculos innecesarios, situación que Jesse Schell complementa asumiendo que un juego es una actividad orientada a la resolución de problemas, en donde los jugadores entran en un ambiente definido como laicidad (Schell, 2010). Según Chris Crawford: los juegos son sistemas basados en reglas con objetivos de que el jugador gane. Involviendo a jugadores en situaciones opuestas que reconozcan y a las acciones tomadas por ellos mismos. Chris (Crawford, 2003)

Según Iris el juego es un proceso natural y placentero que permite la interacción de los individuos de forma dinámica y divertida que en muchas ocasiones ayuda en el desarrollo de distintas habilidades. (Iris, 2015)

Lavega define al juego como la actividad que construye y desarrolla diferentes habilidades, con fines de diversión y entretenimiento, mejora las relaciones sociales entre los individuos. (Burgues, 2007)

Es una actividad que se desarrolla individualmente y grupalmente, empleando herramientas para crear un ambiente lúdico bajo las reglas definidas. Hay dos tipos de juegos, los juegos competitivos que tienen un propósito y objetivo, y otros que son de pura diversión y entretenimiento (Wikipedia , 2007)

En conclusión, se define al juego como una actividad recreativa, la misma, que puede tener un propósito o un objetivo o simplemente ser con fines de diversión o entretenimiento. El juego es una actividad que desarrolla múltiples habilidades en los individuos, como la interacción social, desarrollo de las habilidades cognitivas y actitudinales.

### **2.1.1 Clasificación del juego según su propósito**

Existen varias clasificaciones del juego. Según Pedraz, los juegos según su propósito se clasifican en cuatro grupos: gamificación, juego basado en aprendizaje, juego para el entretenimiento y por último juegos serios. (Pedraz, 2017)

#### **2.1.1.1 Gamificación**

Es la abstracción elementos de un juego para adaptar a un diseño interactivo e interesante con el fin de convertir un ambiente no lúdico en un ambiente divertido y dinámico. Es también un proceso de manipulación de la diversión. Los juegos tienen la mecánica de divertir al jugador convirtiéndose en un medio para lograr un objetivo independiente al juego. La gamificación es una estrategia que utiliza mecánicas de juego tanto la estética como el pensamiento para fidelizar, motivar, promover el aprendizaje y resolver problemas. (Teixes, 2015)

Rodríguez y Santiago sostienen que La gamificación es un proceso donde se aplican las mecánicas y técnicas del diseño de juegos, para atraer la atención de la audiencia en conciencia de ciertos objetivos. La gamificación trata de resolver problemas reales

aplicando los elementos y las mecánicas del juego en lugares y situación en donde no tiene que ver nada con esto, convirtiendo en un ambiente lúdico. (Rodríguez, 2015)

Se define la gamificación como integración de mecánicas y elementos de los juegos en un ambiente no lúdico para motivar, animar y captar la atención de una audiencia específica y mediante el mismo poder lograr objetivos completamente independientes al proceso de ludificación.

### **2.1.1.2 Aprendizaje basado en juegos**

El aprendizaje baso en juegos es una técnica que consiste en utilizar juegos como herramienta de apoyo al aprendizaje, la asimilación o evaluación del conocimiento. Es una metodología innovadora que ofrece tanto a los estudiantes como a los profesores una experiencia diferente y práctica en comparación al proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional. (Aula Planeta, 2017)

El aprendizaje basado en juegos es un tipo de aprendizaje que resulta motivador para el estudiante y fomenta la experiencia de aprendizaje dinámico y activo. Se caracteriza por tener objetivos de aprendizaje mediante juegos en entornos educativos. Tiene fines de resolver problemas de aprendizaje. (Enriqueperiam, 2015)

El aprendizaje basado en juegos se puede definir como una estrategia que utiliza a los juegos como un medio a resolver problemas en el aprendizaje de los estudiantes y en distintos ambientes, convirtiendo un ambiente monótono y estático en un ambiente divertido y dinámico para el estudiante.

### **2.1.1.3 Juegos de entretenimiento**

Es una actividad recreativa donde intervienen dos o más individuos. El juego como tal tiene el fin de proporcionar y dar entretenimiento. Esta actividad se realiza en base a normas definidas propios de cada juego, de este modo los participantes asumen las normas. (Porto, 2008)

Es una actividad que involucra habilidad, conocimiento y oportunidad, bajo reglas fijadas, donde se puede ganar o perder (Collins Dictionary, 2014)

Se puede definir al juego como una actividad recreativa para el entretenimiento de un individuo o un grupo, donde interactúan bajo reglas fijadas, y todos tienen la oportunidad

de ganar o perder en una competencia entre jugadores o de forma individual como con los videojuegos.

#### **2.1.1.4 Juegos serios**

Los juegos serios son juegos formativos diseñados para un propósito exclusivo completamente distinto de pura diversión. Este tipo de juegos se utiliza en la defensa de la industria, la educación, sanitaria, urgencia, en la exploración científica, planificación cívica y la ingeniería. Los juegos serios son actividades entre dos o más personas con capacidad de tomar decisiones que buscan lograr objetivos dentro ambiente limitado y controlado. En esta clasificación se encuentran las simulaciones y los simuladores. (wikipedia, s.f.)

Es una prueba mental de acuerdo con las reglas específicas que usa la diversión como formación gubernamental o corporativo con propósitos en el ámbito de la educación, sanidad, comunicación estratégica. Consigo lleva un propósito educativo implícito. (La Salle, 2013)

Se puede definir al juego serio como aquella actividad de dos o más personas que toman decisiones para alcanzar objetivos, bajo reglas y además este tipo de juegos llevan consigo un propósito educativo implícito.

## **2.2 APRENDIZAJE**

Los autores, German (Freiría, 2018) y María (Sánchez, 2014) coinciden en que el aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o enseñanza; el proceso de aprendizaje genera un cambio persistente la misma que puede cuantificarse el comportamiento de un individuo.

Gavotto (Nogales, 2012) indica que el aprendizaje es un cambio permutable de conducta y la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de otras experiencias, del modo José afirma que el “aprendizaje es un cambio permutable en la mente del sujeto, en la cual tiene en cuenta su experiencia, demanda en parte la actividad de hacer estructura cognitiva” (Capacho, 2013)

El aprendizaje es el cambio que sufre un individuo a través del tiempo mediante las experiencias vividas, proceso mediante el cual el individuo puede adquirir nuevas habilidades cognitivas, actitudinales y modificar conductas o crear hábitos.

### **2.2.1 Aprendizaje cognitivo**

El aprendizaje cognitivo remite a la suma de conocimiento que el ser humano va acumulando a lo largo de su vida. Es decir que el cerebro recibe constantemente estímulos de información para ser procesadas, conocimiento que es obtenido a través de la percepción de los sentidos, el razonamiento y la comunicación. El conocimiento refleja la información obtenida a través de las experiencias vividas. (Importancia org, 2018)

El aprendizaje cognitivo es la acción mental o proceso de adquirir conocimientos a través del pensamiento, la experiencia y por medio de la percepción de los sentidos. La teoría del aprendizaje cognitivo implica que los diferentes procesos pueden explicarse primero analizando los procesos mentales. Plantea que, mediante los procesos cognitivos, el aprendizaje es más fácil y la información puede almacenarse durante mucho tiempo en la memoria. (Gupta, 2017)

El aprendizaje cognitivo se refiere a la cognición, que en diccionario de Oxford define como la “acción mental o proceso de adquirir conocimiento y comprensión a través del pensamiento, la experiencia y los sentidos” conocimiento o habilidades adquiridas mediante instrumentos o estudio. (Vincete, 2017)

El aprendizaje cognitivo es la información recibida por un individuo a través de los sentidos, pensamiento y experiencias vividas, la misma información que es procesada y almacenada en la memoria del individuo para ser usado cuando se requiere realizar acciones.

### **2.2.2 Aprendizaje actitudinal**

El aprendizaje actitudinal es el proceso relacionar la experiencia con el objeto de la actitud y la observación de consecuencias de sus propias acciones. El individuo cambia su actitud en el momento de su experiencia con el objeto actitudinal, comprueba los resultados positivos o negativos de sus acciones o de las implicaciones personales con el objeto. (Aced, 2002)

La actitud tiene un componente conductual que se manifiesta con la tendencia a actuar favorablemente, con respecto a determinadas situaciones. Inferencia actitudinal a partir de

acciones verbales o expresiones de sentimiento a cerca de un objeto, tendencia o preferencia. (Bravo, 2012)

El aprendizaje actitudinal es el cambio que sufre un individuo en sus expresiones verbales, sentimental acerca de un objeto, tendencias o preferencias que pueden ser tanto positivas o negativas. Con una herramienta adecuada puede ser cuantificada para ver tales tendencias o estado del individuo.

### **2.2.3 Aprendizaje de la Química**

Aprendizaje de la Química es la adquisición de conocimiento cognitivo, actitudinal y practico por medio de experiencia vivida en clases de Química, el conocimiento impartido por el docente, la interrelación entre estudiantes y la comunicación entre los mismos. Estos factores generan cambios contantes en la actitud, en la forma de pensar, en la expresión y sumar más conocimiento por medio de los mismos.

## **2.3 CONTENIDO ANALÍTICO DEL CURSO DE QUÍMICA**

Para la investigación se utilizó contenido de avance del curso Segundo de Secundaria. Para evitar variables extrañar que infieran en la investigación como conocimientos adquiridos con anterioridad y otros factores que no son favorables para la investigación. Los contenidos impartidos son tres temas específicos: los elementos químicos, los óxidos metálicos y los Anhídridos.

### **2.3.1 Química**

Según José (Hernández, 2017) La Química es la ciencia que estudia tanto la composición de la estructura y la propiedad de la materia como los cambios que esto experimenta durante la reacción químicas y sus relaciones con la energía. También Pedro (Copa, 2005) expresa sobre la química indicando que es una parte de las ciencias de la naturaleza que tiene por objeto observar y estudiar las transformaciones que sufre la materia y las leyes que la rigen.

### **2.3.2 Los elementos químicos**

Se imparten conceptos de los elementos químicos, su estructura atómica, nombre del elemento, valencia y símbolo según sus familias a los que pertenecen:

### 2.3.2.1 Concepto y definición

La tabla 7 contiene descripción del contenido de forma superficial a ser empleado en la capacitación.

<b>Grupo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Monovalentes</b>	Los monovalentes comprenden los elementos de una valencia o de valencia 1.
<b>Mono divalentes</b>	La familia de mono divalente comprende los elementos de valencia 1, 2.
<b>Mono trivalentes</b>	La familia de mono trivalente comprende los elementos de valencia 1, 3.
<b>Tetraivalentes</b>	La familia de tetraivalentes comprende los elementos de valencia 4.
<b>Trivalentes</b>	La familia de trivalentes comprende los elementos de valencia 3.
<b>Tri tetraivalentes</b>	La familia de tri tetraivalentes comprende los elementos de valencia 3, 4.
<b>Tri pentavalentes</b>	La familia de tri pentavalentes comprende los elementos de valencia 3, 5.
<b>Tetra pentavalentes</b>	La familia de tetra pentavalentes comprende los elementos de valencia 4, 5.
<b>Pentavalentes</b>	La familia de pentavalentes comprende los elementos de valencia 5.
<b>Penta trivalentes</b>	La familia de Penta trivalentes comprende los elementos de valencia 5, 3.
<b>Heptavalentes</b>	La familia de heptavalentes comprende los elementos de valencia 7.
<b>Divalentes</b>	La familia de divalentes comprende los elementos de valencia 2.
<b>Polivalentes</b>	La familia de polivalentes comprende los elementos de valencia varia 1 a 7, los elementos de este grupo a su vez pueden trabajar como metales y no metales.
<b>Di trivalentes</b>	La familia de di trivalentes comprende los elementos de valencia 2, 3.
<b>Di tetraivalentes</b>	La familia de di tetraivalentes comprende los elementos de valencia 2,

	4.
<b>III B-Metaloides</b>	La familia de metaloides comprende los elementos de valencia 3.
<b>IV B – Carboides</b>	La familia carbonides comprende los elementos de valencia 4, 2.
<b>V B - Nitrogenoides</b>	La familia de nitrogenoides comprende los elementos de valencia variada 1 a 5.
<b>VI – Amfígenoides</b>	La familia de amfígenoides comprende los elementos de valencia variada de 2 a 6.
<b>VII B – Halogenoides</b>	La familia de halogenoides comprende los elementos de valencia variada de 1 a 7.

*Tabla 7 Contenido del avance*

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.3.2.2 Clasificación de elementos

- ❖ Metales
- ❖ No metales

### 2.3.3 Óxidos básicos

El contenido para el tema de óxidos metálicos se basó sobre el contenido del libro “introducción a la química” con los siguientes puntos:

- Definición de conceptos sobre conceptos.
- Formulación de óxidos.
- Nominación.
- Nomenclatura tradicional o clásica.
- Nomenclatura Stock o numeral.
- Nomenclatura I.U.P.A.C. o sistemática.
- Ejercicios de los óxidos en las tras nomenclaturas.

### 2.3.4 Óxidos no metálicos (Anhídridos)

El contenido de Anhídridos se abstrajo del libro “introducción al químico”. Definiendo sobre los siguientes puntos:

- La definición de conceptos sobre los Anhídridos.
- Formulación de los Anhídridos.

- Nominación de los Anhídridos.
- Nomenclatura tradicional o clásica.
- Nomenclatura de Stock o numérica.
- Nomenclatura IUPAC.
- Nominación de los tres sistemas de nominación.

## **2.4 METODOLOGÍA XP**

La Programación Extrema es una metodología introducida por Kent Beck con el propósito de responder de forma rápida y de calidad las exigencias del cliente. Beck expresa que la programación extrema es “un proceso ligero, de bajo riesgo, flexibilidad, predictibilidad, científico y divertido de desarrollar software”, el equipo de tiene que basarse en cuatro principios, las cuales están muy interrelacionadas entre ellos. (Areces, 2014)

### **2.4.1 Principios de la Metodología Programación Extrema**

#### **2.4.1.1 Sencillez.**

El código debe ser creado de forma sencilla y comprensible para cualquier programador del equipo para responder de forma muy rápida y efectiva los cambios en los requerimientos del cliente. Esto incluye la recodificación de forma continua, modificando sobre el código y existente. (Areces, 2014)

#### **2.4.1.2 Comunicación.**

La comunicación es de vital importancia en la Programación Extrema, ya que esta metodología se trabaja sobre la base de trabajo en equipo, entre desarrolladores y el cliente. También incluye prácticas como la auto documentación del código, programación en pareja. (Areces, 2014)

#### **2.4.1.3 Retro Alimentación.**

La retroalimentación funciona entre el cliente el sistema, donde cliente es un integrante del equipo de desarrollo de software y las interacciones son de corta duración por lo tanto es evaluado constante al finalizar las interacciones por el cliente y si no cumple con los requerimientos del cliente se cambia el diseño. (Areces, 2014)

#### **2.4.1.4 Valentía.**

La valentía es factores importantes para afrontar la recodificación constante, las modificaciones de requerimientos del cliente, a escuchar las peticiones del cliente, realizar las pruebas unitarias. La programación extrema fomenta la confianza en equipo, sin esconder y aportando valores. (Areces, 2014)

### **2.4.2 Fases de la metodología programación extrema**

#### **2.4.2.1 Planificación**

La primera fase es la planificación donde el usuario o el cliente se reúnen con el equipo de desarrollo para realizar las historias de horario o requerimientos del cliente. Los desarrolladores realizan las historias de usuario en interacciones que son una pequeña parte de la funcionalidad o característica de requerimientos. (Hub, 2015)

#### **2.4.2.2 Diseño**

En la fase de diseño se caracteriza un diseño simple y comprensible, esto incluye usar estándares sobre el nombre de las clases, métodos y acordar estilos, formatos para la compatibilidad entre trabajo de diferentes desarrolladores del equipo. Pueden crearse soluciones de punta o programas simples que exploren soluciones potenciales para un problema. (Hub, 2015)

#### **2.4.2.3 Codificación**

La fase de codificación es la fase con más prioridad en la programación extrema sobre todas las tareas como la documentación para ser más productivo y entregar los resultados en menor tiempo.

Para poder lograr los resultados esperados, el desarrollador debe trabajar con el código basado en metáforas y estándares acordados y adoptar una política de propiedad colectiva del código. (Hub, 2015)

#### **2.4.2.4 Prueba**

La programación extrema integra las pruebas en la fase de desarrollo lo que significa que se hacen las pruebas al finalizar cada intención y no al terminar todo el sistema. Las pruebas unitarias son realizadas por los programados antes de ser presentados al cliente y otro de las pruebas es clave es la aceptación del cliente según sus requerimientos. (Hub, 2015)

### **2.4.3 Herramientas**

#### **Unity**

Unity es un motor de juego multiplataforma desarrollado por Unity Technologies y se usa para desarrollar videojuegos para PC, consolas, dispositivos móviles y sitios web. Los videojuegos en esta plataforma se pueden desarrollar en C# y JavaScript y están disponible para Windows, OS y Linux. (Harshal B Kolambe, 2016)

#### **Blender**

Es software libre y de código abierto de creación 3D. Es compatible con la totalidad del proceso 3D modelado, animación, simulación, renderización y composición de seguimiento de movimiento, incluso la edición de vídeo y creación de juego. Los usuarios avanzados emplean el API de Blender para secuencias de comandos de Python para personalizar la aplicación y escribir herramientas especializadas. (blender.org, 2017)

## **CAPÍTULO III**

### **3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

*El presente capítulo describe el proceso del diseño de la investigación, la selección de la muestra y se hace mención de los instrumentos que se utilizan en la recolección de datos y la prueba de hipótesis.*

### **3.1 DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se diseñó la investigación en base al planteado la hipótesis y la pregunta de investigación y se seleccionó el diseño experimental puro para el tratamiento de las variables, asimismo, se definen dos grupos (grupo de control y el grupo experimental) para el proceso de tratamiento, en donde se aplica el estímulo de la variable independiente al grupo experimental y el grupo de control se expone a la ausencia de la dicha variable.

El tratamiento se realiza en tres sesiones durante tres días a ambos grupos con una duración de una hora por día. Al finalizar el proceso de experimentación se aplica un post prueba para observar los efectos de variable independiente a la variable dependiente en ambos grupos. Con los resultados obtenidos de la recolección de datos, se realizará el análisis de datos mediante la comparación de los dos grupos y su diferencia mediante procedimientos estadísticos.

A continuación, se presenta el diseño experimental que se utiliza en la siguiente tabla.

<b>Grupo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Post-Test</b>
<b>G1</b>	X	O1
<b>G2</b>	-	O2

*Tabla 8 Tratamiento de las variables en relación a los grupos*

*Fuente: Elaboración propia*

**Dónde:**

G1 = Grupo experimental

G2 = Grupo control

X = Variable independiente

- = Ausencia de la dependiente

O1 = Medición post-prueba en el grupo experimental

O2 = Medición post-prueba en el grupo control.

### **Instrumentos de investigación.**

Los instrumentos para la recolección de datos de la investigación fueron creados para evaluar aspectos como el aprendizaje cognitivo y actitudinal a través del post prueba y realizar la comparación de resultados de la prueba entre el grupo experimental y el grupo de control, tal como se especificó en el diseño de la investigación.

- **Test de conocimiento** es aplicado para la evaluación de aprendizaje actitudinal a los individuos sobre los conceptos procedimientos y la resolución de problema de Química. Para medir el conocimiento cognitivo se diseñó un test de conocimiento de treinta preguntas, cada pregunta tiene tres opciones de las cuales solo una es la correcta, además se caracteriza por ser dicotómico ya que las posibilidades son dos (correcto o incorrecto).
- **Escala actitudinal** se aplica para evaluar la actitud que muestran los individuos hacia un objeto, en el caso se aplica para evaluar la actitud acerca del aprendizaje en la Materia de Química.
- El instrumento consta de un cuestionario de actitudes de tipo escala de Likert que se puede apreciar en el anexo B, donde el estudiante puede responder según la siguiente escala:

(5) Muy de acuerdo.

(4) De acuerdo.

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

(2) En desacuerdo.

(1) Muy en desacuerdo.

### **Ficha técnica de prueba**

<b>Autor</b>	: Edwin Quispe Quispe
<b>País</b>	: Bolivia
<b>Año</b>	: 2018
<b>Versión</b>	: Origen en idioma español
<b>Administración</b>	: Individual y colectivo
<b>Duración</b>	: 40 minutos aproximadamente
<b>Objetivo</b>	: Medir el aprendizaje en los elementos, óxidos, Anhídridos
<b>Dimensión</b>	: Cognitivo, Actitudinal

### **Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas de investigación para una investigación cuantitativa pueden clasificarse en categorías, la observación directa, entrevistas y el uso del documento. Mediante el cual el investigador podrá obtener información y datos para el desarrollo de la investigación. (Nuñez, 2016)

Según Sampieri las técnicas de recolección de datos son los medios por el cual el investigador consigue recabar la información requerida a cerca de una realidad o fenómeno. También hace mención muchas técnicas para la recolección de datos directas o indirectas, el investigador debe tomar la decisión más conveniente o necesaria sobre que técnica va a ser usado. (Sampieri, 2014)

Para la presente investigación se utilizan las siguientes técnicas:

**Pruebas objetivas** se utilizan esta técnica para recoger información sobre el conocimiento o rendimiento logrado por el individuo en relación a una temática o realidad. También se utilizan la pos prueba para medir el conocimiento en dos puntos diferentes en el tiempo a un mismo grupo individuos para la compara los resultados obtenidos.

**Las citas bibliográficas.** Son documentos históricos que el investigador acude para fundamentar su trabajo en función del problema a investigar. (Iris, 2015)

### 3.2 LA MUESTRA

Para la investigación se tomó como muestra a la Unidad Educativa Mariano Baptista, que cuenta con 61 estudiantes del curso segundo de secundaria, donde se excluye a un estudiante para tener cantidades iguales en los dos grupos por lo tanto la muestra cuenta con sesenta estudiantes, como se puede observar con mayor detalle en la tabla 9.

Genero	Frecuencia	Porcentaje %
Femenino	33	54.33 %
Masculino	27	45.66%
Total	60	100

*Tabla 9 Tabla de Frecuencia de los casos de estudio*

*Fuente: Elaboración propia*

Posterior a la selección de la muestra, se dividen los elementos muestrales en dos grupos de forma aleatoria, una como grupo Experimental y un grupo de control, ambos tienen un recuento según género como se puede apreciar con más detalles en la tabla 10.

Tabla cruzada Grupo*Genero					
			Genero		Total
			Masculino	Femenino	
Grupo	Grupo experimental	Recuento	12	18	30
		% dentro de Genero	44.4%	54.5%	50.0%
	Grupo control	Recuento	15	15	30
		% dentro de Genero	55.6%	45.5%	50.0%
Total		Recuento	27	33	60
		% dentro de Genero	100.0%	100.0%	100.0%

*Tabla 10 Estudiantes por grupo*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.3 INSTRUMENTOS ESTADÍSTICOS A EMPLEARSE EN LA INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1 Alfa de Cronbach

Se aplica alfa de Cronbach para medir la consistencia de preguntas respondidas o dicho de otro modo para medir la fiabilidad del instrumento de medición (Cuestionario de actitudes).

Según Hernández Sampieri un instrumento es válido para su aplicabilidad cuando tiene como resultado, el nivel de significancia igual o mayor a 0.8

Formula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Dónde:

$\alpha$  = Valor de Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento.

$k$  = Numero de ítems.

$Vi$  = Varianza independiente.

$Vt$  = Varianza total.

#### 3.3.2 Método de Kuder Richardson

Se trata de la variación de la fórmula de Alfa de Cronbach solo que esta última para ítems continuos y Kuder Richardson para ítems dicotómicos donde las respuestas son correcto o incorrecto (0 o 1). (Concepto definicion, s.f.)

De mismo modo se considera que si el nivel de significancia es igual o mayor a 0.8, se puede aplicar el instrumento de lo contrario se debe volver a trabajar de nuevo en el instrumento.

**Formula**

$$R = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{Vt - \sum pq}{Vt} \right]$$

**Dónde:**

$R$  = Valor de Kuder Richardson para determinar la confiabilidad del instrumento dicotómico.

$k$  = Numero de ítems del instrumento.

$p$  = Porcentaje de personas que responde correctamente el ítem.

$q$  = Porcentaje de personas que responde la respuesta incorrectamente.

$Vt$  = Varianza total.

**3.3.3 Formula de Shapiro – Wilk**

Se aplica Sapiro – Wilk para evaluar si un conjunto de datos tiene una distribución normal. Los resultados de esta prueba ayudan al investigador en la toma de decisiones para seleccionar los instrumentos adecuados en la prueba de hipótesis.

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Dónde:

$n$  = Número de casos de estudio

$x_i$  = Valor de muestras ordenadas

$a_i$  = Coeficientes tabulados

$n$  = Número de casos de estudio

**3.3.4 Prueba U de Mann Whitney**

Es un procedimiento estadístico para la validación de hipótesis. Es un procedimiento que permite comparar la puntuación de dos Grupos independientes. La prueba de U de Mann Whitney es conocida como el equivalente de t de Student en las pruebas no paramétricas.

### Formula de U de Mann Whitney.

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

### Dónde:

$U_1$  y  $U_2$  = Valor estadístico de U Mann-Whitney

$n_1$  = Tamaño de la muestra del Grupo 1

$n_2$  = Tamaño de la muestra del grupo 2

$R_1$  = Sumatoria del rango del grupo 1

$R_2$  = Sumatoria del rango del grupo 2

### 3.3.5 Prueba de T de Student para comparar dos muestras independientes

La prueba de t de Student es un procedimiento de estimación de la media de una población y se puede contrastar la hipótesis relativa existente entre dos o más medias. Este tipo de procedimientos es utilizado en aquel caso donde existen dos grupos que sean completamente independientes de uno del otro.

En el procedimiento se aplica las siguientes formulas:

### Formula t de Students

$$T = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2) - 0}{\hat{s}_{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}}$$

Dónde:

$$\hat{s}_{\bar{y}_1 - \bar{y}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{s}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{s}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

**Dónde:**

$\bar{y}_1$  y  $\bar{y}_2$  = Medias de la muestra.

$\hat{s}_1^2$  y  $\hat{s}_2^2$  = Varianzas insesgadas de las muestras 1 y 2.

$n_1$  = Tamaño de la muestra 1 y 2.

T se distribuye como una t de Student con  $n_1 + n_2 - 2$  Grados de libertad

## **CAPÍTULO IV**

### **4 MARCO APLICATIVO**

*El presente capítulo describe todos los pasos realizados en el proceso del desarrollo del videojuego para la plataforma Android, siguiendo las fases de la metodología Programación Extrema.*

## **4.1 PLANIFICACIÓN INICIAL PARA EL DESARROLLO DEL VIDEO JUEGO.**

Se realiza una planificación inicial del desarrollo del video juego definiendo aspectos generales: La historia, la temática, estética, la mecánica del juego. Para el presente desarrollo del video juego se redacta una historia de aventura de ciencia ficción integrando conceptos de la química.

El desarrollo del videojuego se planifica según los estándares de la metodología de programación extrema, inicia por una planificación inicial del cual se abstraen las historias del usuario y se definen las interacciones.

### **4.1.1 Descripción del proyecto:**

- Género: Aventura gráfica
- Temática: Ciencia Ficción
- Plataforma: Tecnológica Android
- Protagonista: Capitán Martin.
- Target Público potencial: Estudiantes de segundo de secundaria del distrito de Cobija.

### **4.1.2 Características especiales del juego**

- Mecánicas de juego: simples e intuitivas
- Estética: Un universo para explorar y aprender química.
- Ambiente: Sonoro de ficción.

- Plataforma introductoria al universo de “Un universo para explorar y aprender química”.
- Complemento narrativo al universo de “Un universo para explorar y aprender química”.
- Corta duración.
- Tratamiento cinematográfico: Un final
- Cantidad de niveles: 20 niveles.

### **4.1.3 Historia**

Un día parten de la tierra un equipo de exploradores espaciales dejando atrás sus familias, y su hogar con la promesa de que regresaran para reencontrarse con sus familias trayendo consigo nuevos hallazgos y descubrimientos para la sobrevivencia las futuras generaciones de la humanidad.

El equipo está conformado por tres hombres valientes y sagaces con ganas de conquistar hasta los confines del universo, entre ellos está el capitán Martín líder del equipo y sus dos leales compañeros Gim y Tom encargados del resguardo de la nave y de pilotear la nave de exploración.

El viaje inicia hacia lo desconocido con mucha incertidumbre acerca de lo que van a encontrar o a que se enfrentaran en el viaje por el espacio.

Después de mucho tiempo de viaje se encuentran muy lejos de casa a pesar de que han recorrido mucho por el espacio, se encuentran en un viaje que parece no tener fin, sin embargo, el equipo tiene el valor y la audacia de continuar con el viaje sin rendirse jamás, el mismo valor que los llevo hasta un universo nunca jamás visto por el hombre. Los viajeros se quedaron perplejos, lo que veían era realmente increíble, era un sistema solar con dos estrellas enormes completamente equilibrado que mantenían distancia y tenían una misma órbita a la vez y sus velocidades de rotación era a un solo ritmo.

Al alrededor de las dos estrellas se encontraron con veinte planetas, entonces, Martín el líder del equipo toma la decisión de visitar el planeta más cercano.

El Capitán Martin en su visita al planeta se encuentra con criaturas desconocidas de apariencia hostil que la atacan y también descubre que están protegiendo una gema muy brillante. Para poder quedarse con la jema debe sobrevivir la trayectoria a la gema y responder una serie de acertijos para poder quedarse con la gema, el capitán lo hace sin ningún problema lo toma la gema y regresa a la estación con la ayuda del Tom.

La gema se ve realmente espectacular, pero el equipo no tenía ni la más mínima idea, acerca de que función cumplían en el planeta, por lo tanto, a ellos lo único que les importo fue visitar el siguiente planeta y saquear más gemas.

En su visita al segundo planeta, Martin se encuentra con criaturas muy diferentes a las anteriores, además tienen mucha más resistencia, por tanto, le costó mucho más trabajo quedarse con la gema del planeta.

Segados por la ambición y la codicia, los viajeros van saqueando planeta tras planeta hasta apoderarse de la gema del planeta más lejano del sistema, en consecuencias provocan un cataclismo donde los planetas comienzan a desfragmentarse poco a poco. Por el afán de sobrevivir deciden regresar a los planetas a investigar lo que estaba causando la destrucción de casi todo el universo, Capitán Martín regresa a los planetas y se encuentran con grandes fuentes de energía causadas por el desequilibrio de los átomos por la falta de las jemas que mantenían el equilibrio y la paz.

Martin al verse sin elección se ve obligado a equilibrar las fuentes de energía para que el equipo sobreviva.

## **4.2 DESARROLLO DEL VIDEO JUEGO**

### **4.2.1 PRIMERA INTERACCIÓN**

#### **Resumen.**

La primera interacción, se hizo la planificación para la escena de introducción al juego donde se diseñó dos paneles en el canvas según la historia de usuario. El del primer panel contiene la información sobre la historia de introducción al juego y por medio de un botón conecta con el segundo panel que contiene la descripción gráfica del juego con dos opciones salir del juego o jugar. La codificación se realizó en el lenguaje C# para los eventos y acciones que debe realizar cada botón, posterior a esto se realizó las pruebas de caja negra

a través de la observación directa el comportamiento de los botones. Sin ningún percance se superó con éxito las pruebas.

## 4.2.2 SEGUNDA INTERACCIÓN

### 4.2.2.1 Planificación de segunda interacción

La siguiente tabla muestra o continente las especificaciones para el desarrollo de la segunda interacción de forma detallada de tal modo como se observa a continuación en la tabla 11.

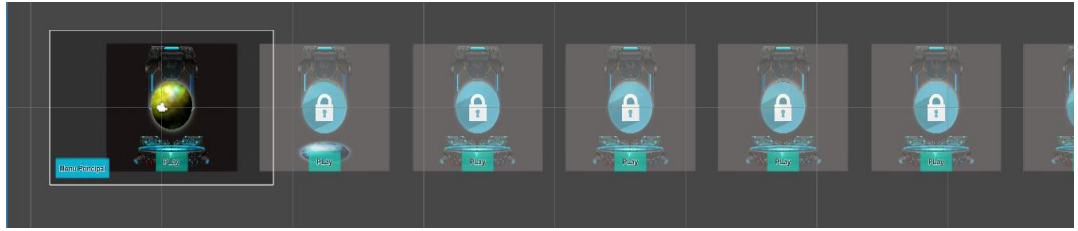
Historia de usuario	
<b>Numero: 2</b>	<b>Usuario:</b> Jugador
<b>Nombre histórico:</b> Menú de niveles	
<b>Prioridad en el juego:</b> alta	<b>Riesgo en el diseño:</b> Alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Interacción asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Edwin Quispe Quispe	
<b>Descripción:</b> Debe contener un panel desplegable en horizontal que contenga otros paneles que representen a los veinte niveles. Se debe tener un panel por nivel que contenga una descripción gráfica del planeta y un botón en la parte inferior, el cual al hacer Clic cargue la escena a la que hace la referencia el panel siempre y cuando el nivel este desbloqueado.	

*Tabla 11 Historia de Usuario de la Segunda Interacción*

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.2.2.2 Diseño de segunda interacción

En la ilustración 1 se presenta el diseño de la escena de niveles donde cada nivel esta representada graficamente con un planeta o objeto imagen la misma que se encuentra contenido por un panel, el panel es a la ves hijo de un scroll view que es desplegable horizontalmente y contine a los veinte niveles como hijos. Todos los objetos del juego mencionados se crearon con Unity para el desarrollo del video juego, las imágenes se obtuvieron de Open Game (OpenGameArt.Org, 2018)



*Ilustración 1 Diseño de panel de niveles*

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.2.2.3 Codificación de segunda interacción

La ilustración 2 es un diagrama de clases en la que se observa claramente las clases, sus atributos y funciones que fueron necesarias codificar para el presente nivel.



*Ilustración 2 Diagrama de clases de nivel de niveles*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.2.4 Pruebas de segunda interacción

Las pruebas para la interacción se realizaron mediante la prueba de caja negra para observar el comportamiento, colisiones, triggers de los objetos del juego en el escenario, también se verifica los paneles, como se detalla en la tabla 12.

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>		
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	Menú de niveles	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Verificar que todos los objetos del canvas tengan el comportamiento correcto		
<b>CONDICIONES DE EJECUCIÓN:</b> Existe un escenario con objetos del juego diseñado estratégicamente		
<b>ENTRADA Y PROCESOS DE EJECUCIÓN:</b> Canvas.		
<b>EJECUCIÓN DE PASOS:</b> Volver al menú principal, jugar (Canvas)		
<b>RESULTADOS ESPERADOS:</b> Los botones de los paneles deben realizar las acciones o tareas que llevan por nombre. Lo mismo se espera de los paneles.		
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA CANVAS 01</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Panel contenedor de niveles	Ninguno	Supeditado con éxito

*Tabla 12 Prueba de segunda interacción*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.3 TERCERA INTERACCIÓN

##### 4.2.3.1 Planificación de tercera interacción

Los requerimientos del usuario para la tercera interacción se encuentran plasmados en la tabla 13.

<b>Numero: 3</b>	<b>Usuario:</b> Jugador
<b>Nombre histórico: Planeta de los monovalentes 02</b>	
<b>Prioridad en el juego:</b> alta	<b>Riesgo en el diseño:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Interacción asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Edwin Quispe Quispe	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se debe mostrar como protagonista principal del nivel a Capitán Martín con las siguientes animaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caminar izquierda, derecha.</li> <li>▪ Saltar</li> <li>▪ Doble Salto</li> <li>▪ Tendido</li> <li>▪ Disparo horizontal (Tiempo entre disparo 3f)</li> <li>▪ Disparo vertical (Tiempo entre disparo 3f)</li> <li>▪ Disparo tendido horizontal (Tiempo entre disparo 3f)</li> <li>▪ Muerto.</li> <li>▪ Quieto horizontal</li> <li>▪ Quieto vertical</li> <li>▪ Quieto tendido</li> </ul> <p>En la pantalla debe contener un panel de controles siempre activo, el cual debe contener botones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caminar izquierda</li> <li>▪ Caminar derecha</li> <li>▪ Quieto mirando arriba</li> <li>▪ Quieto tendido</li> <li>▪ Disparar</li> <li>▪ Saltar</li> <li>▪ Barra de vida del jugador (100 de vida)</li> <li>▪ Barra de disparos (Por defecto de 20)</li> <li>▪ Contador de monedas recolectadas</li> <li>▪ Contador de diamantes</li> <li>▪ Botón de pausa</li> </ul> <p>En el nivel debe existir un panel de pausa que Contenga un botón de ir al menú principal, un botón de continuar y otro de salir del juego. Al estar activo este panel se debe poner en pausa el tiempo en el escenario.</p> <p>Si el protagonista del juego llega a tener vida igual a 0 el juego se debe pausar y mostrar el panel</p>	

de game over. Con las siguientes opciones salir al menú principal y reintentar.

El nivel debe contar con dos tipos de enemigos, los que vuelan por el cielo y los que patrullan por el suelo con solo la animación de caminar. Tanto los que vuelan como las que patrullan en el suelo debe tener un hexágono en la parte superior de enemigo llevando como contenido Sigla, nombre y valencia de un elemento.

- ❖ Litio
- ❖ Sodio
- ❖ Potasio
- ❖ Rubidio

Al final la trayectoria de jugador se debe a ver un objeto que obstruya el paso de personaje, que esto al hacer colisión con este objeto se debe desplegar un panel de test donde el jugador debe asignar el nombre y las valencias correctas para volver al escenario.

Para el nivel se debe contar con dos tipos de disparos para el jugador:

- ❖ Disparo de color amarillo (por defecto velocidad 5, daño 1).
- ❖ Disparo de color rojo (por defecto velocidad 5, daño 1).

Se debe contar con un generador de vida representado por un corazón que genere un 30% de vida al jugador.

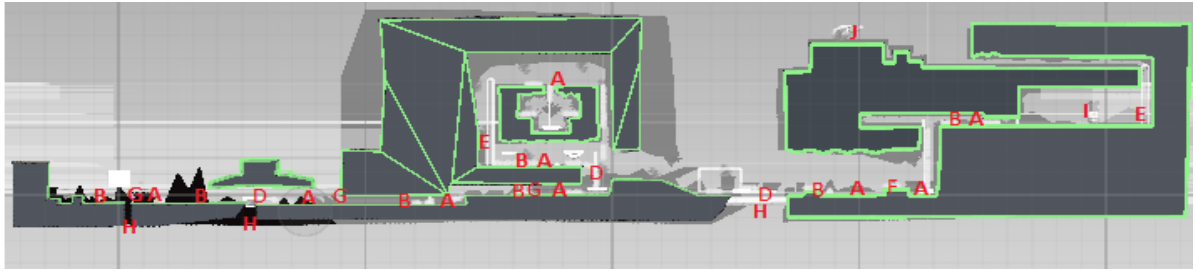
El nivel debe contener un ambiente rocoso desértico con montañas rocosas y túneles con música de fondo de batalla.

*Tabla 13 Historia de Usuario para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.3.2 Diseño de la tercera interacción**

El escenario, se diseño según las especificaciones de la historia del usuario para la escena de nivel 01 y se aplico los colider de tipo 2D a cada GameObject, dependiendo la forma en como se tenga el imagen (poligon collider, box collider, circle collider). En esta misma escena estan colocados estrategicamente objetos del juego en distintos lugares de la escena representados con letras mayusculas como se observa en la ilustración 3.



*Ilustración 3 Descripción del diseño de nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

Lista de objetos descritos en la escena:

A => Controlador de enemigo.

B => Generador de disparos.

C => Caja estática.

D => Plataforma móvil.

E => Corriente de Aire.

F => Re colectables (Monedas).

G => Generador de vida.

H => Suelo finito.

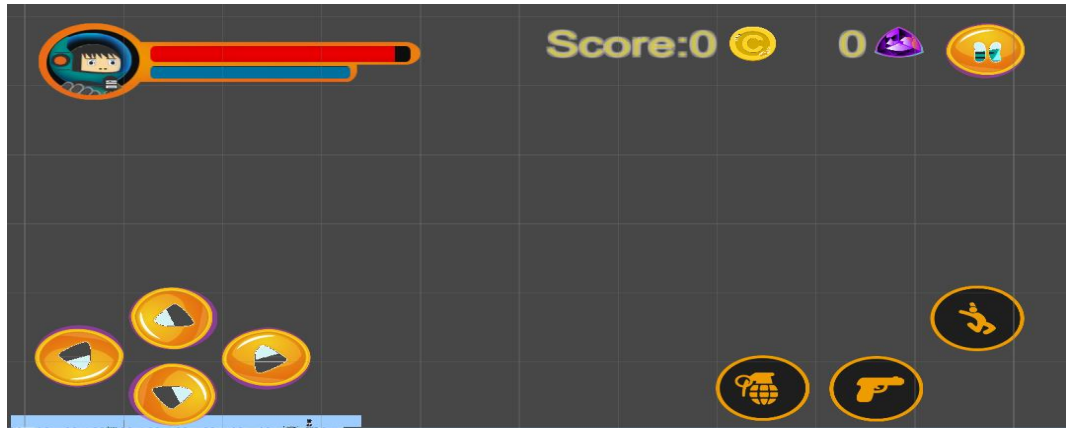
I => Diamante.

J => Nave.

K => Puerta de Acceso.

## **PANEL DE CONTROLES DEL JUGADOR**

En la ilustración 4 se muestra el panel de controles del jugador diseñado específicamente para dispositivos Android con las siguientes acciones representadas en botones.



*Ilustración 4 Diseño de panel de controles del jugador*

*Fuente: Elaboración propia*

### **COMPONENTES PARA PANEL DE CONTROL DEL JUGADOR:**

- ❖ Barra de vida del jugador.
- ❖ Barra de disparos del jugador.
- ❖ Botón dirección derecha.
- ❖ Botón dirección izquierda.
- ❖ Botón dirección arriba.
- ❖ Botón dirección abajo.
- ❖ Botón de disparar.
- ❖ Botón de saltar.
- ❖ Botón de pausar.
- ❖ Texto de cantidad de monedas recolectadas.
- ❖ Texto de cantidad de diamantes recolectados.

### **PANEL DE JUEGO TERMINADO**

El panel de “juego terminado”, tiene como hijo a otro panel que contiene una imagen con un botón de reiniciar el juego y otro de salir al menú principal, que al hacer un evento clic re direcciona al nivel de” Niveles” tal como se observa en la ilustración 5.



*Ilustración 5 Diseño de panel juego terminado*

*Fuente: Elaboración propia*

### **COMPONETES DEL JUEGO PANEL TERMINADOS:**

- ❖ Botón reintentar
- ❖ Botón menú principal

### **PANEL PAUSA**

El panel de pausa está diseñado por un panel como padre, la misma que tiene un panel como hijo conteniendo un botón de continuar para volver al escenario, otro botón de salir al menú como puede apreciar en la ilustración 6.



*Ilustración 6 Panel de pausa para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

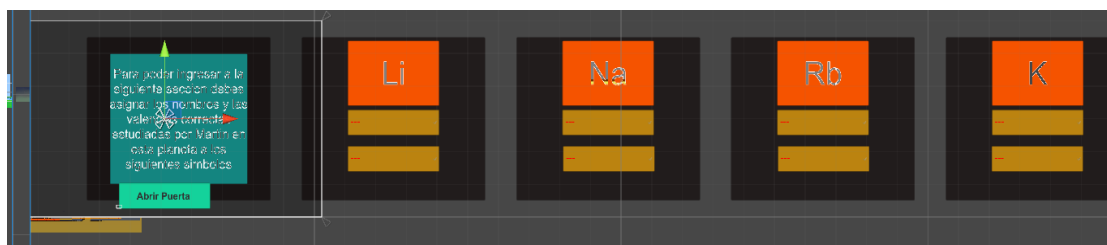
### **COMPONENTES DE MENU PAUSA**

- ❖ Botón continuar
- ❖ Botón menú principal

- ❖ Botón menú salir del juego

## TEST PANEL DE NIVEL 01

La siguiente ilustración muestra como está diseñado el panel de test de nivel 01 y sus componentes, el diseño del panel de pruebas se puede apreciar en la Ilustración 7.



*Ilustración 7 Panel de test de nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## COMPONENTES:

### Panel 01

- ❖ Text

### Panel 02

- ❖ Texto sigla
- ❖ Drop Down Nombre.
- ❖ Drop Down Valencia.

### Panel 03

- ❖ Texto sigla
- ❖ Drop Down Nombre.
- ❖ Drop Down Valencia.

### Panel 04

- ❖ Texto sigla
- ❖ Drop Down Nombre.
- ❖ Drop Down Valencia.

## Panel 05

- ❖ Texto sigla
- ❖ Drop Down Nombre.
- ❖ Drop Down Valencia.

## DISEÑO DEL PROTAGONISTA PRINCIPAL

El personaje principal esta diseña en Photoshop para crear las animaciones de caminar, saltar, quito, disparar arriba, disparar horizontal, disparar tendido. el diseño se puede apreciar en la Ilustración 8.

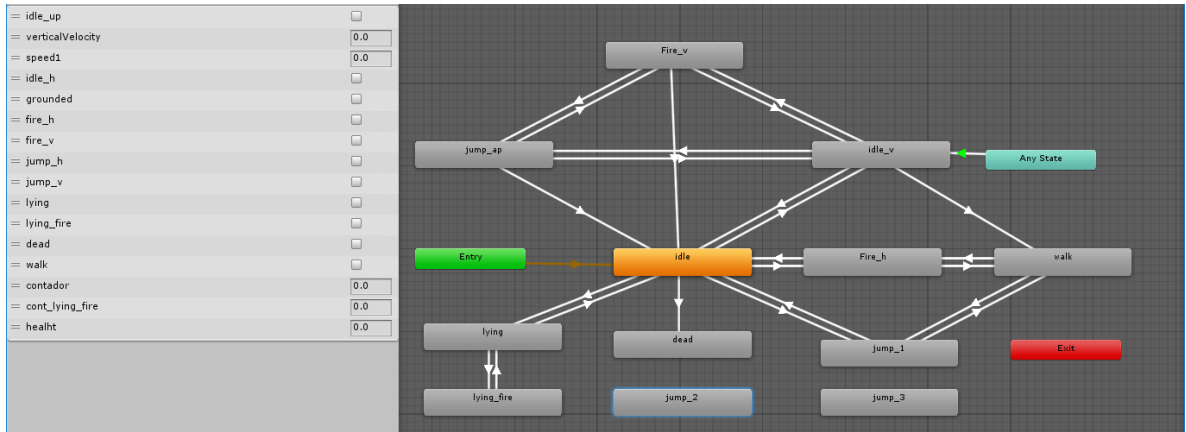


*Ilustración 8 Diseño de jugador para nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## Animaciones y transiciones de Martín

Los Sprites se diseñaron en Photoshop y las animaciones se crearon con la herramienta de animación de Unity, posterior a esto se construyó el sistema de animaciones y transiciones tal como se aprecia en la Ilustración 9.

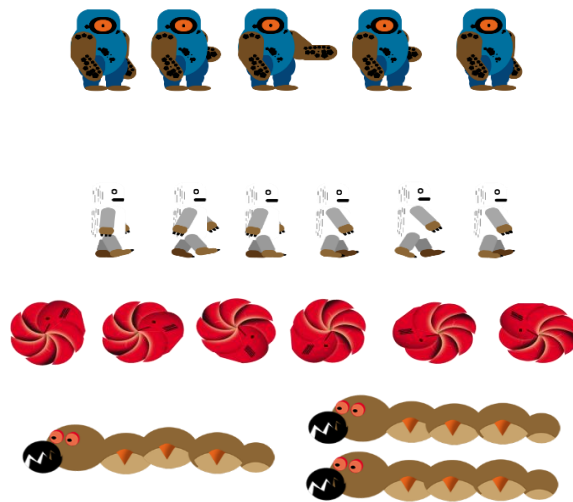


*Ilustración 9 Transiciones y animaciones del jugador de nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Enemigos de nivel 01**

Los enemigos fueron diseñados en Photoshop y exportados en formato png de imagen, Tal como se puede apreciar a continuación en la Ilustración 10. Los elementos fueron diseñados de la misma maneta de tamaño 250 px por 250 px.



*Ilustración 10 Enemigos del para e nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## Elementos

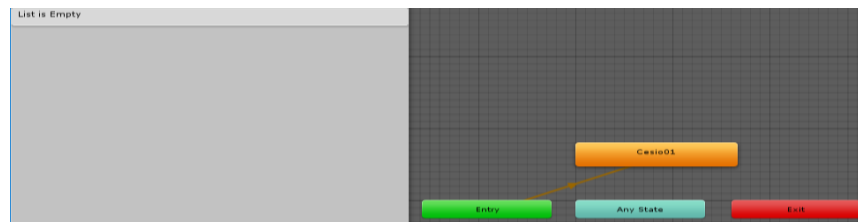


*Ilustración 11 Elementos monovalentes para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## Animación de enemigos

Posterior a la exportación de las imágenes en formato png se importa las imágenes en Unity para animarlos con el sistema de animaciones y transiciones, se crea los prefabs como se observa en la ilustración 12 y 13.



*Ilustración 12 Transiciones y animaciones para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## Pre fabricados (Enemigos)



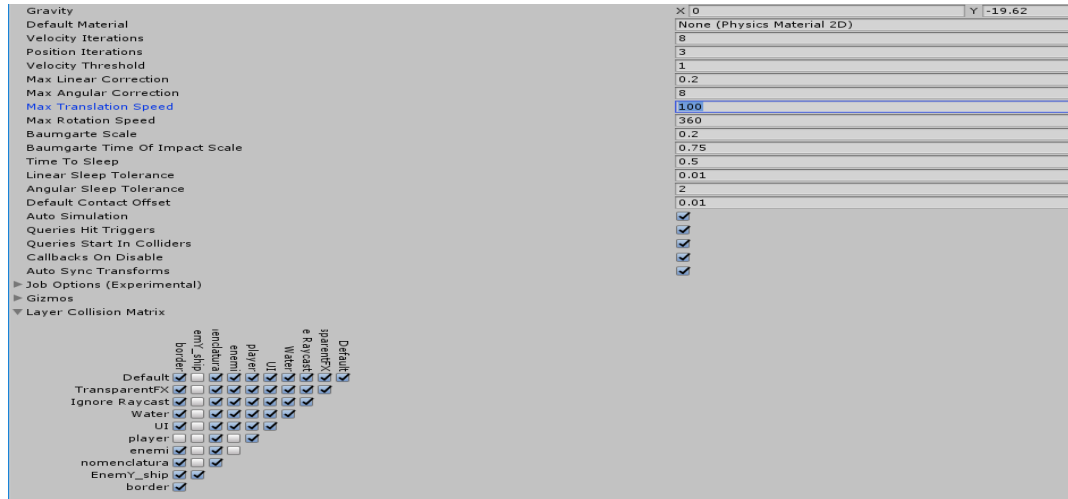
*Ilustración 13 Prefabs de enemigos para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

## Configuración de física

En la siguiente ilustración se observa la configuración de la física para la escena y la configuración de colisiones. En la parte inferior de la imagen se encuentra la matriz de

colisiones, los campos seleccionados significan que entre estos objetos colisionan y los que no están desmarcados significa no abra colisión entre dos objetos, más detalles de la matriz colisiones en la ilustración 14.



*Ilustración 14 Configuración de la física para el nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.3.3 Codificación de tercera interacción

A continuación, se ilustra en los siguientes diagramas la estructura interna de la escena, de las clases, funciones y sus atributos y las relaciones entre ellas. Todo aquello se puede observar en las Ilustraciones 15, 16, 17, 18 y 19.

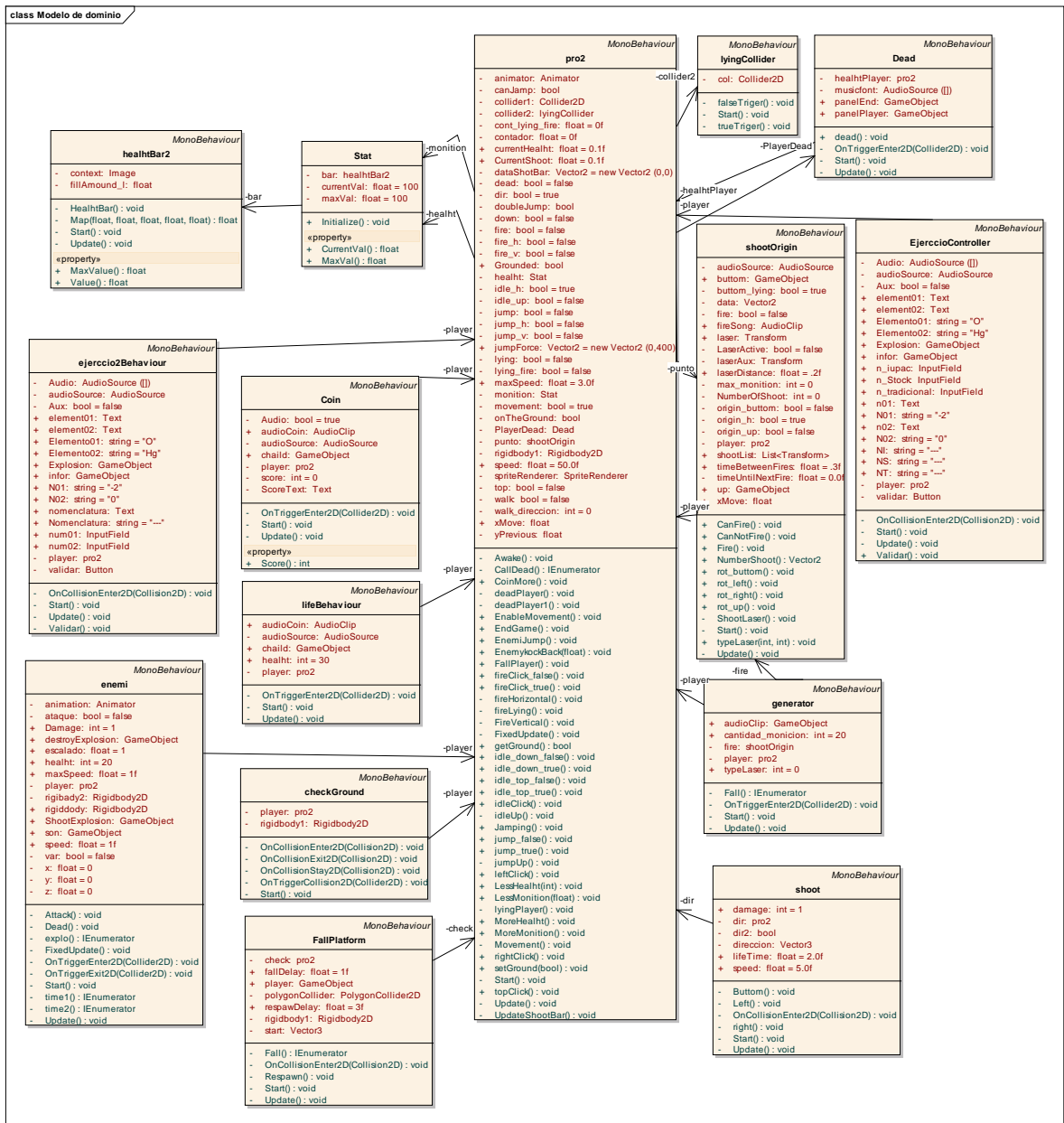


Ilustración 15 Diagrama de clases de nivel 01

Fuente: Elaboración propia

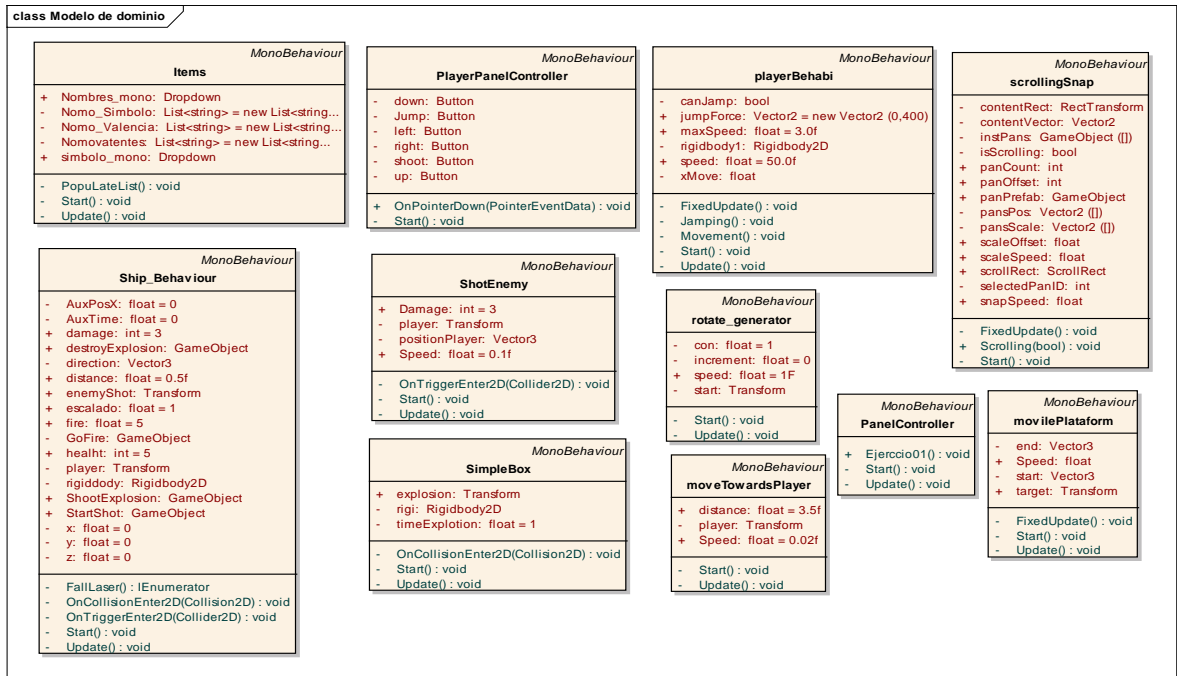


Ilustración 16 Diagrama de clases de nivel 01

Fuente: Elaboración propia

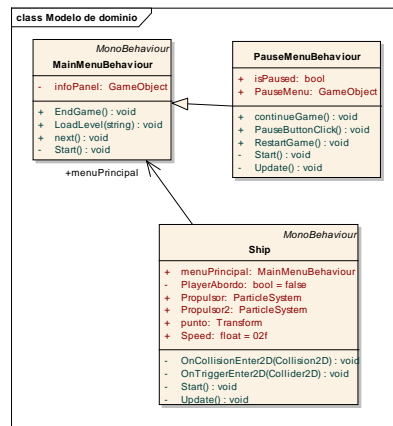


Ilustración 17 Diagrama de clases de nivel 01

Fuente: Elaboración propia

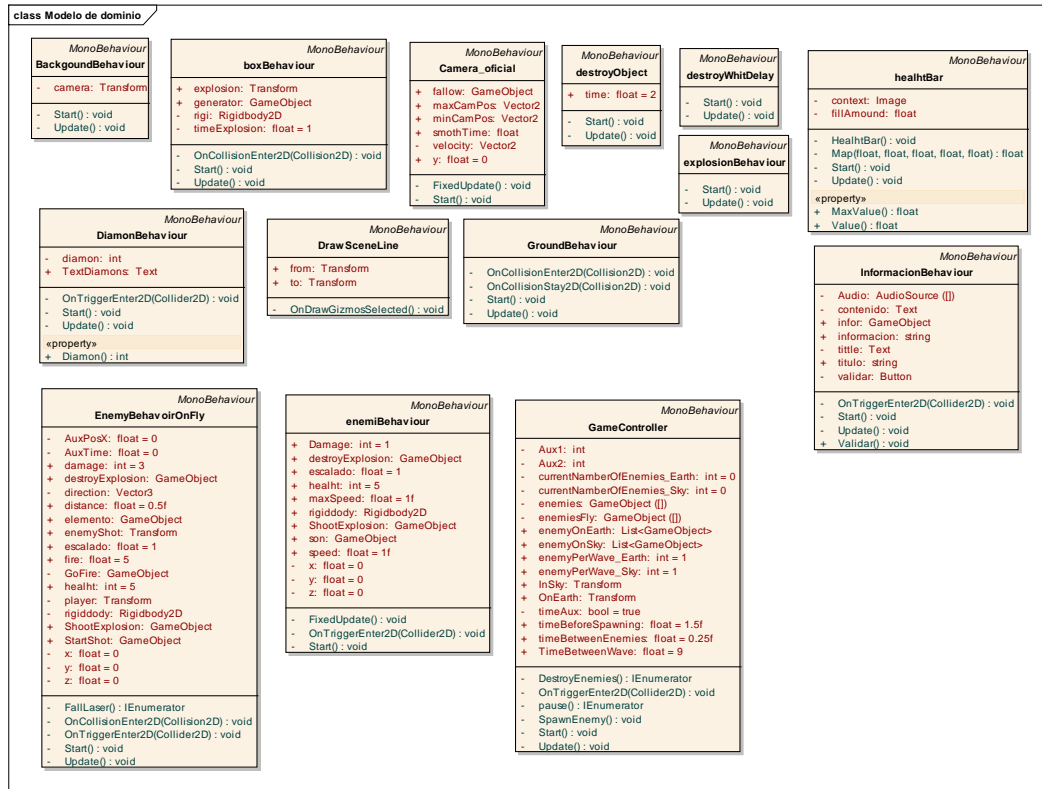


Ilustración 18 Diagrama de clases de nivel 01

Fuente: Elaboración propia

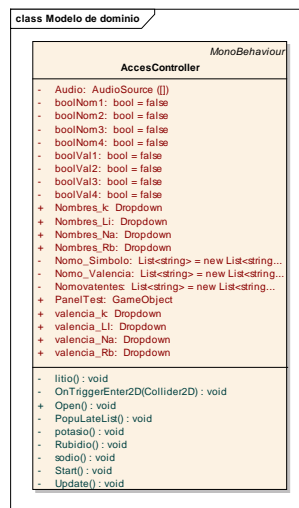
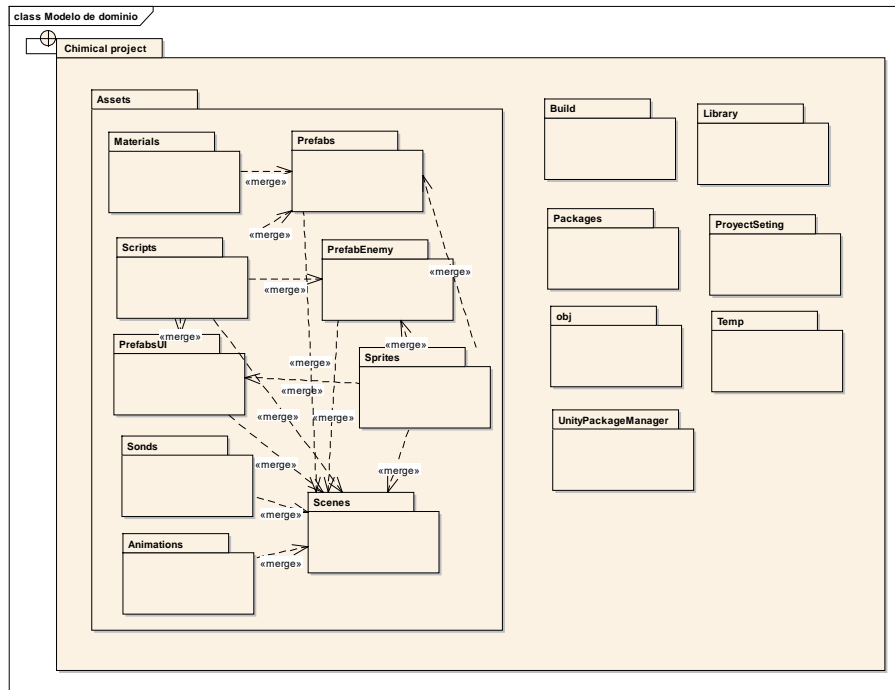


Ilustración 19 Diagrama de clases de nivel 01

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de paquetes

En el siguiente diagrama se muestra las agrupaciones lógicas y la dependencia entre paquetes en Unity. El desarrollador trabaja en el directorio Assets donde puede crear los paquetes necesarios para el desarrollo del proyecto que vea conveniente, el resto de los paquetes se crea automáticamente en el momento de crear el proyecto. La descripción gráfica del proyecto se encuentra en la Ilustración 20.



*Ilustración 20 Diagrama de paquetes de nivel 01*

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.2.3.4 Pruebas de tercera interacción

Las pruebas para la interacción se realizaron mediante la prueba de caja negra para observar el comportamiento, colisiones, triggers de los objetos del juego en el escenario, también se verifica los paneles.

La prueba de caja negra de la tercera interacción se encuentra en la tabla 14.

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	Planeta de monovalentes 01
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Verificar que todos los objetos del juego tengan el comportamiento correcto	
<b>CONDICIONES DE EJECUCIÓN:</b> Existe un escenario con objetos del juego diseñado estratégicamente	
<b>ENTRADA Y PROCESOS DE EJECUCIÓN:</b> Jugador (Martin), escenario y canvas.	
<b>EJECUCIÓN DE PASOS:</b> Escenario y canvas. Patrullar (Enemy). Pausa, fin del juego, reintentar, salir al menú principal (Canvas).	
<b>RESULTADOS ESPERADOS:</b> Las animaciones del jugador y acciones deben ejecutarse correctamente con el panel de controles del jugador. Las colisiones y colíder deben comportarse de la forma correcta y simétrica a los gráficos en el escenario. Los botones de los paneles deben realizar las acciones o tareas que llevan por nombre. Lo mismo se espera de los paneles.	

*Tabla 14 Prueba de tercera interacción*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 01</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Controlador de enemigo	Ninguno	Superado con éxito
Generador de disparos	Ninguno	Superado con éxito
Caja estática	Ninguno	Superado con éxito
Plataforma móvil	Ninguno	Superado con éxito
Corriente de Aire	Ninguno	Superado con éxito
Re colectables	Ninguno	Superado con éxito
Generador de vida	Ninguno	Superado con éxito
Suelo finito	Ninguno	Superado con éxito
Diamante	Ninguno	Superado con éxito
Nave	Ninguno	Superado con éxito
Puerta de Acceso	Ninguno	Superado con éxito
Jugador	Tiene errores en la dimensión de las colisiones se debe centrar al punto de origen de la imagen.	Prueba no superada
Suelo	El jugador atraviesa los colíderes del suelo, se debe agregar la física de tipo estático al objeto.	Prueba no superada
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 02</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Jugador	Ninguno	Superado con éxito
Suelo	Ninguno	Superado con éxito
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 02</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Controlador del jugador	Ninguna	Superado con éxito

Panel de game over	Ninguna	Superado con éxito
Panel de pausa	Ninguna	Superado con éxito
Panel de test	Ninguna	Superado con éxito

*Tabla 15 Prueba de caja negra de la interacción 03*

*fuentes: elaboración propia*

#### **4.2.4 CUARTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la cuarta interacción se llevó a cabo mediante las historias usuarias en donde se definió los requerimientos para el desarrollo. La fase de diseño consistió en diseñar el comportamiento del personaje principal, el comportamiento de los enemigos, el diseño de la escena para el nivel, diseño de las interfases para el control del personaje, el menú de pausa y menú del fin del juego. En cuanto a la fase de codificación se trabajó en codificar los eventos y acción del jugador, la interfaz gráfica, el comportamiento del enemigo en el escenario y de los componentes que cumplen alguna función específica en el escenario. Las pruebas se realizaron a través de las pruebas de caja negra donde se pone en ejecución el escenario y se observa el comportamiento de los componentes del escenario para detectar errores. Sin embargo, las pruebas fueron superadas con éxito después de hacer algunas configuraciones de colisiones y de la física, entre el escenario y el jugador.

#### **4.2.5 QUINTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la quinta interacción se llevó a cabo mediante de las historias usuarios, donde el usuario define los requerimientos para el nivel. En la fase del diseño de la interacción se realizó el diseño de la escena con características de un planeta desconocido y un ambiente un poco extraña donde existen fragmentos de suelo que flotan por el espacio, también se incluyó el personaje principal, los enemigos (Bario, berilio, estroncio y calcio), y el canvas. En la fase de codificación se configuro los datos de los enemigos, del jugador y el canvas, sin embargo también se realizó la codificación de las acciones y eventos en métodos y clases en el lenguaje de programación C#. las pruebas de caja negra se superaron

con éxito después de hacer algunas configuraciones en los paneles de canvas y las modificaciones de las colisiones en el personaje principal.

#### **4.2.6 SEXTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la sexta interacción se realizó a través de las historias de usuario, en los mismos se definió los requerimientos para el desarrollo del nivel. En la fase de diseño se realizó el diseño de la escena con características de un planeta rocoso desfragmentado y con música de fondo de batalla, también se diseñó e incluyó a al personaje principal y los enemigos (Cadmio, radio, zinc y magnesio) a la escena. En la fase de codificación se realizó la configuración de la escena, el personaje principal, los enemigos, y el canvas, todo aquello se realizó en relación a la codificación requerida en la historia de usuario, en la fase de pruebas se pone a prueba la escena, el canvas, el personaje principal y otros componentes del escenario, mismos que fueron superados con éxito después de hacer la modificación en la dimensión de la colisión del personaje principal.

#### **4.2.7 SÉPTIMA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La séptima interacción se planifico con las historias de usuario, en donde, se describen los requerimientos para el desarrollo de la interacción y la fase de diseño se realizó según los requerimientos definidos en la historia de usuario, por lo tanto, se diseñó y se incluyó al escenario el protagonista y los enemigos (Actinio, galio, indio y lantano), también se diseñó la escena con características de un planeta verduco con plataformas que flotan en el espacio. La codificación se llevó acabo en el lenguaje de programación C# y las correspondientes configuraciones para el nivel. Las pruebas se realizaron mediante la prueba de la caja negra los siguientes objetos: el escenario, canvas, el comportamiento del enemigo y el comportamiento del protagonista. En las pruebas se hallaron errores en la configuración del canvas y en el protagonista, sin embargo, se corrigieron los errores superando con éxito la prueba de caja negra.

#### **4.2.8 OCTAVA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

De la misma manera que en las interacciones anteriores la planificación y obtención de los requerimientos se realizó por medio las historias de usuarios, posterior a esto se realizó el diseño y la agregación del protagonista y los enemigos (Itrio, escandio, Curio y aluminio) al escenario, a subes se creó el diseño de la escena con características de un planeta rocoso y con mucha vegetación en la superficie, también se incluyen las plataformas flotantes y otros componentes a la escena. La codificación se realizó en el lenguaje C# para el comportamiento de los objetos de la escena y el canvas. Las pruebas se superaron con éxito después de subsanar errores en las colisiones de los enemigos.

#### **4.2.9 NOVENA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación para esta interacción se realizó utilizando las historias de usuario para obtener los requerimientos del nivel, en consecuencia, se diseñan los enemigos (Cobre y mercurio), protagonista, el escenario y otros objetos que al terminar el proceso de diseño fueron integrados al escenario. La codificación para esta interacción se llevó a cabo en lenguaje C# creando scripts para el comportamiento de los objetos del juego. Las pruebas de la escena como del canvas se realizaron a través de la prueba de caja negra, sin muchos percances se superaron con éxito las pruebas.

#### **4.2.10 DÉCIMO INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la décimo interacción se llevó a cabo a través de las historias de usuario, definido todos los puntos para el desarrollo del nivel, posterior a esto se procede con la fase de diseño comenzado por diseño de los enemigos (Oro y talio), también se integra el protagonista del juego a la escena y el canvas. En la fase de codificación se realizó la configuración de los objetos del juego para el nivel y la codificación mediante scripts para el comportamiento y control de los eventos. La fase de pruebas se llevó a cabo sin muchos percances superando con éxito pruebas de caja negra.

#### **4.2.11 DÉCIMO PRIMERA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

Para la fase de planificación se utilizó las historias de usuario para definir los requerimientos del nivel, en relación a la etapa de planificación se diseñaron los paneles

prueba, controlador del jugador y el panel de pausa. En el escenario se diseñaron los enemigos (Cobalto, iterbio, hierro y europio) al mismo tiempo se integró el personaje principal. En la fase de codificación se llevó a cabo, dando comportamientos a los objetos a través de scripts en el lenguaje de programación C# y la configuración de los objetos del juego en el escenario y el canvas. En la fase de pruebas se encontraron algunos errores de configuración y en las colisiones del protagonista y en los enemigos, sin embargo, se subsanaron todos los errores sin tener otros inconvenientes.

#### **4.2.12 DÉCIMO SEGUNDA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la décima segunda interacción se llevó a cabo a través de las historias de usuario donde se definen los requerimientos de usuario para el desarrollo del nivel, por lo tanto, la fase de diseño se llevó a cabo según como fueron definidos en la etapa de planeación, creando un escenario árido con muchas nubes alrededor con montañas que llegan hasta las nubes y ríos de lava. En esta fase también se crearon los enemigos (Iterbio, samario, níquel) y luego se integraron al escenario. En la fase de codificación crearon scripts que dan comportamiento a los objetos en el escenario y en el canvas. En la fase de pruebas se corrigieron algunos errores en las colisiones del protagonista y también se agregó la física a las montañas para que haya la interacción entre el disparo del jugador y el suelo, sin más percances se superaron con éxito las pruebas de la caja negra.

#### **4.2.13 DECIMO TERCERA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la décimo tercera interacción se realizó por medio de las historias de usuario donde fueron definidos los puntos y los requerimientos para desarrollo del nivel. En la fase de diseño se diseñaron las interfases graficas del controlador del jugado y la interfaz para las pruebas en el canvas, en cambio en el escenario se crearon el diseño de los enemigos (Estaño, plomo, platino y polonio), al mismo tiempo se creó el diseño del escenario con un ambiente tecnológico donde existes ríos de ácido. En la fase de codificación se crearon los scripts para dar comportamiento a los objetos en el escenario y conexión del escenario y el canvas. Las pruebas de caja negra se superaron con éxito sin muchos percances en el proceso.

#### **4.2.14 DÉCIMO CUARTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

En la décimo cuarta interacción, la planificación se realizó a través de las historias de usuarios, obteniendo los requerimientos del usuario para el desarrollo del nivel. Según la planificación se creó un diseño del escenario montañoso azulado y mucha vegetación en la superficie también se puede encontrar plataformas flotantes. La fase de diseño incluye la creación del diseño de los enemigos (Selenio, azufre, oxígeno y telurio) y la integración al escenario todos los componentes. En la fase de codificación se crearon scripts en el lenguaje de programación C# dando comportamiento a los componentes del escenario y la interacción de los datos de la escena y el canvas. Las pruebas se realizaron a través de la prueba de caja negra, observando el comportamiento de los objetos del escenario y en el canvas. La fase de pruebas se superó con éxito después de recomodar las colisiones del jugador.

#### **4.2.15 DÉCIMO QUINTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

Del mismo modo que en las anteriores interacciones se obtuvo los requerimientos del usuario a través de las historias de usuario donde van escritas los requerimientos para el desarrollo del nivel, en base a la planificación se crean los paneles para la test y se integró el resto de los paneles al canvas, en cambio en el escenario se crea un ambiente nocturno montañoso con muchas nubes y plataformas flotantes por todo el escenario, además se diseñaron los enemigos (Nitrógeno, fosforo, arsénico y antimonio) y luego se integra al escenario el resto de los componentes. En la fase de codificación se procede con proporción del comportamiento a los objetos en el escenario tanto como en el canvas a través de scripts escritos en el lenguaje de programación en C#. Las pruebas se superaron con éxito luego de agregar la física a los objetos del escenario llamados montañas.

#### **4.2.16 DÉCIMO SEXTA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

En la décima sexta interacción se hizo la planificación con las historias de usuario definiendo los requerimientos del usuario para el desarrollo del nivel. En la fase de diseño se crearon los paneles de test y se integró el resto de los paneles, también se diseñaron los

enemigos para el nivel (Selenio y carbono) y se entregaron los componentes del nivel al escenario. La fase de codificación se realizó mediante la proporción de comportamientos a los objetos y acciones a los botones de los paneles. En la fase de pruebas se probó el comportamiento de los componentes de la escena y del canvas superando con éxito la prueba de caja negra.

#### **4.2.17 DÉCIMO SÉPTIMA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación de la décimo séptima interacción se llevó a cabo mediante las historias de usuario logrando definir los requerimientos para nivel. La fase de diseño consistió en crear un diseño de la escena con características de un planeta rocoso de color violeta y con muchas colinas, también se diseñaron los enemigos (Bismuto, cromo, manganeso y vanadio), luego se integraron los componentes a la escena y al canvas. En la fase de codificación se trabajó en proporcionar el comportamiento de componentes de la escena. Las pruebas se realizaron con la prueba de caja negra donde se puso a prueba los componentes de la escena y el canvas, las pruebas fueron superadas con éxito después de ser configuraron algunos componentes de la escena.

#### **4.2.18 DÉCIMO OCTAVA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

La planificación se realizó mediante las historias de usuario definiendo todos los requerimientos, por lo tanto, se diseñaron las interfases según los requerimientos del usuario, asimismo, se diseñó la escena con características de un ambiente vegetativo con túneles y plataformas flotantes en doto el escenario. Se crearon los enemigos (Titanio, Uranio, Bismuto y Wolframio) y se integraron al escenario juntamente con otros objetos. En la fase de codificación se crearon los scripts para dar comportamiento a los objetos y control de datos en el escenario y el canvas. Las pruebas en la interacción se superaron con éxito luego de agregar la física a las cuevas y el suelo.

## 4.2.19 DÉCIMO NOVENA INTERACCIÓN

### 4.2.19.1 Planificación de décimo novena interacción

Las especificaciones para el desarrollo del nivel 17 se citan de forma detallada en la tabla 16, la escena, comportamiento del jugador y los enemigos.

Historia de usuario	
<b>Numero:</b> 19	<b>Usuario:</b> Jugador
<b>Nombre histórico:</b> Planeta de los óxidos 01	
<b>Prioridad en el juego:</b> alta	<b>Riesgo en el diseño:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Interacción asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Edwin Quispe Quispe	
<b>Descripción:</b> <p>Se debe mostrar como protagonista principal del nivel a Capitán Martín con las siguientes animaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Caminar izquierda, derecha.</li><li>▪ Saltar.</li><li>▪ Doble Salto.</li><li>▪ Tendido.</li><li>▪ Disparo horizontal (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>▪ Disparo vertical (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>▪ Disparo tendido horizontal (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>▪ Muerto.</li><li>▪ Quieto horizontal.</li><li>▪ Quieto vertical.</li><li>▪ Quieto tendido.</li></ul> <p>En la pantalla debe contener un panel de controles siempre activo, el cual debe contener botones de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Caminar izquierda.</li><li>▪ Caminar derecha.</li><li>▪ Quieto mirando arriba.</li><li>▪ Quieto tendido.</li><li>▪ Disparar.</li><li>▪ Saltar.</li><li>▪ Barra de vida del jugador (100 de vida).</li><li>▪ Barra de disparos (Por defecto de 20).</li><li>▪ Contador de monedas recolectadas.</li><li>▪ Contador de diamantes.</li></ul>	

- Botón de pausa.

En el nivel debe existir un panel de pausa que contenga un botón de ir al menú principal, un botón de continuar y otro de salir del juego. Al estar activo este panel se debe poner en pausa el tiempo en el escenario.

Si el protagonista del juego llega a tener vida igual a 0, el juego se debe poner en pausa y mostrar el panel de fin del juego. Con las siguientes opciones salir al menú principal y reintentar.

El nivel debe contar con tres enemigos que patrulla en el suelo.

Todos ellos con siguientes estados:

- ❖ Caminar
- ❖ Atacar
- ❖ Muerto

En este nivel se debe contar con tres tipos de objetos que al hacer colisión. Uno de ellos debe desplegar un panel de contenidos sobre los óxidos, el segundo objeto debe desplegar un panel con ejercicio de completar los nombres de la combinación en los tres sistemas de nomenclatura y el tercero debe mostrar un panel una combinación de dos elementos con un campo entrada texto para cada elemento, para asignar sus números de oxidación correctos del elemento. Si la asignación es correcta se debe destruir el objeto de lo contrario seguirá activo el objeto en el escenario y restará la vida del jugador un 10%.

Para el nivel se debe contar con dos tipos de disparos para el jugador:

- ❖ Disparo de color amarillo (por defecto velocidad 15, daño 3).
- ❖ Disparo de color rojo (por defecto velocidad 17, daño 3).

Y un generador que contenga estos disparos.

Se debe contar con un generador de vida representado por un corazón que genere un 30% de vida al jugador.

En la trayectoria de jugador deben de existir recolectarles (monedas).

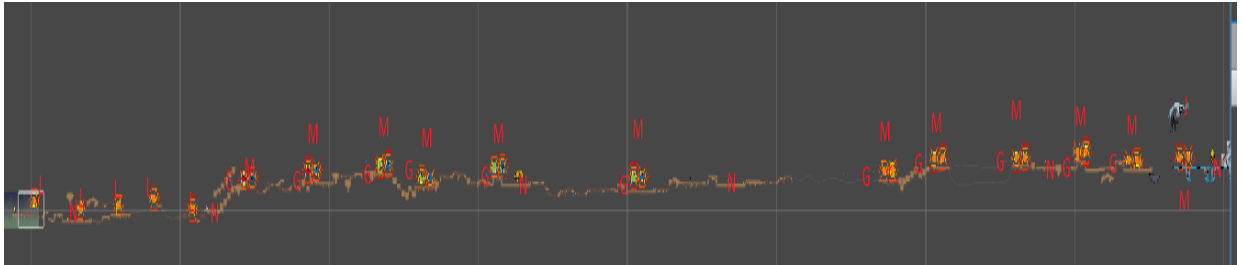
En el nivel se debe contemplar un ambiente destruido con muchos fragmentos de suelo que flotan en el vacío y con música de fondo de batalla.

*Tabla 16 Historias de Usuario de nivel 17*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.19.2 Diseño de décimo novena interacción**

El ambiente de la escena de nivel 17 se diseñó con fragmentos que flotan de un mundo completamente destruido. La escena está diseñada estratégicamente con los componentes que se muestran en la lista de componentes. El diseño de la décimo novena interacción se encuentra en la Ilustración 21.



*Ilustración 21 Diseño de nivel 17*

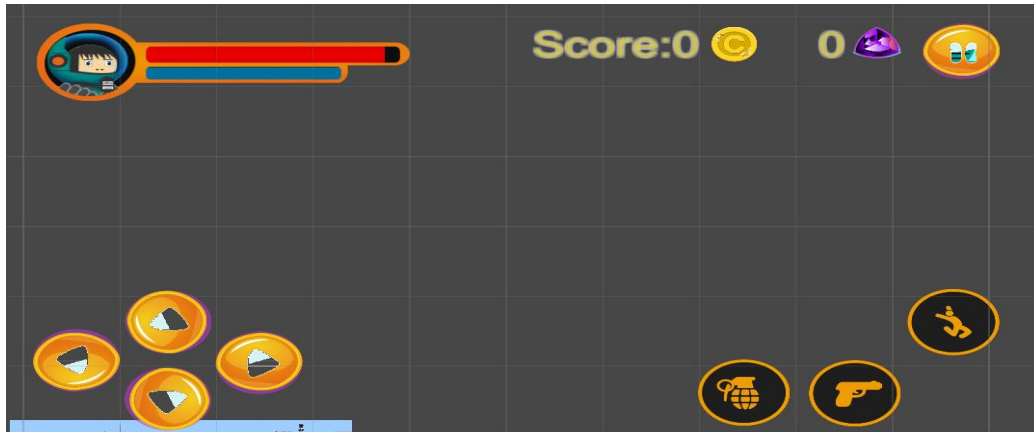
*Fuente: Elaboración propia*

**Elementos:**

- B => Generador de disparos.
- C => Caja estática.
- D => Plataforma móvil.
- E => Corriente de Aire.
- F => Re colectables (Monedas).
- G => Generador de vida.
- H => Suelo finito.
- I => Diamante.
- J => Nave.
- L => Información.
- M => Ejercicios.
- N => Enemigos.

**PANEL CONTROLADOR DE JUGADOR**

El controlador está diseñado en un panel que contiene de los siguientes botones como se observa en la Ilustración 22 y en las listas de componentes.



*Ilustración 22 Diseño de panel de controles del jugador del nivel 17*

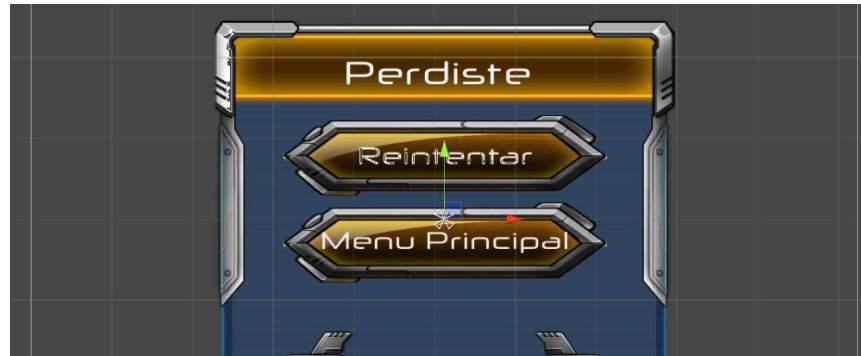
*Fuente: Elaboración propia*

## **COMPONENTES DEL PANEL DE CONTROLES**

- ❖ Barra de vida del jugador.
- ❖ Barra de disparos del jugador.
- ❖ Botón dirección derecha.
- ❖ Botón dirección izquierda.
- ❖ Botón dirección arriba.
- ❖ Botón dirección abajo.
- ❖ Botón de disparar.
- ❖ Botón de saltar.
- ❖ Botón de pausar.
- ❖ Texto de cantidad de monedas recolectadas.
- ❖ Texto de cantidad de diamantes recolectados.

## **PANEL JUEGO TERMINADO**

El siguiente panel es inactivo por defecto y se activa cuando la vida del jugador es igual a cero. El panel este compuesto por dos botones como hijo tal como se observa en la ilustración 23.



*Ilustración 23 Diseño de panel de fin del juego*

*Fuente: Elaboración propia*

## **COMPONENTES DE PANEL DE FIN DEL JUEGO**

- ❖ Botón re intentar
- ❖ Botón menú principal

## **PANEL PAUSA**

El menú de pausa está diseñado con un panel que contiene tres botones, uno para continuar jugando, otro para salir al menú principal y el botón de salir del juego, que estos a su vez van asociados a una script mediante el evento clic para realizar la tarea correspondiente.

El diseño del panel se puede apreciar en la ilustracion 24.



*Ilustración 24 Diseño de panel de pausa para el nivel 17*

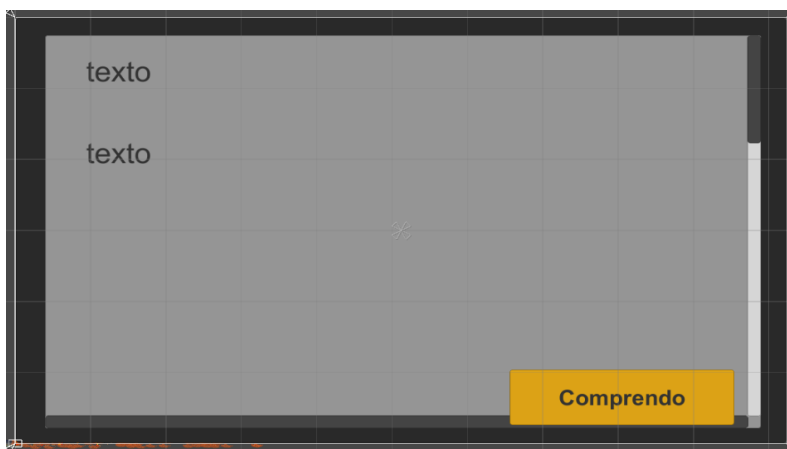
*Fuente: Elaboración propia*

## COMPONENTES DEL PANEL DE PAUSA

- ❖ Botón continuar.
- ❖ Botón menú principal.
- ❖ Botón menú salir del juego.

## PANEL INFORMACIÓN

El panel o menú de información esta diseñados para contener información y mostrar. Este menú está compuesto de un Scroll View deslizable verticalmente que contiene dos objetos de tipo texto, el primero para mostrar el título y el segundo para el contenido, en la parte inferior del menú se encuentra un botón de comprendo, que medio de un evento clic pone el panel inactivo. El diseño del panel de información se puede apreciar en la ilustración 25.



*Ilustración 25 Diseño de panel de test 01 para el nivel 17*

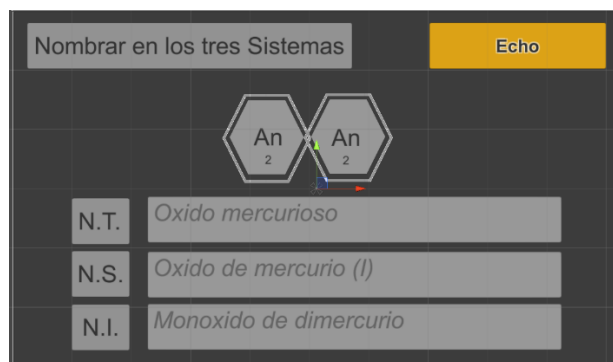
*Fuente: Elaboración propia*

## COMPONENTES DE PANEL DE INFORMACION:

- ❖ Text título.
- ❖ Text contenido.
- ❖ Botón comprendido.

## PANEL EJERCICIO 01

El panel de ejercicios tiene la tarea de mostrar y capturar la información de una combinación química y su diseño es tal como se muestra en la siguiente ilustración 26.



*Ilustración 26 Diseño de panel ejercicios 01 para el nivel 17*

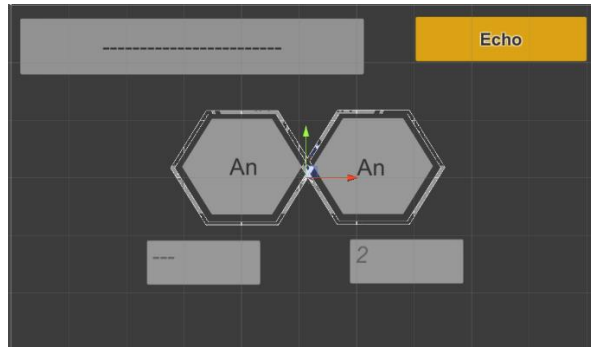
*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de ejercicios 01**

- ❖ Text instrucción
- ❖ Text elemento 01
- ❖ Text valencia 01
- ❖ Text elemento 02
- ❖ Text valencia 02
- ❖ Input File N.T.
- ❖ Input File N.S.
- ❖ Input File N.I.
- ❖ Botón Echo.

### **Panel ejercicio 02 de nivel 17**

El panel de ejercicios 02 del nivel 17 está diseñado para contener información, mostrar y capturar mediante inputs files como muestra la Ilustración 27. El botón echo valida la correcta resolución del ejercicio borrando objeto de la trayectoria del jugador, de no ser correcta la resolución del ejercicio resta la vida del jugador en un 10%.



*Ilustración 27 Diseño de panel de ejercicios 02 para el nivel 17*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de panel de ejercicios 02**

- ❖ Text instrucción.
- ❖ Text elemento 01.
- ❖ Text elemento 02.
- ❖ Input File valencia 01.
- ❖ Input File valencia 02.
- ❖ Botón echo.

### **Diseño del protagonista principal**

El personaje principal se diseñó con la herramienta Photoshop y luego exportado en formato png. El diseño del jugador se puede apreciar en la ilustración 28.

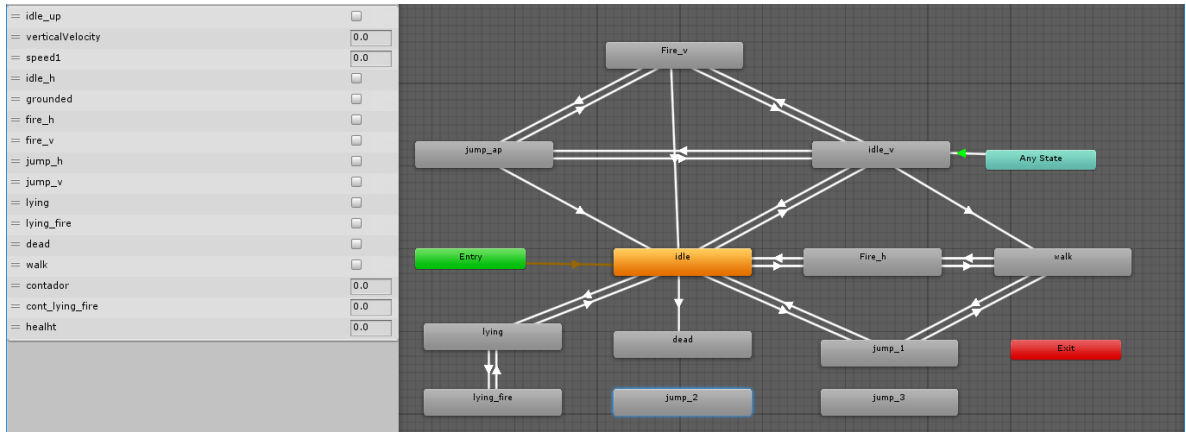


*Ilustración 28 Diseño del personaje para el nivel 17*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Animaciones y transiciones de Martín**

En la ilustración 29 se muestra el diseño de las animaciones, transiciones y sus condiciones para la transición de animaciones.



*Ilustración 29* Diseño de animaciones y transiciones del jugador para el nivel 17

*Fuente: Elaboración propia*

### ENEMIGOS DE NIVEL 17

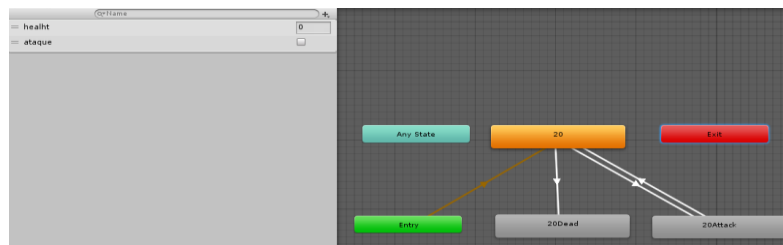
En las siguientes tres ilustraciones 30,31 y 32 se muestra el diseño enemigo los mismos que fueron conseguidos de la Assets store de Unity (Asset Store Unity, 2018) posterior a se crearon las animaciones y los prefabricados.



*Ilustración 30* Enemigos de nivel 17

*Fuente: Elaboración propia*

### Animación de enemigos



*Ilustración 31* Animación de enemigos de nivel 17

*Fuente: Elaboración propia*

## Pre fabricados (Enemigos)



Ilustración 32 Prefabricados de enemigos de escena 17

Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.19.3 Codificación de décimo novena interacción

El diagrama de clases muestra estructura interna de las clases, funciones y la relación entre ellos. En los siguientes diagramas de clases y las funciones del nivel 17.

Las clases codificadas para el nivel 17 se pueden en las Ilustraciones 33, 34, 35 y 36.

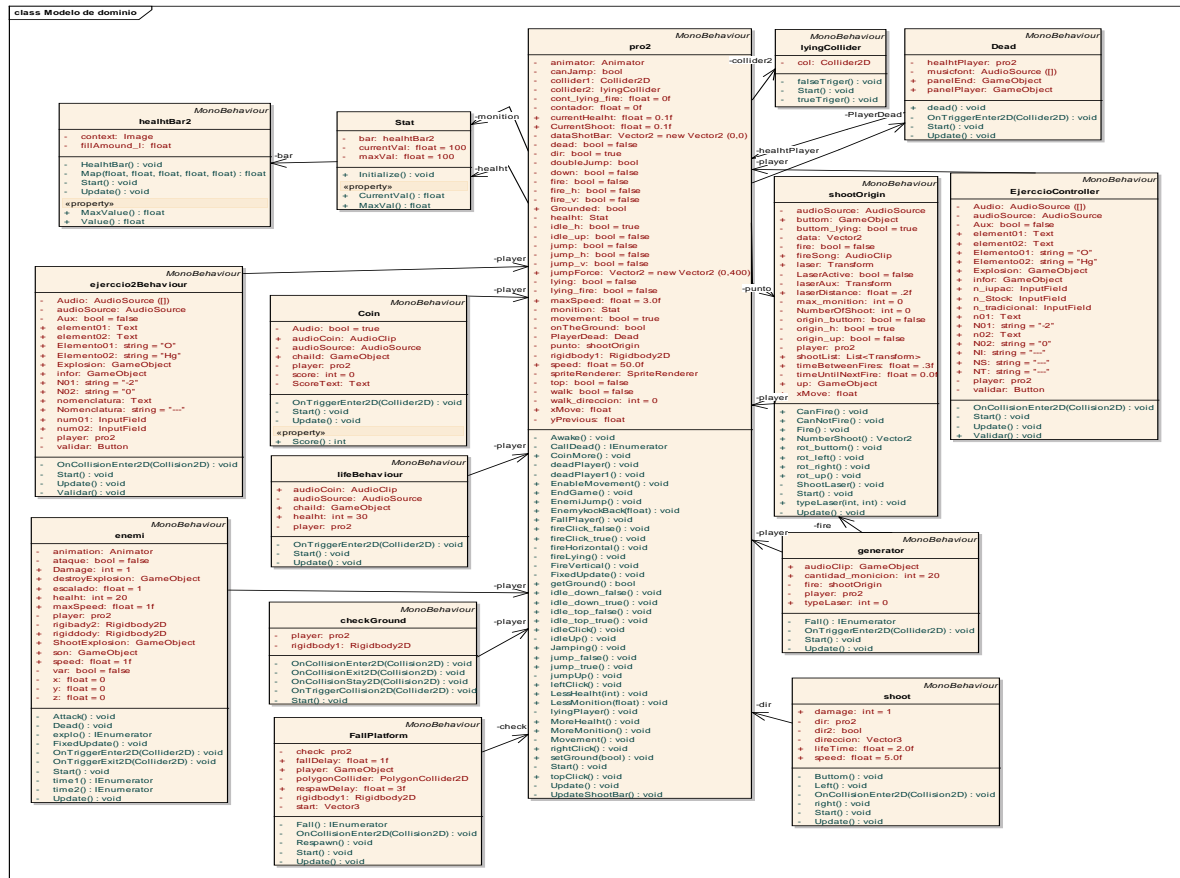


Ilustración 33 Diagrama de clases de nivel 17

Fuente: Elaboración propia

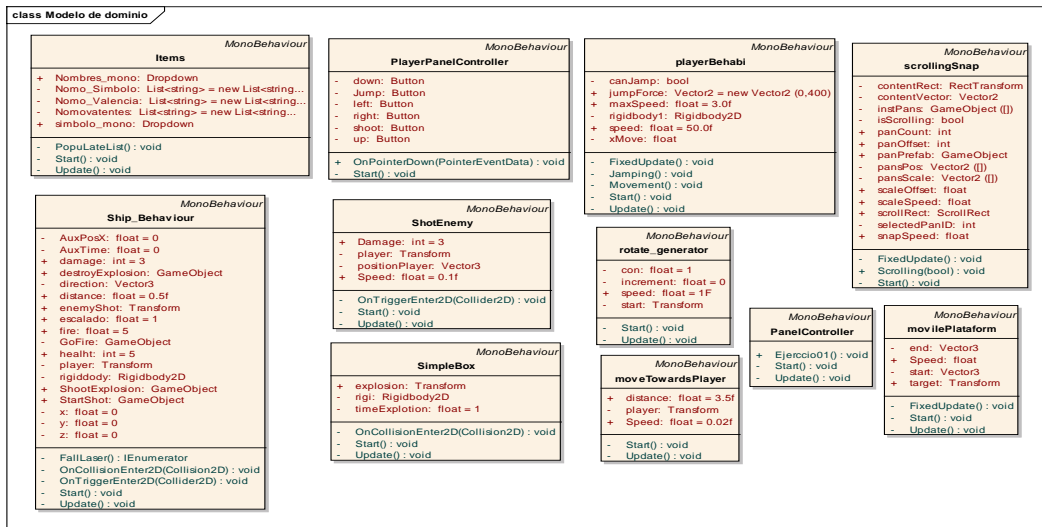


Ilustración 34 Diagrama de clase de nivel 17

Fuente: Elaboración propia

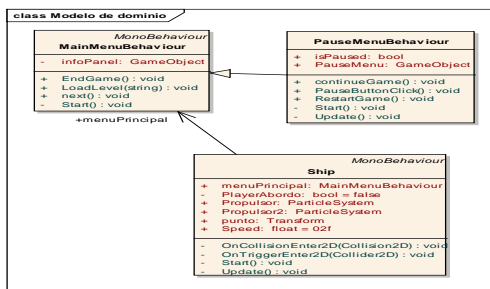


Ilustración 35 Diagrama de clases de nivel 17

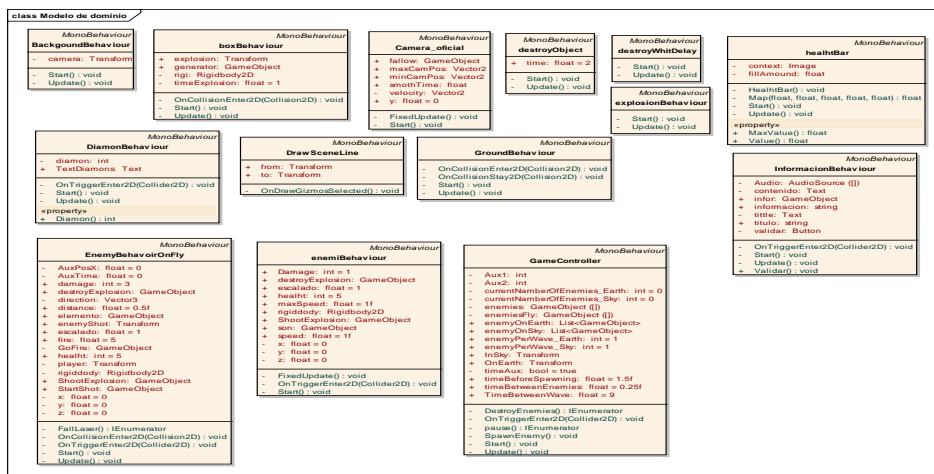


Ilustración 36 Diagrama de clases de nivel 17

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.19.4 Pruebas de décimo novena interacción

Las pruebas para la interacción se realizaron mediante la prueba de caja negra para observar el comportamiento, colisiones, triggers de los objetos del juego en el escenario, también se verifica los paneles. Las pruebas para dicha interacción se encuentran en la tabla 17 y 18.

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	Planeta de los óxidos 01
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Verificar que todos los objetos del juego tengan el comportamiento correcto	
<b>CONDICIONES DE EJECUCIÓN:</b> Existe un escenario con objetos del juego diseñado estratégicamente	
<b>ENTRADA Y PROCESOS DE EJECUCIÓN:</b> Jugador (Martin), escenario y canvas.	
<b>EJECUCIÓN DE PASOS:</b> Caminar izquierda derecha, saltar, disparar (player y canvas). Patrullar (Enemy) Pausa, fin del juego, reintentar, salir al menú principal (Canvas)	
<b>RESULTADOS ESPERADOS:</b> Las animaciones del jugador y acciones deben ejecutarse correctamente con el panel de controles del jugador. Las colisiones y colíder deben comportarse de la forma correcta y simétrica a los gráficos en el escenario. Los botones de los paneles deben realizar las acciones o tareas que llevan por nombre. Lo mismo se espera de los paneles.	

*Tabla 17 Prueba de décimo novena interacción*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 01</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Generador de disparos.	Ninguno	Superado con éxito
Caja estática	Ninguno	Superado con éxito
Plataforma móvil	Ninguno	Superado con éxito
Corriente de Aire	Ninguno	Superado con éxito
Re colectables	Ninguno	Superado con éxito
Generador de vida	Ninguno	Superado con éxito
Suelo finito	El objeto se encuentra no existe en el escenario	Prueba no superada
Diamante	Ninguno	Superado con éxito
Nave	Ninguno	Superado con éxito
Información	Ninguno	Superado con éxito
Ejercicios	Ninguno	Superado con éxito
Enemigos	Ninguno	Superado con éxito
Jugador	Ninguno	Superado con éxito
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 02</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Suelo finito	Ninguno	Superado con éxito
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DEL CANVAS 01</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Controlador del jugador	Ninguno	Superado con éxito
Panel de game over	Ninguno	Superado con éxito
Panel de pausa	Ninguno	Superado con éxito
Panel de información	Ninguno	Superado con éxito
Ejercicio 01	Ninguno	Superado con éxito
Ejercicio 02	Ninguno	Superado con éxito

*Tabla 18 Pruebas de caja negra de interacción 09*

*Fuente elaboración propia*

## 4.2.20 VIGÉSIMA INTERACCIÓN

### Resumen.

La planificación para vigésima interacción se realizó orientada a la enseñanza de los óxidos, los puntos para el desarrollo del nivel se definieron en las historias de usuario. Los diseños de los paneles se crearon según los requerimientos definidos en las historias de usuario, logrando crear dos tipos de paneles donde se plantean de diferente manera los ejercicios Óxidos, mismos que fueron colocadas estratégicamente por todo el escenario. En la fase de codificación se dio el comportamiento a los objetos del juego y la interacción de los datos de la escena y el canvas, posterior a la codificación se realizaron las pruebas de caja negra superando con éxito todas las pruebas.

## 4.2.21 VIGÉSIMO PRIMERA INTERACCIÓN

### 4.2.21.1 Planificación de vigésima primera interacción

La siguiente tabla muestra o continente las especificaciones para el desarrollo de la segunda interacción de forma detallada, tal modo como se observa a en la tabla 19.

Historia de usuario	
Numero: 21	Usuario: Jugador
Nombre histórico: planeta de los Anhídridos 01	
Prioridad en el juego: alta	Riesgo en el diseño: Bajo
Puntos estimados: 1	Interacción asignada: 1
Programador responsable: Edwin Quispe Quispe	
<b>Descripción:</b> Se debe mostrar como protagonista principal del nivel a Capitán Martín con las siguientes animaciones: <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Caminar izquierda, derecha.</li><li>❖ Saltar.</li><li>❖ Doble Salto.</li><li>❖ Tendido.</li><li>❖ Disparo horizontal (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>❖ Disparo vertical (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>❖ Disparo tendido horizontal (Tiempo entre disparo 0f).</li><li>❖ Muerto.</li><li>❖ Quieto horizontal.</li></ul>	

- ❖ Quieto vertical.
- ❖ Quieto tendido.

En la pantalla debe contener un panel de controles siempre activo, el cual debe contener botones de:

- ❖ Caminar izquierda.
- ❖ Caminar derecha.
- ❖ Quieto mirando arriba.
- ❖ Quieto tendido.
- ❖ Disparar.
- ❖ Saltar.
- ❖ Barra de vida del jugador (100 de vida).
- ❖ Barra de disparos (Por defecto de 20).
- ❖ Contador de monedas recolectadas.
- ❖ Contador de diamantes.
- ❖ Botón de pausa.

En el nivel debe existir un panel de pausa que Contenga un botón de ir al menú principal, un botón de continuar y otro de salir del juego. Al estar activo este panel se debe poner en pausa el tiempo en el escenario.

Si el protagonista del juego llega a tener vida igual a 0 el juego se debe poner en pausa y mostrar el panel de fin del juego. Con las siguientes opciones salir al menú principal y reintentar.

El nivel debe contar con tres enemigos un pequeño androide que patrulla en el suelo, un droide mecánico de cuatro patas y un robot enorme que obstruye el paso del personaje.

Todos ellos con siguientes estados:

- ❖ Caminar.
- ❖ Atacar.
- ❖ Muerto.

En este nivel se debe contar con tres tipos de objetos que al hacer colisión. Uno de ellos debe desplegar un panel de contenidos sobre los óxidos, el segundo objeto debe desplegar un panel con ejercicio de completar los nombres de la combinación en los tres sistemas de nomenclatura y el tercero debe mostrar un panel con una combinación de dos elementos y campo entrada texto para cada elemento para asignar sus números de oxidación correctos del elemento. Si la asignación es correcta se debe destruir el objeto de lo contrario seguirá activo el objeto en el escenario y restará la vida del jugador un 10%.

Para el nivel se debe contar con dos tipos de disparos para el jugador:

- ❖ Disparo de color amarillo (por defecto velocidad 19, daño 3).
- ❖ Disparo de color rojo (por defecto velocidad 20, daño 3).

Y un generador que contenga estos disparos.

Se debe contar con un generador de vida representado por un corazón que genere un 30% de vida

al jugador.

En la trayectoria de jugador deben de existir recolectarles (monedas).

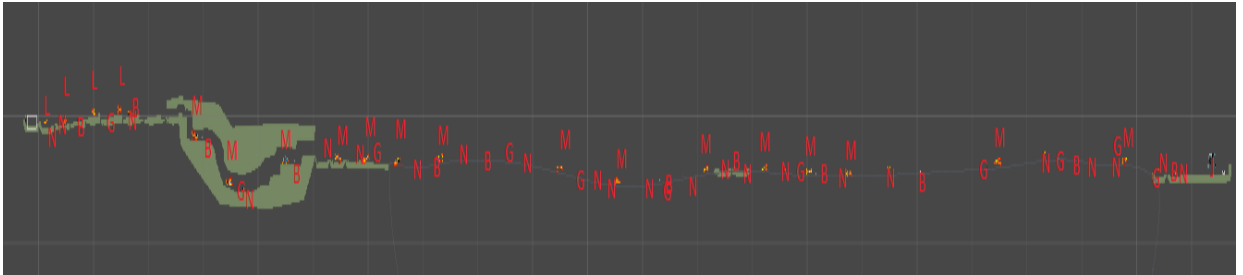
En el nivel se debe contemplar un ambiente destruido con muchos fragmentos de suelo que flotan en el vacío y con música de fondo de batalla.

*Tabla 19 Historia de usuario de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.21.2 Diseño de vigésima primera interacción**

El diseño del nivel tiene un diseño de un planeta destruida con muchas plataformas que flotan en el espacio con muchos enemigos y obstáculos que obstruyen la trayectoria del jugador. Los elementos están colocados estratégicamente en el escenario tal y como se observa en la siguiente ilustración 37.



*Ilustración 37 Diseño de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **Elementos:**

B => Generador de disparos.

C => Caja estática.

D => Plataforma móvil.

E => Corriente de Aire.

F => Re colectables (Monedas).

G => Generador de vida.

H => Suelo finito.

I => Diamante.

J => Nave.

L => Información.

M => Ejercicios.

N => Enemigos.

### Panel de control del jugador de nivel 19

En la ilustración 38 se puede apreciar el diseño del panel de controles del jugador diseñado específicamente para dispositivos móviles con plataforma Android y también se puede apreciar los componentes en la lista de componentes.

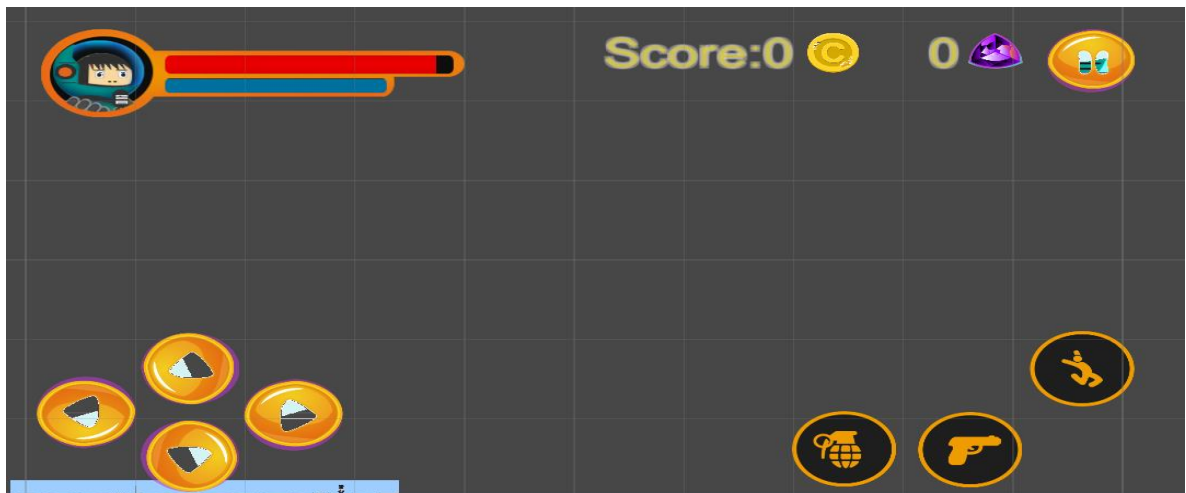


Ilustración 38 Diseño de controles del jugador de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

### Componentes del panel de controles de nivel 19

- ❖ Barra de vida del jugador.
- ❖ Barra de disparos del jugador.
- ❖ Botón dirección derecha.
- ❖ Botón dirección izquierda.
- ❖ Botón dirección arriba.
- ❖ Botón dirección abajo.
- ❖ Botón de disparar.

- ❖ Botón de saltar.
- ❖ Botón de pausar.
- ❖ Texto de cantidad de monedas recolectadas.
- ❖ Texto de cantidad de diamantes recolectadas.

### **Panel juego terminado de nivel 19**

El panel o menú de fin del juego está diseñado con dos opciones para la toma de decisiones del jugador: Reiniciar (la opción reiniciar vuelve a cargar de nuevo la escena), la opción menú principal (redirecciona al jugador al menú principal), más detalles en la Ilustración 39 y en la lista de componente.



*Ilustración 39 Diseño de panel de pausa del nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de panel de fin de juego de nivel 19**

- ❖ Botón re intentar
- ❖ Botón menú principal

### **Panel pausa de pausa de nivel 19**

El menú de pausa está diseñado con un panel que contiene tres botones, los botones a través de un evento clic ejecutan un fragmento de código para realizar la tarea de: Continuar, Redireccionar al Menú Principal y salir del juego. El diseño del panel se puede apreciar en la Ilustración 40 y en la lista de componentes.



*Ilustración 40 Diseño de panel de pausa de nivel 19*

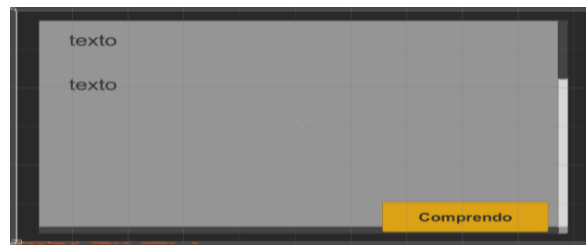
*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de panel de pausa de nivel 19**

- ❖ Botón continuar.
- ❖ Botón menú principal.
- ❖ Botón menú salir del juego.

### **Panel información de panel de pausa de nivel 19**

En las siguientes tres ilustraciones 41, 42 y 43 contienen el diseño de panel de información y panel de ejercicios. Estos paneles tienen tarea de contener información mostrar y capturar para luego ser validado.



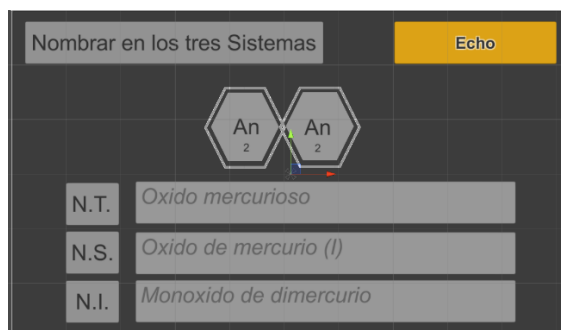
*Ilustración 41 Diseño de Panel de información de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de nivel 19:**

- ❖ Text título.
- ❖ Text contenido.
- ❖ Botón comprendido.

### **Panel ejercicio 01 de nivel 19**



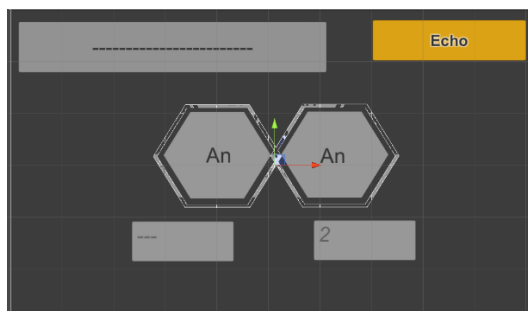
*Ilustración 42 Diseño panel de ejercicios 01 de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de panel de ejercicios 01 de nivel 19**

- ❖ Text instrucción
- ❖ Text elemento 01
- ❖ Text valencia 01
- ❖ Text elemento 02
- ❖ Text valencia 02
- ❖ Input File N.T.
- ❖ Input File N.S.
- ❖ Input File N.I.
- ❖ Botón Echo.

### **Panel ejercicio 02 de nivel 19**



*Ilustración 43 Diseño de panel de ejercicios 02 de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Componentes de panel de ejercicios de nivel 19**

- ❖ Text instrucción.
- ❖ Text elemento 01.
- ❖ Text elemento 02.
- ❖ InputFile valencia 01.
- ❖ InputFile valencia 02.
- ❖ Botón echo.

## Diseño del protagonista principal

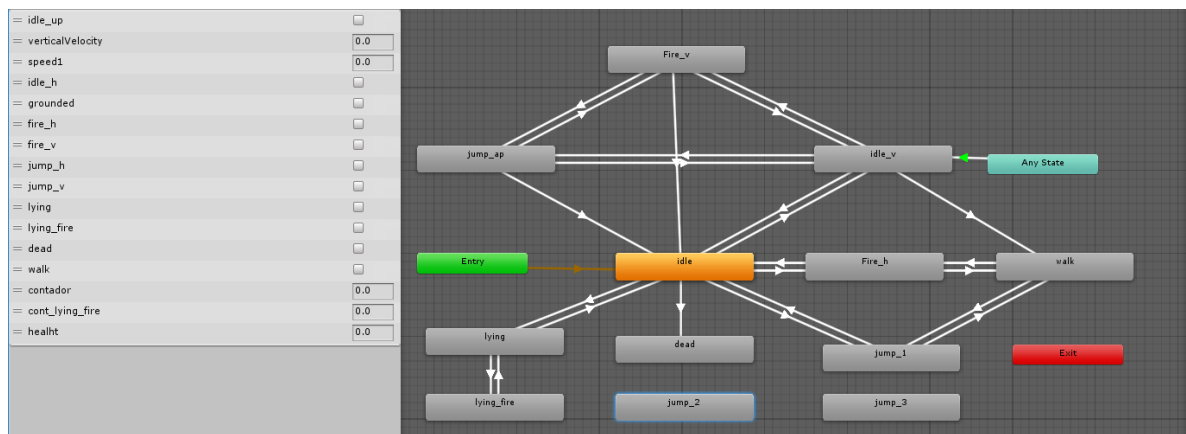
El personaje principal se diseñó en Photoshop, posterior a esto se realizó la animación en Unity con las siguientes transiciones que se muestran en la ilustración 45.



*Ilustración 44 Diseño de jugador de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

## Animaciones y transiciones de Martin



*Ilustración 45 Transiciones y animaciones del jugador de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

## Diseño de los enemigos de nivel 19

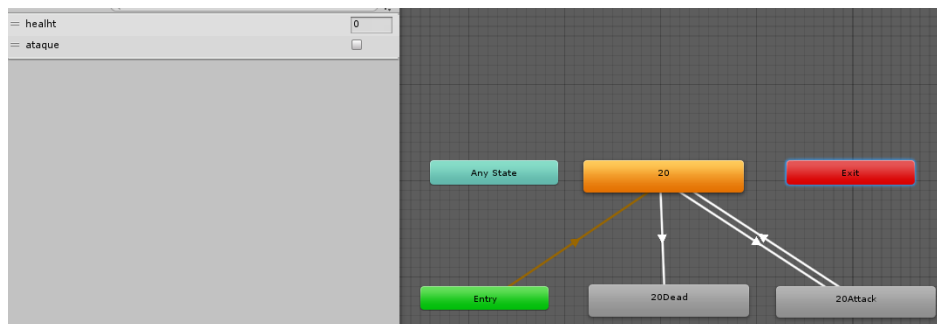
Los diseños de los enemigos fueron conseguidos de Assets Store Unity (Asset Store Unity, 2018). La animación se realizó con la herramienta Animator de Unity tal como se aprecia en las ilustraciones 46,47 y 48.



*Ilustración 46 Enemigos de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### Animaciones de enemigos



*Ilustración 47 Animaciones de los enemigos de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

### Pre fabricados (Enemigos)



*Ilustración 48 Prefabricados de enemigos de nivel 19*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.21.3 Codificación de vigésima primera interacción

La estructura interna del nivel compone de las clases y funciones que se ilustran en el diagrama de clases 49, 50, 51 y 52. En los diagramas describen las relaciones entre clases, las funciones, acciones o eventos que realiza cada uno de ellos.

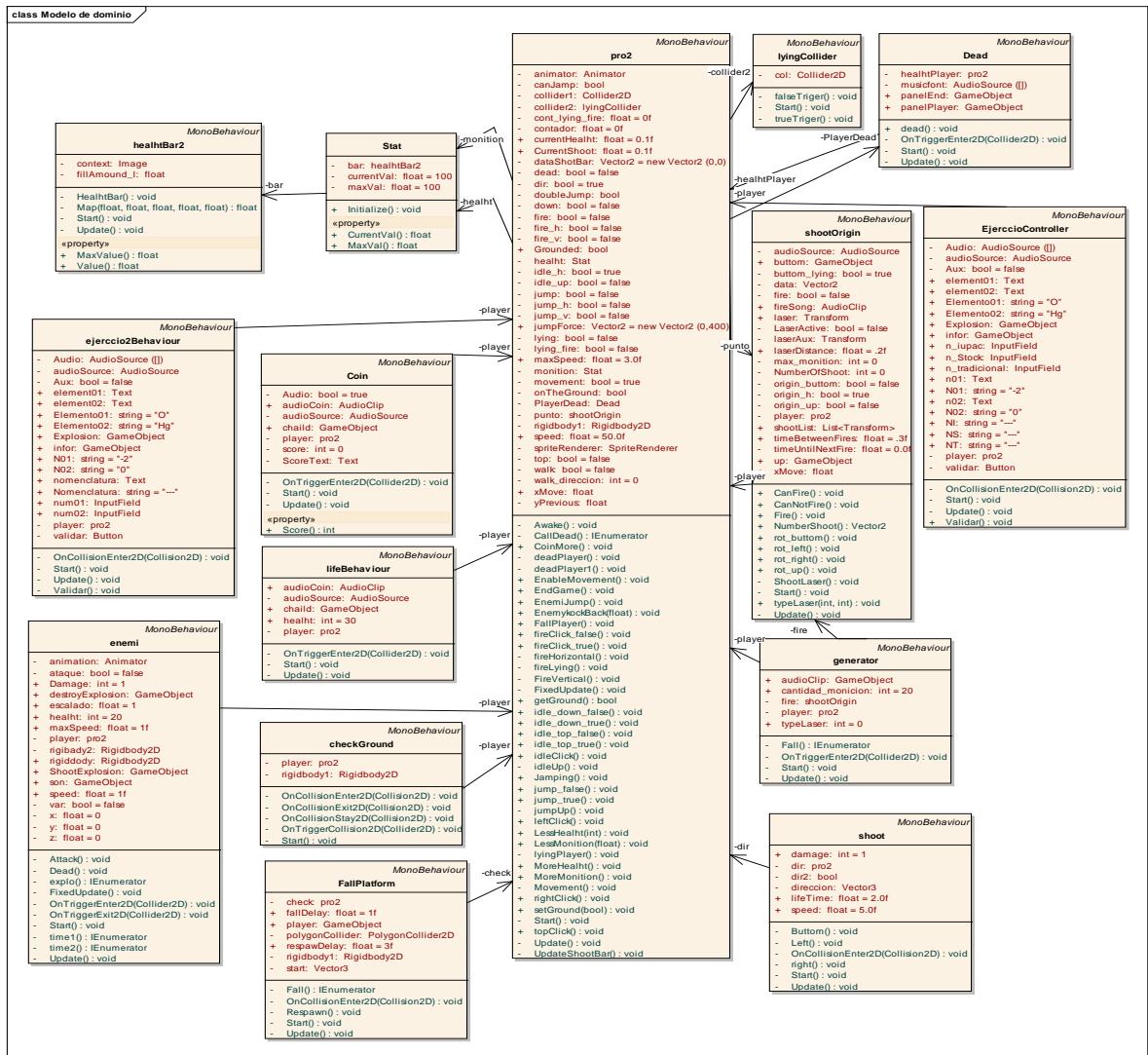


Ilustración 49 Diagrama de clases 01 de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

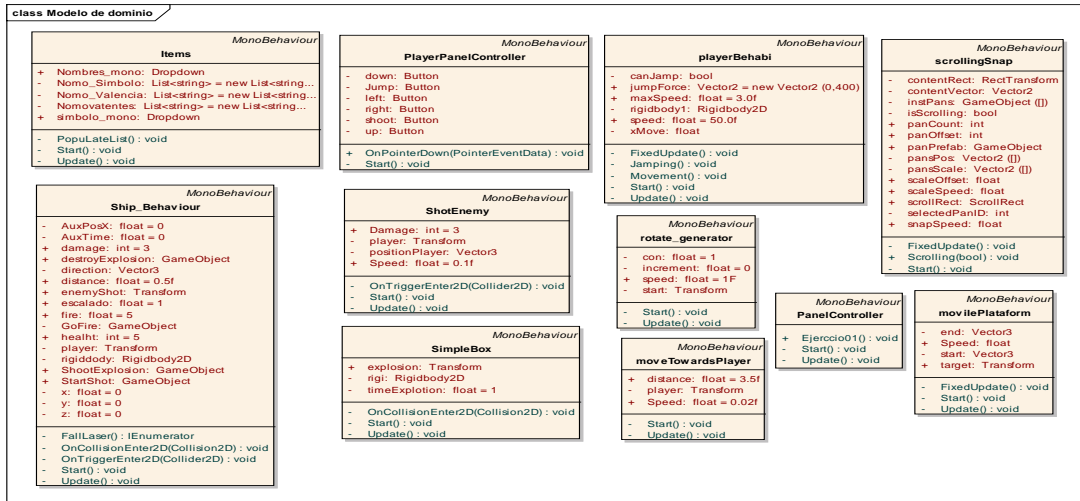


Ilustración 50 Diagrama de clases 02 de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

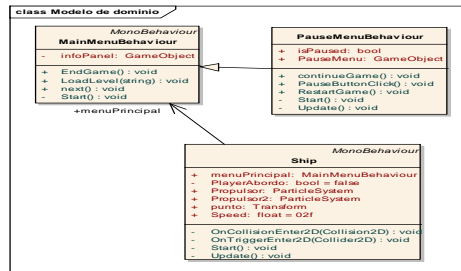


Ilustración 51 Diagrama de clases 03 de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

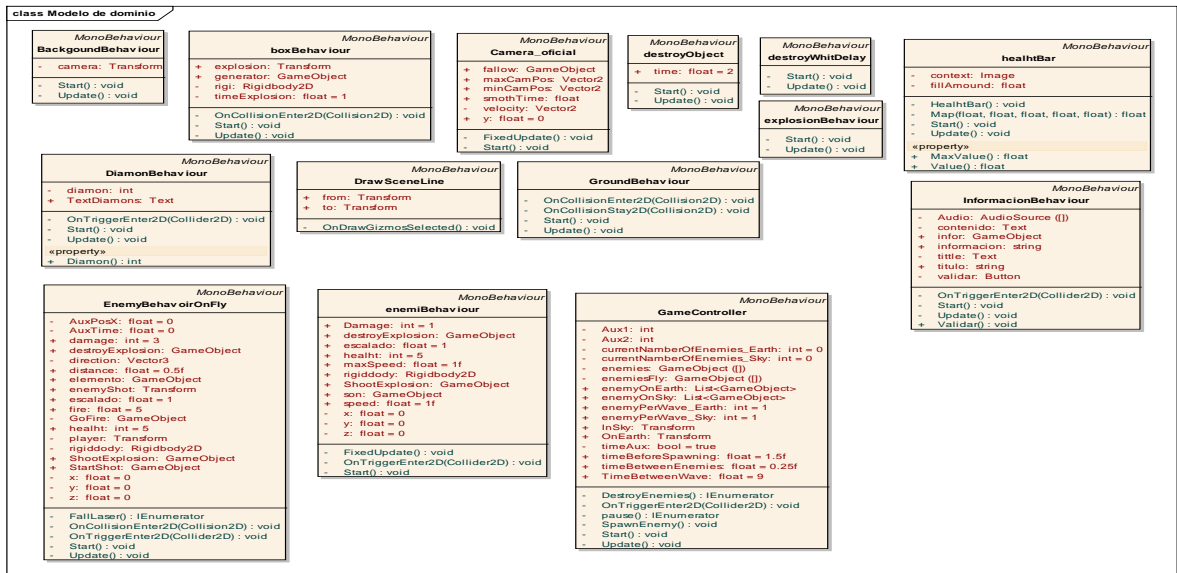


Ilustración 52 Diagrama de clases 04 de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de paquetes

El diagrama de paquetes muestra la agrupación de paquetes de software o directorios en donde agrupados los elementos según a algunas características como el formato y otros elementos. El diagrama de paquete se puede apreciar en la Ilustración 53.

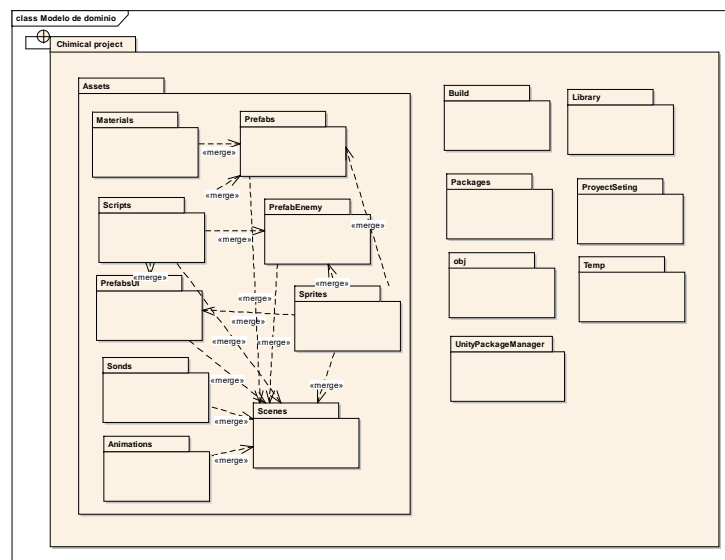


Ilustración 53 Diagrama de paquetes de nivel 19

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.21.4 Pruebas de vigésima primera interacción

Las pruebas para la interacción se realizaron mediante la prueba de caja negra para observar el comportamiento, colisiones, triggers de los objetos del juego en el escenario, también se verifica los paneles en la tabla 20.

<b>CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>		
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	Planeta de los anhídridos 01	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Verificar que todos los objetos del juego tengan el comportamiento correcto		
<b>CONDICIONES DE EJECUCIÓN:</b> Existe un escenario con objetos del juego diseñado estratégicamente		
<b>ENTRADA Y PROCESOS DE EJECUCIÓN:</b> Jugador (Martin), escenario y canvas. <b>EJECUCIÓN DE PASOS:</b> Caminar izquierda, derecha, saltar, disparar, tendido (player y canvas). Patrullar (Enemy) Pausa, fin del juego, reintentar, salir al menú principal (Canvas)		
<b>RESULTADOS ESPERADOS:</b> Las animaciones del jugador y acciones deben ejecutarse correctamente con el panel de controles del jugador. Las colisiones y colíder deben comportarse de la forma correcta y simétrica a los gráficos en el escenario. Los botones de los paneles deben realizar las acciones o tareas que llevan por nombre. Lo mismo se espera de los paneles.		
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Generador de disparos.	Ninguno	Prueba superada con éxito

Caja estática	Ninguno	Prueba superada con éxito
Plataforma móvil	Ninguno	Prueba superada con éxito
Corriente de Aire	Faltan agregar las monedas al escenario.	Prueba no se superada
Re colectables (Monedas)	Ninguno	Prueba superada con éxito
Generador de vida	Ninguno	Prueba superada con éxito
Suelo finito	Ninguno	Prueba superada con éxito
Diamante	No se actualizan los datos en el canvas al hacer colisión con el jugador	Prueba no superada
Nave	Ninguno	Prueba superada con éxito
Información	Ninguno	Prueba superada con éxito
Ejercicios	Ninguno	Prueba superada con éxito
Enemigos	Ninguno	Prueba superada con éxito
Protagonista	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DE LA ESCENA 02</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
Diamante	Ninguno	Prueba superada con éxito
Re colectables (Monedas)	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>EVALUACIÓN DE PRUEBAS DEL CANVAS 01</b>		
<b>Componentes en ejecución</b>	<b>Descripción de errores</b>	<b>Resultados</b>
<b>Controlador del jugador</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>Panel game over</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>Panel pausa</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>Panel información</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>Ejercicio 01</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito
<b>Ejercicio 02</b>	Ninguno	Prueba superada con éxito

*Tabla 20 Prueba de vigésima primera interacción*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.22 VIGÉSIMA SEGUNDA INTERACCIÓN**

##### **Resumen.**

En la vigésima segunda interacción, la planificación se realizó mediante las historias de usuario orientados hacia la enseñanza de los Anhídridos, en consecuencia, se diseñaron dos tipos de paneles que muestran y reciben datos de ejercicios de química, asimismo fueron colocadas estratégicamente en el escenario. En la codificación se trabajó en mostrar los datos en el panel para el jugador y la validación. En la fase de pruebas se encontraron errores en las colisiones de los enemigos, sin embargo, fueron superadas con éxito todas las pruebas.

#### **4.2.23 RESUMEN DE LAS INTERACCIONES**

El proceso de desarrollo del video juego se planifico, diseño, codifico y se hizo las pruebas en 22 interacciones. En cada interacción se trabajó en una escena específica, donde las primeras escenas son orientadas a presentación de la historia y los niveles. En las interacciones tercero a décimo octavo, va orientado a la enseñanza de los Elementos Químicos mediante un personaje principal (Capitán Martin) que va explorando los planetas conociendo a seres desconocido de características mecánicas y biológicas que al percibir la presencia de Martin se enfrentan de forma hostil. Al finalizar el jugador se ve obligado a recordar todos los elementos que ha conocido en el planeta mediante la asignación de nombres y siglas correctas a los elementos. El juego finaliza cuando el jugador logra apoderarse de la gema y alcanza su nave de rescate.

En las interacciones décimo noveno a vigésimo segunda se trabajó en los niveles 16,17,18 y 19 son desarrollo específicamente para la enseñanza de los Óxidos y Anhídridos por medio de Martin el personaje Principal que va explorando Planetas destruidas después de un cataclismo provocado por unión de las gemas. En estos niveles Martín se ve obligado a recorrer y equilibrar los elementos químicos para poder alcanzar su nave de rescate en cada nivel mencionado.

## **CAPÍTULO V**

### **5 PRUEBA DE HIPÓTESIS**

*El presente capítulo trata de la recolección de datos, análisis de datos y la prueba de hipótesis realizadas mediante la prueba no paramétrica y la prueba paramétrica para la comparación de dos grupos independientes.*

## 5.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

**La valides de confiabilidad** o fiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Para validez de confiabilidad hay muchos procedimientos para determinar la confiabilidad (Sampieri H. , 2014)

A continuación, se presenta los criterios de confiabilidad en la tabla 21.

### **Criterios de confiabilidad**

<b>CRITERIOS DE CONFIABILIDAD</b>	<b>VALORES</b>
Baja confiabilidad	0.01 a 0.49
Moderada confiabilidad	0.5 a 0.75
Fuerte confiabilidad	0.76 a 0.89
Alta confiabilidad	0.9 a 99
Perfecta confiabilidad	1

*Tabla 21 Criterios de confiabilidad*

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.1.1 Validación de fiabilidad por Alfa de Cronbach y Kuder Richardson**

#### **Alfa de Cronbach**

Para el presente trabajo de investigación se aplica el Alfa de Cronbach para medir la efectividad del cuestionario de actitudes, se realizó un test piloto a treinta estudiantes como se puede apreciar en la tabla 22, en la tabla 23 se indica que se realizó la estadística de

confiabilidad para verificar la consistencia y coherencia de los ítems del instrumento donde se utilizó 20 preguntas y aplicando la Validación de confiabilidad de Alfa de Cronbach el resultado obtenido es de 0.953 donde este dato representa un alto nivel de confiabilidad según la tabla 21 (criterios de fiabilidad).

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	30	100
	Excluido <sup>a</sup>	0	0
	Total	30	100
a: La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

*Tabla 22 Resumen de casos del cuestionario de actitudes*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.953	20

*Tabla 23 Tabla de estadística de confiabilidad*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Validación de fiabilidad test de conocimiento**

Al tratarse de un test de conocimiento que busca evaluar el aprendizaje de los estudiantes, donde cada pregunta tiene tres posibles respuestas de los cuales solo uno es la correcta y el resto son incorrectas. Para evaluar la confiabilidad de test de conocimiento se aplica el método de Kuder Richardson también llamado como RK de Kuder Richardson al tratarse de un instrumento dicotómico (correcto o incorrecto).

## Método de Kuder Richardson

Estadísticas de fiabilidad	
KR	N de elementos
0.817	30

Tabla 24 Resultado de la Prueba de confiabilidad de test de conocimiento

Fuente: elaboración propia

El test de conocimientos se realizó una prueba piloto mediante un test de conocimiento de 30 preguntas a treinta estudiantes para obtener los datos y validar el instrumento por método Kuder Richardson. Mediante el Software SPSS se obtuvo un resultado de 0.817, Según la Tabla 18 de Criterios de fiabilidad, el dato obtenido representa una “buena confiabilidad” del instrumento para la recolección de datos. Los resultados de la prueba de fiabilidad de Kuder Richardson en la tabla 24.

### 5.1.2 Validación de instrumentos de medición por expertos

Al finalizar la construcción de los instrumentos se procedió a la evaluación de los mismos, por expertos del área de Química (profesores de Química). Los resultados de dicha evaluación se muestran en la tabla 26 y la tabla 27.

Los evaluadores examinaron y valoraron los siguientes indicadores: Claridad, Objetividad, Actualidad, Organización, Suficiencia, Intencionalidad, Consistencia, Coherencia, Metodología. A continuación, se muestra la tabla 25 que contiene los criterios de valoración.

CRITERIOS DE CONFIABILIDAD	VALORES
Deficiente	0 – 20
Regular	21 – 40
Buena	41 – 60
Muy Buena	61 – 80
Excelente	81 – 100

Tabla 25 Criterios de Valoración por expertos

Fuente: Elaboración Propio

### Valoración del Test de Conocimientos por expertos

La puntuación de los evaluadores fue sumado y luego dividido sobre la cantidad de expertos, llegando a un promedio de 71.75 esto indica según la tabla 26 que el instrumento tiene "Muy Buena" confiabilidad en el Test de Conocimientos. Los resultados de la evaluación por expertos se pueden apreciar en la tabla 26.

N	Experto	Puntuación
1	Prof. Erick Matta Choquehuanca	84
2	Prof. Fátima Huallpa Telleria	84
3	Prof. Jhonny Fidel Calsima Q.	43
4	Prof. Ruth Esther Chacollo Crispin	76
<b>Promedio:</b>		71.75

Tabla 26 Tabla de valoración por expertos (Test de conocimiento)

Fuente: Elaboración Propia

### Valoración por expertos Cuestionario de Actitudes

La puntuación de los expertos fue obtenida mediante un tablero de calificación. La suma de las puntuaciones de todos los expertos, luego se divide sobre la cantidad total de los mismos, se logró obtener un promedio de 69.75 puntos, el dato indica "Muy Buena" confiabilidad del instrumento Cuestionario de Actitudes, aplicando según la tabla 25.

El resultado de la evaluación de expertos del instrumento se encuentra en la tabla 27.

N	Experto	Puntuación
1	Prof. Erick Matta Choquehuanca	84
2	Prof. Fátima Huallpa Telleria	72
3	Prof. Jhonny Fidel Calsima Q.	43
4	Prof. Ruth Esther Chacollo Crispin	76
<b>Promedio:</b>		69.75

Tabla 27 Valoración por expertos (Cuestionario de Actitudes)

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 ANÁLISIS DE DATOS

### Pruebas de normalidad

Para comprobar la normalidad del conjunto de datos, se realizó la prueba de normalidad mediante la prueba de Shapiro – Wilk. Para el análisis de normalidad se planteó dos hipótesis: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa sabiendo que si la significancia estadística obtenida es mayor a 0.05; se valida la hipótesis nula y si es menor se valida la hipótesis alternativa.

### Hipótesis

H0 La distribución de la variable aleatoria no es distinta a la distribución normal.

H1 La distribución normal de la variable aleatoria es distinta a la distribución normal.

La prueba de Shapiro – Wilk arroja los siguientes resultados presentados en la tabla 28. La prueba de normalidad se realizó individualmente para cada conjunto de datos, dicho proceso fue realizado por medio del Software SPSS.

Grupo		Shapiro-Wilk			Interpretación
		Estadística	gl	Sig	
<b>Grupo Experimental</b>	Aprendizaje Actitudinal	0.807	30	0.000	No normal
	Aprendizaje cognitivo	0.933	30	0.087	Normal
<b>Grupo Control</b>	Aprendizaje Actitudinal	0.772	30	0.000	No normal
	Aprendizaje cognitivo	0.947	30	0.138	Normal

*Tabla 28 Tabla de Resultados de Shapiro – Wilk*

*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de las características de la muestra

En la tabla 29 se muestra las características por grupo según el género, el grupo experimental consta de 12 estudiantes de género masculino, en porcentajes igual a un 44.4% y 54.5% de estudiantes de género femenino. El grupo de control está conformado

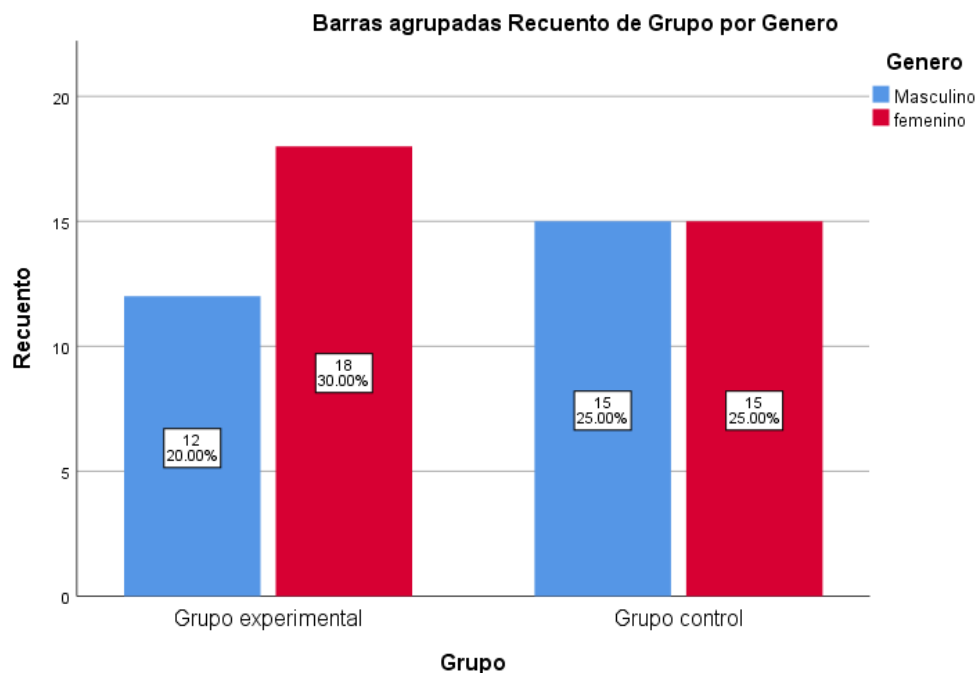
por un 55.6% de estudiantes de género Masculino y un 45.5% de estudiantes de género femenino.

<b>Tabla cruzada Grupo*Genero</b>					
			Genero		Total
			Masculino	femenino	
Grupo	Grupo experimental	Recuento	12	18	30
		% dentro de Genero	44.4%	54.5%	50.0%
	Grupo control	Recuento	15	15	30
		% dentro de Genero	55.6%	45.5%	50.0%
Total		Recuento	27	33	60
		% dentro de Genero	100.0%	100.0%	100.0%

*Tabla 29 Tabla cruzada de Grupo por Genero*

*Fuente: Elaboración propia*

Se utiliza el siguiente histograma para mostrar el género de los estudiantes por grupo, donde se puede apreciar claramente, la representación por porcentaje. También se puede observar que en el grupo experimental hay un 7 % más de género femenino que de género masculino. En cambio, en el grupo de control está compuesto de un 15% de estudiantes masculinos y un 15% de estudiantes de género femenino. Se puede apreciar los detalles en la ilustración 54.



*Ilustración 54 Historia de agrupación de Grupo por Genero*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis de datos de aprendizaje actitudinal**

Para el análisis del aprendizaje actitudinal se utiliza una escala de valoración, donde: si el estudiante obtiene una puntuación menor a 20 significa tuvo un aprendizaje actitudinal “extremadamente ineficiente”, el estudiante que obtiene una puntuación en el intervalo de 21 a 40 tuvo un aprendizaje “ineficiente”, si el estudiante obtiene una puntuación en el intervalo de 41 a 60 se considera que el estudiante tuvieron un aprendizaje actitudinal regular, si la puntuación está en el intervalo de 61 a 80 significa que el aprendizaje es “buena” y por ultimo si la puntuación del estudiante se encuentra en el intervalo de 80 a 100 se interpreta como “excelente”, como se puede ver con más detalle en la tabla 30.

### Tabla de valoración

N	Rango	Etiqueta
1	0 – 20	Extremadamente ineficiente
2	21 – 40	Insuficiente
3	41 – 60	Regular
4	61 – 80	Bueno
5	81 – 100	Excelente

Tabla 30 Tabla de valoración del aprendizaje Actitudinal

Fuente: Elaboración propia

### Tabla cruzada de puntuación Agrupada por Grupo

En la siguiente tabla 31 se muestra la puntuación Agrupada por grupo. La valoración se realiza según la tabla 30. Donde muestra la valoración en porcentajes en cada grupo según la escala de valoración mencionado anteriormente.

Aprendizaje actitudinal	Grupos				Total	
	Grupo experimental		Grupo control		N	%
	N	%	N	%		
<b>Ineficiente</b>	1	3.3%	0	0.0%	1	3.3%
<b>Regular</b>	9	30%	6	20%	15	25%
<b>Bueno</b>	7	23.3%	19	63.3%	26	43.3%
<b>Excelente</b>	13	43.3%	5	16.7%	18	30.0%
<b>Total</b>	30	100.00%	30	100.00%	60	100.00%

Tabla 31 Tabla cruzada de puntuación por grupo

Fuente: Elaboración propia

Con la ayuda del software SPSS se obtuvo los resultados de la tabla 32. El promedio del grupo experimental alcanzó una media de 71.4 mientras que el grupo de control obtuvo una media 69.1 sobre 100 mostrando una diferencia estadística. Se observa con más detalle en la siguiente tabla 32 y en la ilustración 55.

Variable	Grupo	Estadístico				
		Media	Des. Tip	Mínimo	Máximo	Rango
Aprendizaje Actitudinal	Grupo experimental	71.4	16.4	35	91	56
	Grupo control	69.1	12.5	42	92	50

Tabla 32 Tabla estadística de comparación de aprendizaje Actitudinal entre grupos

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 55 se presenta el análisis comparativo del aprendizaje cognitivo mediante un histograma donde se observa que un 1.67% de los estudiantes de G1 se encuentra en la escala de valoración “Ineficiente”, seguido del “Regular” con un 15%, el “Bueno” con un 11.66% y un 21.67% perteneciente a “Excelente”, en cambio, en el grupo G2 se observa un 10% perteneciente al “Regular”, un 31.67% de los estudiantes en la escala de valoración “Buena” y un 8.33% del “Exente”.

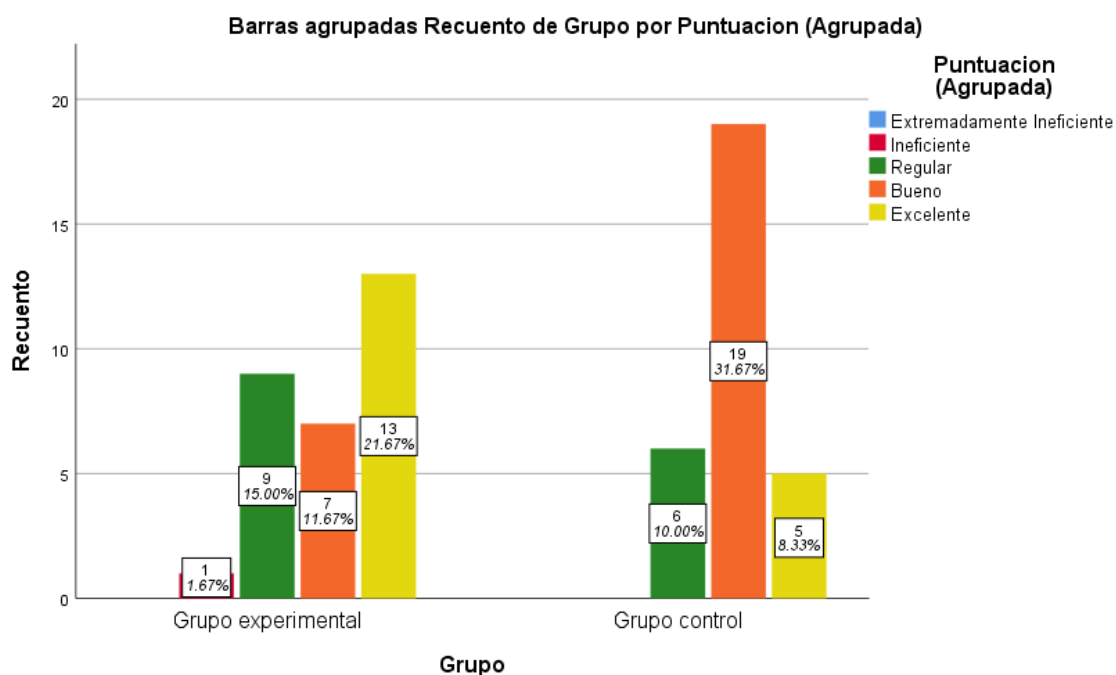
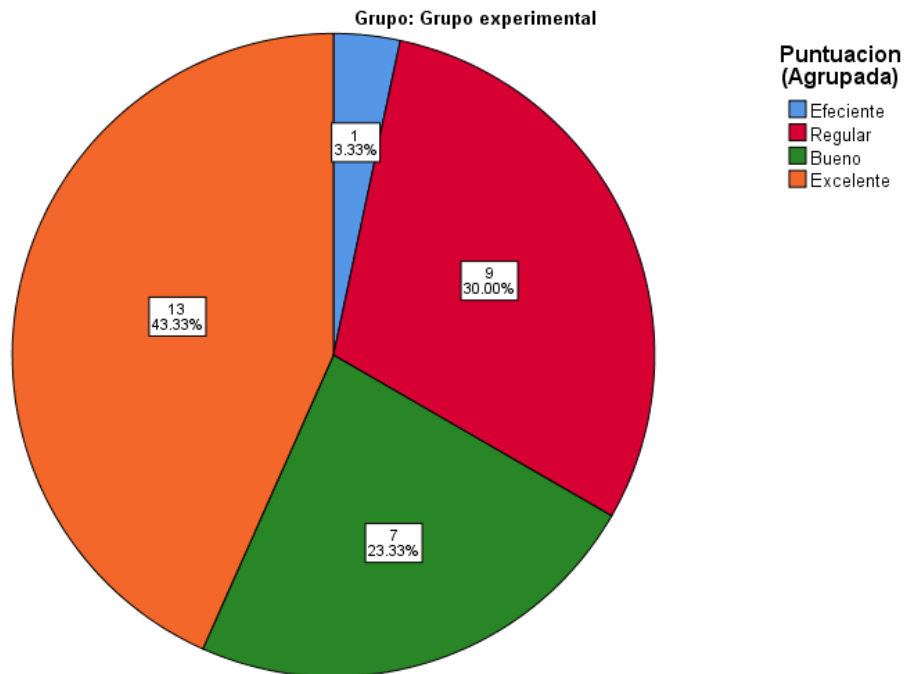


Ilustración 55 Histograma de comparación de aprendizaje Actitudinal del grupo experimental y grupo de control

Fuente: Elaboración propia

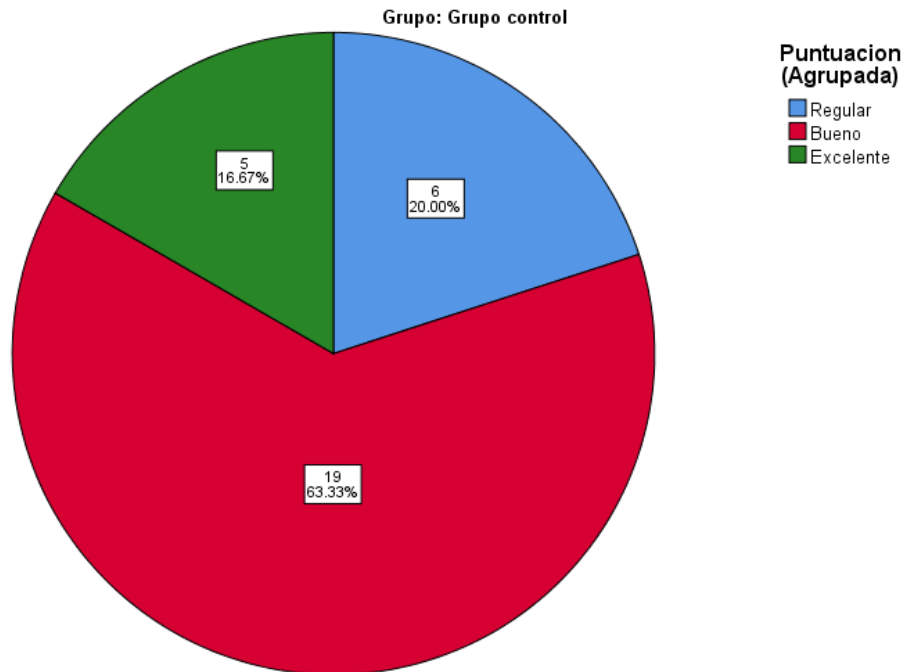
En ilustración 56 se muestran el análisis estadístico del aprendizaje Actitudinal mediante dos graficas circulares. El color celeste representa los estudiantes con la valoración de “Ineficiente”, el color valoración como “Regular”, el color verde representa la valoración como “Bueno” y por último el color naranja representa a “Excelente”. En la imagen se puede observar que la mayor cantidad de estudiantes se encuentran en el en el intervalo valorado como excelente G1 con un 43.33%.



*Ilustración 56 Grafico circular de la valoración del aprendizaje Actitudinal del G1*

*Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se presenta los resultados de análisis de datos del aprendizaje Actitudinal en la ilustración 57 del grupo experimental G2 mediante un gráfico circular, en la que se observa tres colores. En el gráfico predomina el color Rojo Claro que representa el 63 % de valoración como “Bueno” seguido del color celeste que representa el 20% a la valoración como “Regular” y por último se observa la presencia del color verde que representa un 16.6% a la valoración como “excelente”.



*Ilustración 57 Grafico circular de la valoración del aprendizaje actitudinal del G2*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis de aprendizaje cognitivo**

En la tabla 33 se presenta los resultados del análisis de aprendizaje cognitivo de los estudiantes de los grupos G1 y G2. Por medio el software SPSS se pudo llegar a los siguientes resultados.

Mediante la comparación de las medias sobre 30 obtenidos en ambos grupos se pudo evidenciar que el grupo experimental resulto con un promedio más alto que el grupo de control.

Variable	Grupo	Estadístico				
		Media	Des. Tip	Mínimo	Máximo	Rango
<b>Aprendizaje Actitudinal</b>	Grupo experimental	17.1	5.6	9	27	18
	Grupo control	13.7	3.6	7	20	13

*Tabla 33 Tabla estadístico de comparación entre grupos del aprendizaje cognitivo*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Criterios de valoración del aprendizaje Cognitivo para los estudiantes**

El aprendizaje actitudinal se valora según la tabla 34. Dónde los estudiantes que obtienen la puntuación en el intervalo de 1- 6 se interpreta como extremadamente ineficiente en el aprendizaje cognitivo, los estudiantes que obtuvieron una puntuación entre 7 a 12 se interpreta como un aprendizaje ineficiente, los estudiantes que obtuvieron la puntuación en el intervalo de 13 a 18 se interpreta como estudiantes que tuvieron un aprendizaje regular, la puntuación en el intervalo de 19 a 24 se interpreta como un aprendizaje buena y la puntuación en el intervalo de 24 a 30 se interpreta como excelente.

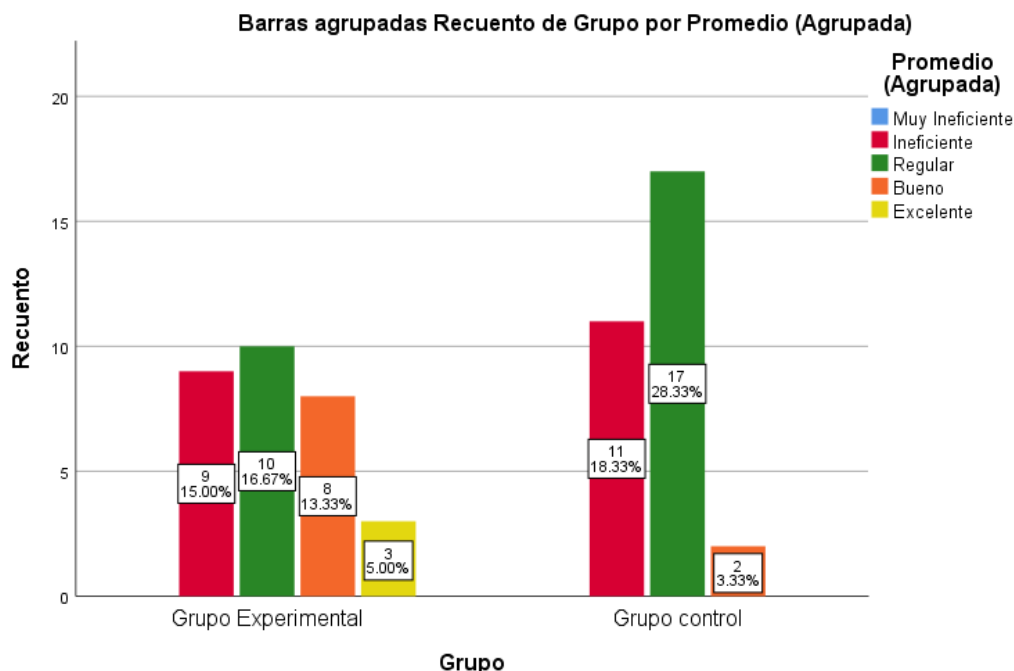
#### **Tabla de valoración**

<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Etiqueta</b>
<b>1</b>	1 – 6	Extremadamente ineficiente
<b>2</b>	7 – 12	Insuficiente
<b>3</b>	13 – 18	Regular
<b>4</b>	19 – 24	Bueno
<b>5</b>	24 – 30	Excelente

*Tabla 34 Tabla de valoración para el aprendizaje cognitivo*

*Fuente: Elaboración propia*

Para el análisis de datos del aprendizaje cognitivo se utilizó el software SPSS. Los conjuntos de datos son representados mediante un histograma como se muestra en la ilustración 58 donde se observa que la mayor cantidad de estudiantes se encuentran en un estatus regular en ambos grupos, sin embargo, el grupo experimental aglomera la mayor cantidad de estudiantes en el intervalo de bueno y excelente.



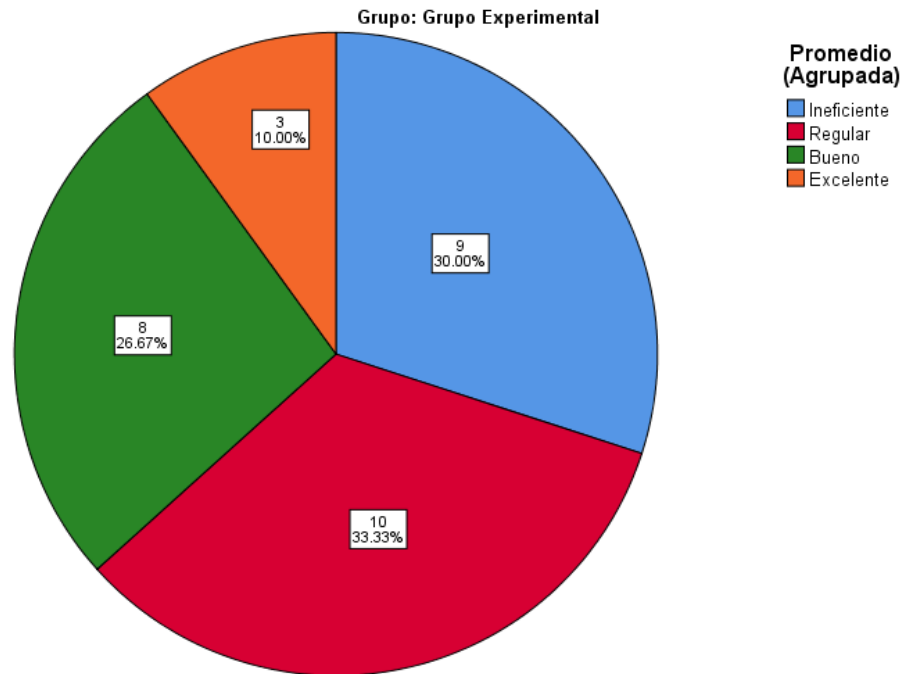
*Ilustración 58 Histograma de comparación de aprendizaje Cognitivo entre grupos*

*Fuente: Elaboración propia*

En las dos Ilustraciones 59 y 60 se encuentra el análisis comparativo del aprendizaje cognitivo mediante gráficos circulares y con colores para cada intervalo.

Los Datos fueron agrupado y ordenados para la representación de los mismos en un gráfico circular para una mejor comprensión e interpretación.

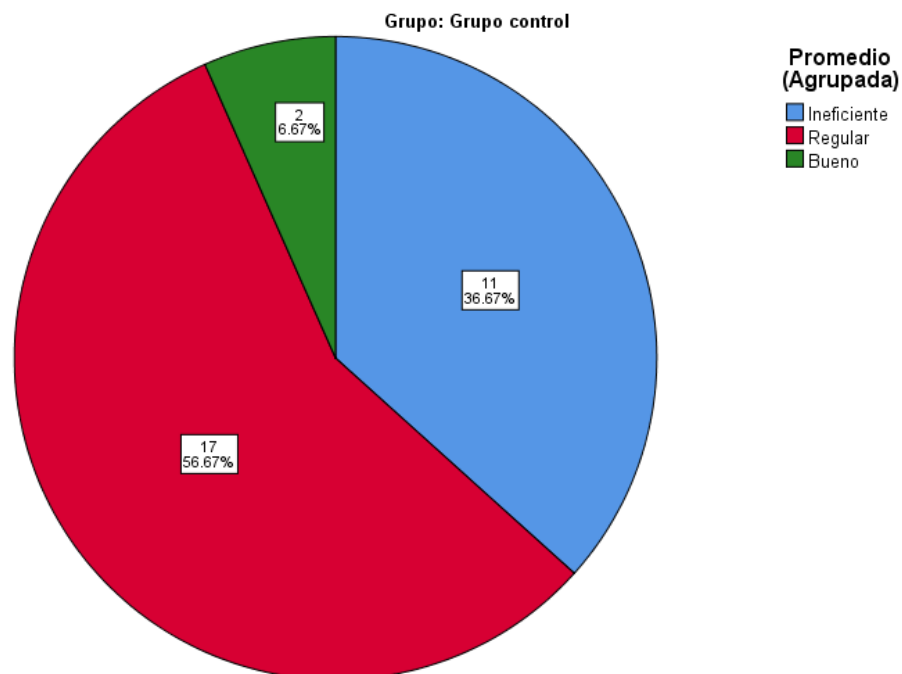
En la Ilustración 59 muestra los resultados del aprendizaje cognitivo del grupo experimental, en el mismo se puede apreciar la presencia de cuatro colores. También se puede observar que hay una mayor cantidad de estudiantes que se encuentran en el intervalo Regular seguido de ineficiente, bueno y excelente.



*Ilustración 59 Grafico circular de la valoración del aprendizaje cognitivo del G1*

*Fuente: Elaboración propia*

En la ilustración 60 se muestra los resultados del análisis del aprendizaje cognitivo evidenciando muy claramente que hay una mayor cantidad de estudiantes que se encuentran en la valoración como regular con un 56%, seguido de ineficiente con un 36% y por último la valoración como Bueno con un 6,6% de estudiantes.



*Ilustración 60 Grafico circular de la valoración del aprendizaje cognitivo del grupo de control*

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS**

La prueba de hipótesis es aquella prueba que examina dos hipótesis, la hipótesis nula y la hipótesis alternativa, este último normalmente es planteado por el investigador y la hipótesis nula es lo opuesto a la hipótesis alternativa.

Las pruebas de hipótesis se pueden realizar de dos formas, conocidas como: las pruebas paramétricas y las pruebas no paramétricas, cada uno de estas tiene características y puntos que deben cumplir. Se puede utilizar ambas formas para examinar hipótesis dentro de una investigación dependientemente de la fama, en como esté planteado cada hipótesis. (Sampieri H. , 2014)

#### **5.3.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA PARA EL APRENDIZAJE ACTITUDINAL**

##### **5.3.1.1 Aprendizaje actitudinal**

Las pruebas no paramétricas o de distribución no cumplen con ciertos criterios como las pruebas paramétricas. Fundamentalmente se caracteriza por no poseer una distribución

normal de la variable, también se utiliza con una muestra reducida menor a treinta. Especialmente se aplica con variables tipo nominales o cuando el instrumento de medición es ordinal, en este caso se aplica la prueba de U de Mann de Whitney.

Para la obtención de los resultados se utilizó el software SPSS, utilizando el módulo de Análisis, seguido de la opción “pruebas no paramétricas”, cuadro de diálogos antiguos y finalmente “dos muestras independientes”. En la ventana de Pruebas para muestras independientes se asignó la variable puntuación [valoración] en la sección de lista de variable de prueba y a la sección de variable de agrupación se asignó la variable grupo tal como se observa en las siguientes ilustraciones 61, 62 y 63.

The screenshot shows the SPSS data editor window. The menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Gráficos, Utilidades, Ampliaciones, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The status bar at the bottom indicates 'IBM SPSS Statistics Processor está listo' and 'Unicode ON'. The main window displays a data matrix with 23 rows and 16 columns. The columns are labeled Item01 through Item16. The rows are numbered 1 through 23. The data values are numerical, ranging from 1.00 to 5.00.

	Item01	Item02	Item03	Item04	Item05	Item06	Item07	Item08	Item09	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16
1	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00
2	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
3	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00
4	4.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00
5	4.00	4.00	5.00	3.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00
6	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00
7	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	2.00	3.00
8	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00
9	4.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	5.00	3.00	2.00	2.00	4.00
10	4.00	5.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	5.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	4.00	5.00	3.00
11	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
12	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	2.00
13	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00
14	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
15	4.00	4.00	5.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00
16	1.00	2.00	3.00	4.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	3.00
17	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00
18	4.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00
19	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
20	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00
21	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
22	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	3.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00
23	5.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00

*Ilustración 61 Matriz de datos de aprendizaje Actitudinal*

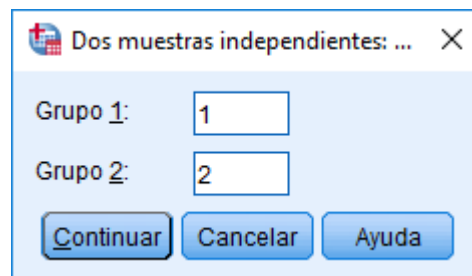
*Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 62 Asignación de variables para la prueba de U de Mann de Whitney*

*Fuente: Elaboración propia*

En la sección definir grupos se define con el numero 1 al grupo experimental y con el numero 2 al grupo de control como se muestra en la siguiente imagen.



*Ilustración 63 Definición de Grupos para la prueba de U de Mann de Whitney*

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.3.1.2 Resultados de la prueba de U de Mann de Whitney**

Los resultados obtenidos mediante SPSS, se muestran en la tabla 35 y 36, donde N es el número de efectivos del Grupo Experimental y del Grupo de Control.

<b>Efectivos en cada grupo</b>		
	Grupo	N
Puntuación (Agrupada)	Grupo experimental	30
	Grupo control	30
	Total	60

*Tabla 35 Tabla de efectivos de Mann – Whitney*

*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados de U de Mann – Whitney fueron obtenidos por medio de Software SPSS. El dato más importante de la prueba es el nivel de significancia, en caso de ser mayor a 0.05 se rechaza la hipótesis del investigador y se acepta la hipótesis nula, según Sampieri. Los resultados de prueba se pueden encontrar en la tabla 36.

<b>Estadísticos de prueba</b>	
	Puntuación (Agrupada)
U de Mann-Whitney	407.000
Sig.	.497
a. Variable de agrupación: Grupo	

*Tabla 36 Resultados de Prueba de U de Whitney*

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla 36, se puede observar la valoración del aprendizaje actitudinal con un nivel de significancia de Alfa del 5% igual a 0.05, por lo tanto el resultado que se obtuvo de dicha prueba muestra un nivel de significancia de  $p = 0.497$  lo cual es mayor a 0.05, esto implica aceptar la hipótesis nula, dicho de otro modo, el uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica, no mejora significativa en el aprendizaje actitudinal de la Química Inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista.

### **Hipótesis H0 (Valido)**

El uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica, no mejora el aprendizaje actitudinal de la Química Inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Marino Baptista.

No se alcanzó los resultados esperados como se planteó en la hipótesis en relación al aprendizaje actitudinal. Según la observación directa en clases de química, esto se debe a muchos factores, primero el grupo experimental no alcanzo los resultados esperados debido a que el uso del video juego en los celulares crea un ambiente en los estudiantes conocido como laicidad, lo que implica mucha concentración en el video juego, esto contrarresta la interacción entre estudiantes y el docente.

### **5.3.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA PARA EL APRENDIZAJE COGNITIVO**

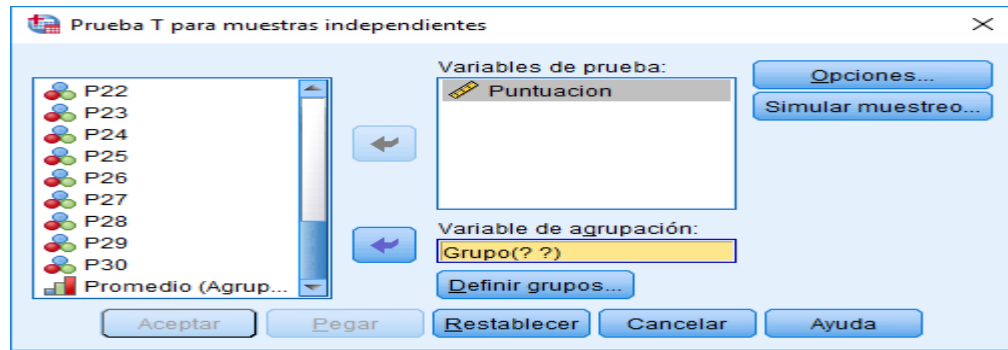
#### **5.3.2.1 Aprendizaje cognitivo.**

Se realiza una prueba paramétrica para la prueba de la hipótesis, debido a que los datos son de razón cuantificables, la variable tiene una distribución normal, la cantidad de casos o individuos en cada grupo son de 30. Por lo tanto, cumple con los criterios para realizar una prueba paramétrica.

#### **5.3.2.2 Prueba de T de Student para comparar dos muestras independientes**

Para obtener los resultados de Prueba de T para muestras independientes se utilizó la herramienta SPSS. En la sección variable de puntuación se asigna la variable de prueba en cambio en la “Variables de agrupación” se asignó la variable Grupo. La asignación de las variables se puede apreciar en la ilustración 64.

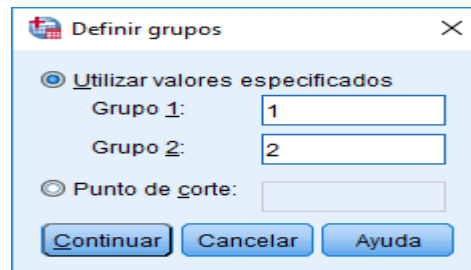
Al grupo experimental se identifica con el número 1 y al grupo de control con el número 2. Se puede observar con más detalle en la ilustración 65.



*Ilustración 64 Asignación de variables para la prueba de t de student*

*Fuente: Elaboración propia*

Se identifico los dos grupos para llevar a cabo el proceso de análisis y la obtención de los resultados.



*Ilustración 65 Definición de grupos para la prueba de T de student*

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.3 Resultados de la prueba de T de student

Los resultados de la prueba de T de Student se obtuvieron mediante el software SPSS. Los resultados se pueden ver en la tabla 37 que contiene la comparación entre el grupo experimental y el grupo de control.

Estadísticas de grupo			
	Grupo	N	Media
Promedio	Grupo Experimental	30	17.1333
	Grupo control	30	13.7000

*Tabla 37 Tabla estadístico del Grupo experimental y control del aprendizaje cognitivo*

*Fuente: Elaboración propia*

La Prueba de t de Student se realizó mediante SPSS llegando a un nivel de significancia de  $p = 0.007$  según Hernández Sampieri se rechazar la hipótesis nula, cuando el nivel de significancia es menor a 0,05 y se acepta la hipótesis del investigador, esto significa que el video juego para la plataforma Android como estrategia didáctica, mejora significativamente en el aprendizaje cognitivo de la química inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista. También significa que se obtendrá el mismo resultado si se realiza el mismo experimento con otro grupo de estudiantes con las mismas características.

**Hipótesis H1(valido)**

El uso de un videojuego para la plataforma Android como estrategia didáctica, mejora el aprendizaje cognitivo de la química inorgánica en los estudiantes de segundo de secundaria de la U.E. Mariano Baptista.

## **CAPÍTULO VI**

### **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*El presente capítulo describe las conclusiones de la investigación, las recomendaciones para futuras investigaciones y el desarrollo de videojuegos para ámbitos educativos.*

## **6.1 CONCLUSIONES**

El video juego se empleó en el proceso de tratamiento y en la manipulación de las variables según el diseño experimental planeado por el investigador. Donde el grupo experimental se expuso a la variable independiente, dicho proceso implicó el uso del video juego en tres sesiones por tres días, con una duración de una hora por día. En cambio, al grupo de control se expuso a la ausencia de la variable independiente. Los estudiantes que pertenecían al grupo de G1 aprendieron los Elementos Químicos, Óxidos y Anhídridos de la forma tradicional. En el cuarto día se aplicó el test de conocimientos y el cuestionario de actitudes durante una hora a ambos grupos para medir el efecto causado con variable independiente a la variable dependiente.

Los temas que se abordaron durante el tratamiento fueron específicamente tres temas: los Elementos Químicos, Óxidos Base y anhídridos solo con la diferencia de que, el G1 aprendieron usando el video juego y el G2 de forma tradicional.

Los temas que se abordaron durante el tratamiento fueron específicamente tres temas: los Elementos Químicos, Óxidos Base y anhídridos solo con la diferencia de que, el G1 aprendieron usando el video juego y el G2 de forma tradicional.

Los resultados del aprendizaje actitudinal de la Química, reflejan que los estudiantes que aprendieron con el video juego obtuvieron un promedio más alto que el promedio del grupo de estudiantes que aprendieron de forma tradicional, logrando un promedio de 71.4 el G1 y un 69.1 el G2.

También se hace la mención sobre el desarrollo del video juego que todas las fases se ejecutaron según indica la metodología de programación extrema. La fase en la que se tuvo percances, fue en la fase de diseño la que hace demanda de más tiempo en el desarrollo de un video juego y fase de pruebas, donde se hicieron las pruebas unitarias y las pruebas de

caja negra, observando la correcta acción que debería realizar cada uno los objetos del juego en el escenario cumplido con la funcionalidad de forma correcta.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los investigadores que estudien en el campo educativo posteriormente, trabajen con muestras mayores a treinta casos de estudio o individuos para generalizar los resultados a toda la población.

Se recomienda hacer una buena planificación para el desarrollo del video juego según la prioridad de las interacciones que tiene más requerimientos o que tenga un riesgo alto para su desarrollo en el tiempo estimado, debido a esto, si alguna interacción toma más tiempo de lo planeado se disuelve toda la planificación, en consecuencia, se reestructura la planificación nuevamente y esto implica perder más tiempo y recursos.

Se recomienda realizar investigaciones similares en las Materias de Física y Matemáticas empleando video juegos específicamente diseñados y con temas concretos para el proceso de enseñanza en otros colegios, ya que, los estudiantes muestran una deficiencia en el aprendizaje en las materias mencionadas anteriormente.

También se recomienda para el desarrollo del video juego utilizar otras herramientas como el Game Meker y Unreal Engine, este último tiene varias Assets gratuitas y su motor de video juegos es considerado mucho mejor que el motor de video juegos de Unity 3D.

# BIBLIOGRAFÍA

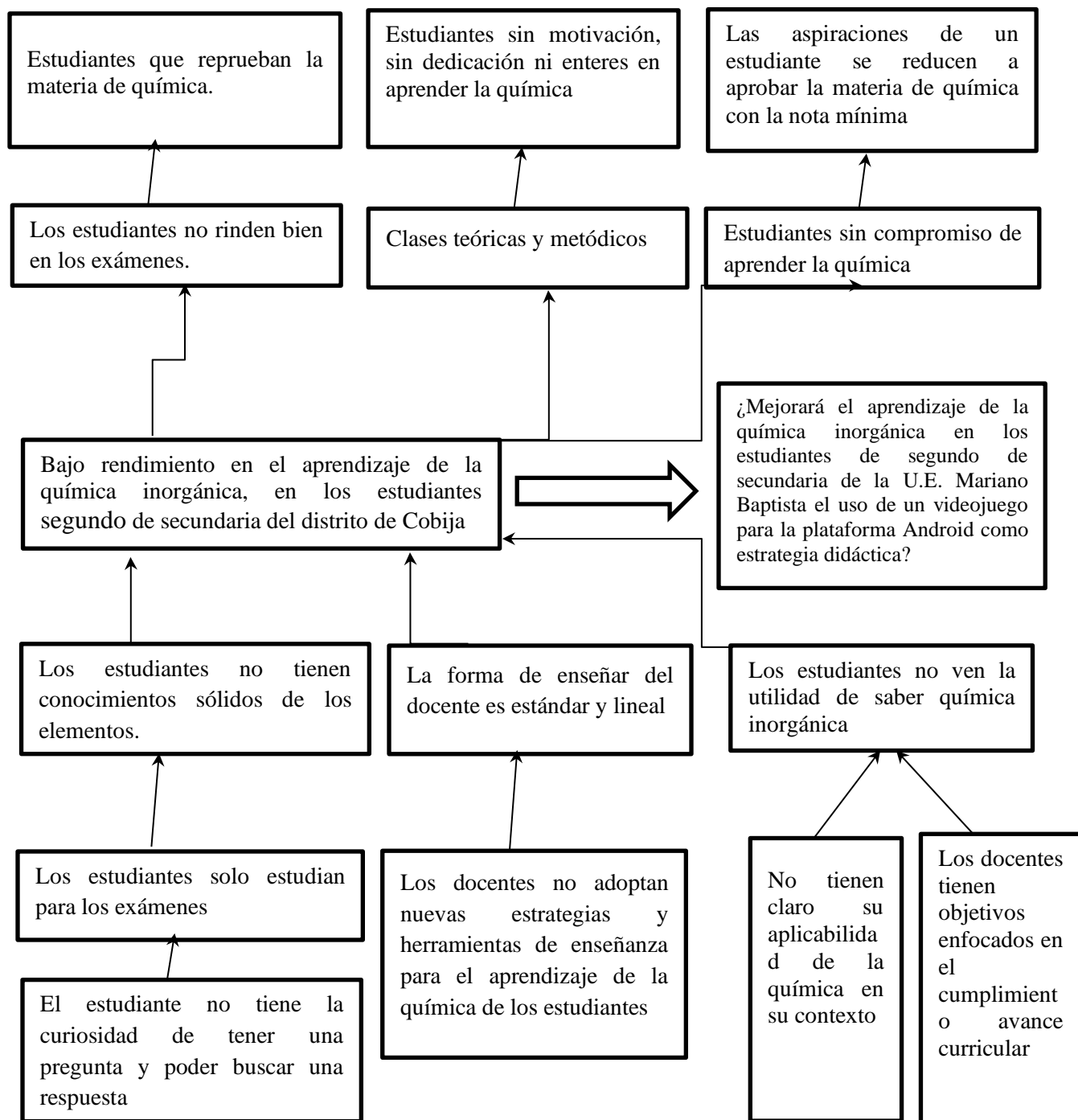
- Aced, R. M. (2002). *Las actitudes en el centro escolar: Reflexiones y propuestas*. Grao. From *Las actitudes en el centro escolar: Reflexiones y propuestas: Las actitudes en el centro escolar: Reflexiones y propuestas*
- Amany, A. (2017). *Video game-based gamification assessment of problem-solving*. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.
- Areces, E. U. (2014). Aproximación a la ingeniería del software. In S. R. Palomo, *Aproximación a la ingeniería del software* (pp. 43,44,45). Editorial Universitaria Ramon Areces.
- Asset Store Unity*. (2018). From assetstore:  
<https://assetstore.unity.com/packages/2d/characters/steampunk-game-sprites-83738>
- Aula Planeta*. (2017). From Innovamos para una educacion mejor :  
<http://www.aulaplaneta.com/2015/07/21/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos-o-game-based-learning-gbl/>
- Bravo, J. (2012). *Prezi*. From Evaluación del Conocimiento Actitudinal:  
<https://prezi.com/udjsn4y6mf3z/evaluacion-del-conocimiento-actitudinal/>
- Burgues, P. L. (2007). Definición del juego . In P. L. Burgues, *Mil Juegos Y Deportes Populares Y Tradicionales*. Editorial Paidotribo.
- Capacho, J. R. (2013). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales-TIC*. Universidad del Norte.
- Collins Dictionary*. (2014). From Game:  
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/game>
- Concepto definicion*. (n.d.). From Definición de Método Kuder Richardson:  
<https://conceptodefinicion.de/metodo-kuder-richardson/>
- Copa, P. (2005). *Introduccion inorganica* . Campo Iris.
- Crawford, C. (2003). *Chris, & Crawford. (2003). Chris crawford on game design (ilustrada ed.) New Riders*. New Riders.
- Educación, M. d. (2018). *LA NUEVA EDUCACIÓN EN BOLIVIA PROFOCOM*. La Paz.
- Enriqueperiam. (2015). *Wikipedia* . From Aprendizaje basado en juegos:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_juegos](https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_juegos)
- Fancia Contreras Eris Lucero, & Q. (2015). *Influencia De Los Juegos Como Estrategia De Enseñanza En El Aprendizaje De Las Reacciones Químicas De Los Estudiantes Del Tercer Grado De Educación Secundaria Dela I.E. Manuel Gonzales*.

- Freiría, G. A. (2018). *Las Tic en Educación*. Lulu.com.
- Gupta, P. (2017). *Ed Teach View*. From Cognitive Learning:  
<http://edtechreview.in/dictionary/2723-cognitive-learning>
- Hernández, J. A. (2017). *Mantenimiento correctivo de instalaciones frigoríficas. IMAR0108*. IC Editorial.
- Importancia org. (2018). From Aprendizaje cognitivo :  
<https://www.importancia.org/aprendizaje-cognitivo.php>
- Iris, L. &. (2015). *Influencia De Los Juegos Como Estrategia De Enseñanza En El Aprendizaje De Las Reacciones Químicas De Los Estudiantes Del Tercer Grado De Educación Secundaria Dela I.E. Manuel Gonzales*. Lima: Gnivercidad Nacional de Enrique Gusman.
- Jermine, M. G. (2018, 06). Aprendizaje en la Materia de Química. (E. Q. Quispe, Interviewer)
- La Salle. (2013). From La Salle: <https://blogs.salleurl.edu/es/node/10385>
- Marleny, R. (2017). *Aplicaciones android en la nomenclatura química de óxidos y anhídridos*. La Paz.
- Matta, E. (2018, 06). Aprendizaje en la Materia de Química. (E. Q. Quispe, Interviewer)
- Nogales, D. O. (2012). *Critica a la Educacion Practica y a la Practica de La Educacion En Mexico*. Palibrio.
- Núñez, R. (2016). *GestioPolis*. From Técnicas de recolección de información en Investigación Cualitativa: <https://www.gestiopolis.com/tecnicas-recoleccion-informacion-investigacion-cualitativa/>
- OpenGameArt.Org. (2018). From <https://opengameart.org/>
- Pedraz, P. (2017). *Gamification* . From Gamification y Abj:  
<https://www.alaluzdeunabombilla.com/>
- Pm, B. H. (n.d.). *Bright Hub Pm*. From Metodos de gestion de proyectos y ediologias:  
<https://www.brighthubpm.com/methods-strategies/88996-the-extreme-programming-life-cycle/>
- Porto, J. P. (2008). *Definicion de* . From Definicion de : <https://definicion.de/juegos-recreativos/>
- Rodríguez, F. (2015). Fernando Rodríguez y Raúl Santiago. In G. C. aula, *Gamificación*. Editorial Oceano.
- Sampieri. (2014). Diseño de la investigacion . In H. Sampieri, *Metodologia de la investigacion* (pp. 141-146). Mexico: Mc Grau Hill Educacion .
- Sampieri, H. (2014). Prueba de hepotesis . In H. Sampieri, *Metodologia de Investigacion* . Mc Draw Hill Education.
- Sampieri, H. (2014). recoleccion de datos . In H. Sampieri, *Metodología de investigación* (p. 198).

- Sánchez, M. d. (2014). *Metodologías Activas y Aprendizaje por Descubrimiento. Las TIC y la Educación*. Marpadal Interactive Media S.L.
- Schell, J. (2010). *A arte de game design: O livro original. USA: Taylor & Francis*. Bosa Roca: Taylor & Francis Inc.
- Suits, B. (2015). *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Broadview Press Inc .
- Teixes, F. (2015). Gamificación: fundamentos y aplicaciones. In F. Teixes, *Definicion de gamificacion* . Editorial UOC.
- Vincete, A. d. (2017). *cognifit*. From Aprendizaje cognitivo: una guía para los tipos de aprendizaje: <https://blog.cognifit.com/cognitive-learning-an-education-guide-to-types-of-learning/>
- wikipedia*. (n.d.). From Juegos serios: [https://es.wikipedia.org/wiki/Juego\\_serio](https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_serio)
- Wikipedia* . (2007). From Juego: <https://es.wikipedia.org/wiki/Juego>
- Yeimy, P. (2016). *Aplicación de tecnologías educativas para la enseñanza de las matemáticas en sexto de secundaria de la unidad educativa mixto bruno Racua mediante blended learning*. Cobija.

# ANEXO A

## ÁRBOL DE PROBLEMAS





# ANEXO B

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TEST DE CONOCIMIENTO DE ELEMENTOS QUIMICOS, OXIDOS Y ANHIDRIDOS			
Nombre			fecha
Genero	Masculino ( ) Femenino ( )	A continuación, le presentamos preguntas con tres opciones de cuales solo 1 es la correcta y el resto son incorrectas. Seleccione la opción correcta a cada pregunta con un círculo.	

### 1 ¿Qué es la Química?

- a) La Química es una ciencia que se encarga de estudiar los cuerpos celestes del universo y su composición atómica.
- b) La Química es una parte de las ciencias de la naturaleza que tiene por objeto de estudio OBSERVAR y estudiar las transformaciones que sufre la materia y las leyes que las rigen.
- c) La Química es una ciencia que estudia los fenómenos naturales sin la intervención de la mano del hombre.

### 2 ¿Qué son los elementos químicos?

- a) Los elementos químicos son sustancias que no pueden descomponerse químicamente en otras por estar constituidas de un átomo de la misma clase.
- b) Los elementos químicos son sustancias que están compuestas por muchos átomos de distintas clases.
- c) Los elementos químicos son la composición de metales y no metales.

### 3 ¿Qué son los compuestos químicos?

- a) Los compuestos químicos son sustancias que resultan de la combinación química de dos o más elementos, están constituidas por dos o más clases de átomos.
- b) Los compuestos químicos son la combinación de dos átomos de una misma clase.
- c) Los compuestos químicos con la descomposición de dos elementos químicos.

### 4 ¿Qué son los Óxidos metálicos (óxidos básicos)?

- a) Los óxidos son la combinación ternaria de metales y no metales.
- b) Los óxidos metálicos son la combinación binaria de un metal con el oxígeno.
- c) Los óxidos metálicos son la combinación binaria de un metal con el carbono.

### 5 ¿Qué son los anhídridos?

- a) Los Anhídridos son la combinación binaria de un metal con el oxígeno.
- b) Los Anhídridos son la combinación binaria de un no metal con el hidrogeno.
- c) Los Anhídridos son combinaciones binarias de un no metal con el oxígeno.

**6 ¿Los tres tipos de nomenclatura usadas para nombrar los óxidos y Anhídridos?**

- a) Nomenclatura Tradicional o Clásica, nomenclatura de Stock y nomenclatura PACMAN
- b) Nomenclatura Tradicional o Clásica, nomenclatura de Stock y nomenclatura IUPAC
- c) Nomenclatura Antigua, nomenclatura de Stop y nomenclatura IUPAC

**7-10 Subrayar la sigla correcta que corresponda al elemento:**

N°	Elemento	Opción a)	Opción b)	Opción c)
7	Cobre	Co	Bo	Cu
8	Lantano	Ln	La	Lu
9	Radio	Ra	Re	Rb
10	Hierro	Y	He	Fe

**11 – 15 Dibujar una circunferencia alrededor de la opción correcta del elemento:**

N°	Elemento	Opción a)	Opción b)	Opción c)
11	Estaño	4,6	4,2	2,3
12	Silicio	4,2	3	3,2
13	Nitrógeno	2	3,5,4,2	2,4
14	Oxígeno	3	1	-2
15	Cloro	+1,3,5,7	3,5	2,7

**16 - 20 Seleccionar las opciones correctas a los siguientes óxidos en los tres sistemas.**

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
$Hg_2 O$	N.T.	Óxido mercurioso	Óxido de mercurio	Óxido mercúrico
	N.S.	Óxido de mercurio (II)	Óxido de mercurio (I)	Óxido de mercurio (III)
	N.I.	Monóxido de mercurio	Monóxido de trimercurio	Monóxido de dimercurio

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
$Fe_2 O_3$	N.T.	Óxido ferroso	Óxido de hierro	Óxido ferrico
	N.S.	Óxido de hierro (II)	Óxido de hierro (III)	Óxido de hierro (I)
	N.I.	Trióxido de dihierro	Trióxido de hierro	óxido de hierro

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
$Mn_2 O_3$	N.T.	Óxido de manganeso	Óxido mangánico	Óxido manganososo

	N.S.	Óxido de manganeso (V)	Óxido de manganeso (II)	Óxido de manganeso (III)
	N.I.	Trióxido de monomanganeso	Trióxido de dimanganeso	Óxido de dimanganeso

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>Ca O</b>	N.T.	Óxido de calcio	Óxido de carbono	Óxido de cadmio
	N.S.	Óxido de calcio (V)	Óxido de calcio	Óxido de calcio (VII)
	N.I.	Trióxido de calcio	Óxido de dicalcio	Óxido de calcio

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>Cu<sub>2</sub> O</b>	N.T.	Óxido cúprico	Óxido de cuproso	Óxido cuproso
	N.S.	Óxido de cobre (III)	Óxido de cobre (II)	Óxido de cobre (I)
	N.I.	Monóxido de dicobre	Monóxido de pentacobre	Monóxido de tricobre

21 – 22 Seleccionar la combinación correcta según el enunciado (óxidos).

Nº	Combinación (óxidos)	Opción a)	Opción b)	Opción c)
21	Óxido de sodio	$Na_2 O$	$Na_2 O_3$	$Na_1 O_3$
22	Óxido ferroso	$Fe O$	$Fe_2 O$	$Fe O_3$

23 – 25 Seleccionar la nominación correcta en los tres tipos de nomenclatura (Anhídridos)

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>Cl<sub>2</sub> O<sub>5</sub></b>	N.T.	Anhídrido de clórico	Anhídrido clórico	Anhídrido cloroso
	N.S.	Óxido de cloro (V)	Óxido de cloro (VI)	Óxido de cloro (VII)
	N.I.	óxido de cloro	Pentóxido de monocloro	Pentóxido de dicloro

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>Br<sub>2</sub> O<sub>7</sub></b>	N.T.	Anhídrido brómico	Anhídrido perbrómo	Anhídrido perbrómico
	N.S.	Óxido de bromo (VIII)	Óxido de bromo (VII)	Óxido de bromo (V)

	N.I.	Heptaóxido de dibromo	Óxido de bromo	Monóxido de dibromo
--	------	-----------------------	----------------	---------------------

Combinación	N	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>S O</b>	N.T.	Anhídrido sulfuroso	Anhídrido hiposulfuroso	Anhídrido hiposulfurico
	N.S.	Óxido de Azufre (II)	Óxido de Azufre (V)	Óxido de Azufre (I)
	N.I.	Monóxido de diazufre	Trióxido de monoazufre	Monóxido de monoazufre

**25 – 30 Realizar las siguientes las siguientes combinaciones de los Anhídridos**

N°	Combinación	Opción a)	Opción b)	Opción c)
<b>26</b>	Anhídrido Carbónico	$C O_2$	$C_5 O_2$	$C_1 O_1$
<b>27</b>	Anhídrido Aluminio	$Al_2 O_5$	$Al_7 O_3$	$Al_2 O_3$
<b>28</b>	Anhídrido fosforoso	$P_2 O_3$	$P_3 O_3$	$P_4 O_3$
<b>29</b>	Anhídrido periódico	$I_2 O_8$	$I_2 O_7$	$I_2 O_1$
<b>30</b>	Anhidrido Hipoteluroso	$Te O$	$Te O_5$	$Te_2 O_7$

**CUESTIONARIO DE APRENDIZAJE ACTITUDINAL**

A continuación, le presentamos unas afirmaciones sobre el aprendizaje actitudinal en clases de Química. Se trata de que usted exprese si está en de acuerdo, en desacuerdo y identifique ante tales afirmaciones.

<b>Nombre:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Genero</b>	Masculino ( )  Femenino ( )	Puntuaciones de 1 a 5 sabiendo que: (5) Muy de acuerdo. (4) De acuerdo. (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. (2) En desacuerdo. (1) Muy en desacuerdo.	

Responda con sinceridad las siguientes afirmaciones según su parecer.

N	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1	Las clases de Química estuvieron interesantes					
2	Has herramientas pedagógicas hostilizadas en clases me ayudaron en mi aprendizaje.					
3	El método, la forma de enseñar del docente me pareció innovador e interesante.					
4	En clases de química mejore las relaciones interpersonales con mis compañeros.					
5	Las clases de química me favoreció en hacer discusiones y el trabajo en grupo.					
6	Las clases de química me motivo a ser más participativo en clases.					
7	Las clases de química me fomento a ser más responsable					
8	Las clases de química evita o al menos contrarresta la competitividad, favoreciendo la ayuda mutua, haciendo valorar la colaboración.					
9	Respecto a mis intereses la materia de Química ocupa el primer lugar en comparación con otras Materias.					
10	Los problemas de química que son difíciles de resolver, me motivan.					
11	Aprendo con facilidad el nombre, la Valencia y la sigla de los elementos químicos (Tabla de valencias)					
12	Soy capaz de nombrar los óxidos y anhídridos en las tres nomenclaturas (N.T. N.S. N.I.)					
13	Encuentro útil la química.					
14	Disfruto realizando los problemas de Química.					
15	Resolver un problema difícil de química me satisface mucho.					
16	No me conformo con dar un resultado, quiero estar seguro de que lo hago bien.					
17	Cuando compruebo que un problema de química está resuelto correctamente, le ayudo a mis compañeros a comprenderlo.					
18	Soy voluntario en resolver un problema de química cuando se presenta la					

	oportunidad.					
<b>19</b>	Cuando me surge una duda mientras realizo los deberes procuro aclarar durante la corrección de ejercicios en clases.					
<b>20</b>	Durante la explicación del docente procuro contestar las posibles preguntas de este, antes que el resto de mis compañeros.					

# ANEXO C

## Validación de instrumentos de medición por expertos (Test de conocimiento)

**TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS**

INSTRUMENTO: Test de conocimiento para evaluar el aprendizaje cognitivo sobre elementos químicos, óxidos y Anhídridos

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado			52		
2. Objetividad	Esta expresada en conductas observables			42		
3. Actualidad	Adecuado al momento actual			59		
4. Organización	Existe una organización lógica	20				
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad		35			
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir		40			
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento		35			
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores			60		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico			43		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

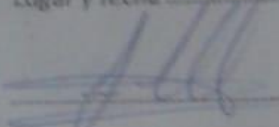
---

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

Nombre del evaluador Dr. Johnny Fidel Calsina Q

Teléfono de contacto 7774133

Lugar y fecha 105/21 / 2028

  
Firma del experto informante.

**TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS**

**INSTRUMENTO:** Test de conocimiento para evaluar el aprendizaje cognitivo sobre elementos químicos, óxidos y Anhídridos

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				80	
2. Objetividad	Eta expresada en conductas observables				80	
3. Actualidad	Adecuado al momento actual					90
4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir				80	
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento					85
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				80	

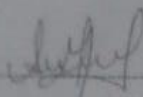
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84

Nombre del evaluador Fátima Hualpa Telleria

Teléfono de contacto 72498213

Lugar y fecha 02/11/2018



Firma del experto Informante.

**TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS**

**ACTIVIDAD:** Test de conocimiento para evaluar el aprendizaje cognitivo sobre elementos químicos, sales y Anhidridos

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					80
2. Observabilidad	Eta expresada en conductas observables					80
3. Actualidad	Adecuado al momento actual					80
4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir					90
7. Concisión	Se observa concisión en la formulación del instrumento					85
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores					80
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					85


OPINIÓN DE APUCABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84

Nombre del evaluador Erick Matto Chaguinanca

Teléfono de contacto 74769471

Lugar y fecha 06/11/2018



Firma del experto informante.

### TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

**INSTRUMENTO:** Cuestionario de evaluación de aprendizaje actitudinal en relación la Materia de Química.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					80
2. Objetividad	Eta expresada en conductas observables					80
3. Actualidad	Adecuado al momento actual				70	
4. Organización	Existe una organización lógica				70	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					80
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir					80
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento				70	
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores					80
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				70	

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

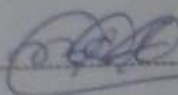
Quizá buscar preguntas de aplicación, donde se identifique los conceptos

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 76

Nombre del evaluador Ruth Esther Chacallo Crispin

Teléfono de contacto 72724800

Lugar y fecha Cobija, 22 de nov. 2018



Firma del experto informante.

## Validación de instrumentos de medición por expertos (Cuestionario de Actitudes)

**TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS**

**INSTRUMENTO:** Cuestionario de evaluación de aprendizaje actitudinal en relación la Materia de Química.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					80
2. Objetividad	Eta expresada en conductas observables					80
3. Actualidad	Adecuado al momento actual					80
4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir					90
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento					85
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores					80
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

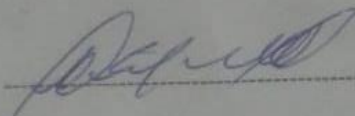
---

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 84

Nombre del evaluador Erick Matto Chaquehuano

Teléfono de contacto 74769471

Lugar y fecha 06/11/2018



Firma del experto Informante.

### TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

**INSTRUMENTO:** Cuestionario de evaluación de aprendizaje actitudinal en relación la Materia de Química.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				80	
2. Objetividad	Eta expresada en conductas observables			55		
3. Actualidad	Adecuado al momento actual				80	
4. Organización	Existe una organización lógica				75	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			55		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medlr				70	
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento				80	
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				75	

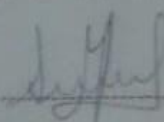
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 72

Nombre del evaluador Patima Hualpa Telleria

Teléfono de contacto 72928213

Lugar y fecha 02/11/2018



Firma del experto informante.

**TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS**

**INSTRUMENTO:** Cuestionario de evaluación de aprendizaje actitudinal en relación la Materia de Química.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado			52		
2. Objetividad	Eta expresada en conductas observables			42		
3. Actualidad	Adecuado al momento actual			54		
4. Organización	Existe una organización lógica	20				
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad		35			
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir		40			
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento		35			
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores			60		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico			43		

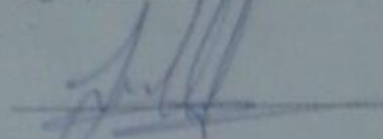
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

Nombre del evaluador Monry F. Calzina Quenallata

Teléfono de contacto 79774133

Lugar y fecha 25/11/2018



Firma del experto informante.

TABLA DE EVALUACIÓN POR EXPERTOS

INSTRUMENTO: Cuestionario de evaluación de aprendizaje actitudinal en relación la Materia de Química.

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20	Regular 21 - 40	Buena 41 - 60	Muy buena 61 - 80	Excelente 80 - 100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					80
2. Objetividad	Esta expresada en conductas observables					80
3. Actualidad	Adecuado al momento actual				70	
4. Organización	Existe una organización lógica				70	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					80
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos que se quiere medir					80
7. Consistencia	Se observa concisión en la formulación del instrumento				70	
8. Coherencia	Entre las variables y los indicadores					80
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

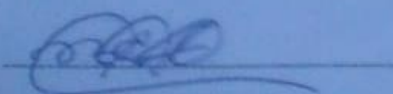
Quizo buscar preguntas de aplicación, dando se identifica los concept

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 76

Nombre del evaluador Ruth Esther Chacollo Crispin

Teléfono de contacto 72724800

Lugar y fecha Cobija, 22 de nov. 2017



Firma del experto informante.

# ANEXO D

## Presentación de solicitud de la capacitación

Cobija, 30 de Octubre de 2018

Señora:

Lic. Claudia Rosario Anti Moya

**DIRECTORA U.E. "Mariano Baptista"**

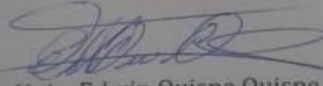
Presente.-

**REF.: "SOLICITUD DE CAPACITACIÓN"**

De mi mayor consideración:

El motivo de la presente es para solicitarle muy respetuosamente su aprobación para realizar un curso de capacitación de Introducción a la Materia de Química a los estudiantes de Segundo de Secundaria en los días Martes 30 de Octubre, Jueves 01 de Noviembre y Lunes 05 de noviembre del año en curso. La capacitación tiene la finalidad de recolectar información para el trabajo de investigación de "VIDEOJUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA DE ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE SECUNDARIA DEL DISTRITO DE COBIJA" estudiado por el universitario Edwin Quispe Quispe de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Amazónica de Pando.

Sin otro particular me despido de su persona con las consideraciones más distinguidas.  
Atentamente,

  
Univ. Edwin Quispe Quispe

C.I:9240240

Cel:68105571



# ANEXO E

## Proceso de experimentación









