



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

SECCIÓN DE POSGRADO

**EL USO DE LA GAMIFICACIÓN EN EL DESARROLLO
DE LA CAPACIDAD DEL RAZONAMIENTO
CUANTITATIVO EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO
DE MATEMÁTICA APLICADA DEL PROGRAMA DE
DIRECCIÓN DE PROFESIONALIZACIÓN DE
ADULTOS DE LA UNIVERSIDAD ESAN, 2019**

**PRESENTADA POR
JUANA MAMANI SUAQUITA**

**ASESORA
PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO**

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**

LIMA – PERÚ

2021



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EL USO DE LA GAMIFICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO EN LOS
ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA DEL
PROGRAMA DE DIRECCIÓN DE PROFESIONALIZACIÓN DE
ADULTOS DE LA UNIVERSIDAD ESAN, 2019**

**TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS**

**PRESENTADO POR:
Bach. JUANA MAMANI SUAQUITA**

**ASESORA:
Dra. PATRICIA EDITH GUILLEN APARICIO**

LIMA – PERÚ

2021

**EL USO DE LA GAMIFICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO EN LOS
ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA DEL
PROGRAMA DE DIRECCIÓN DE PROFESIONALIZACIÓN DE
ADULTOS DE LA UNIVERSIDAD ESAN, 2019**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR (A):

Dra. PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO

PRESIDENTE (A) DEL JURADO:

Dr. VICENTE JUSTO PASTOR SANTIVÁÑEZ LIMAS

MIEMBROS DEL JURADO:

Dra. ALEJANDRA DULVINA ROMERO DÍAZ

Dr. OSCAR RUBÉN SILVA NEYRA

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por darme salud y fuerza para continuar con mis sueños, a mis padres por su gran esfuerzo y sacrificio por brindarme educación, a mis hermanos por su apoyo constante y sobrinos que son la motivación de mi día a día.

AGRADECIMIENTOS

A los docentes del Instituto para la Calidad de la Educación de la Universidad San Martín de Porres, por haberme transmitido sus conocimientos, en particular a mi asesora Patricia Guillen por su dedicación y paciencia. A mis compañeros docentes de la PUCP, UPC, por motivarme en la continuación del presente trabajo.

ÍNDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	10
1.1 Antecedentes de la investigación	10
1.2 Bases teóricas	17
1.2.1 Uso de gamificación	17
1.2.2 Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo	27
1.3 Definición de términos básicos	35
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	38

2.1	Formulación de hipótesis	38
2.1.1	Hipótesis general	38
2.1.2	Hipótesis específicas	38
2.1.3	Variables y definición operacional	40
	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	44
3.1	Diseño metodológico	44
3.2	Diseño muestral	46
3.2.1	Población	46
3.2.2	Muestra	46
3.3	Técnicas para la recolección de datos	47
3.3.1	Descripción de los instrumentos	48
3.3.2	Validez y confiabilidad de los instrumentos	48
3.4	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	50
3.5	Aspectos éticos	50
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS	52
4.1	Resultados descriptivos	52
4.2	Prueba de hipótesis	61
	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	76
	CONCLUSIONES	81
	RECOMENDACIONES	83
	FUENTES DE INFORMACIÓN	85
	ANEXOS	89
	Anexo 1. Matriz de consistencia	89
	Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos	91
	Anexo 4. Sesiones de aprendizaje	95

Anexo 5. Opinión de expertos de los instrumentos	101
Anexo 7. Permiso institucional	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos de gamificación.....	22
Tabla 2. Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental y control.....	42
Tabla 3. Tratamiento de la variable dependiente.	43
Tabla 4. Distribución de estudiantes del DPA, 2019.	46
Tabla 5. Grupo experimental.....	47
Tabla 6. Grupo de control.....	47
Tabla 7. Validez por juicio de expertos.....	49
Tabla 8. Prueba de confiabilidad.....	49
Tabla 9. Análisis descriptivo del pre test y post test del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en el grupo de Control y Experimental.....	52
Tabla 10. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión interpretación de la capacidad de razonamiento cuantitativo	54
Tabla 11. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión representación de la capacidad de razonamiento cuantitativo	55
Tabla 12. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo.....	57
Tabla 13. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión análisis de la capacidad de razonamiento cuantitativo	58
Tabla 14. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo.....	60
Tabla 15. Prueba de normalidad previa a determinar la prueba de hipótesis	61
Tabla 16. Comparación de medias de desarrollo de la capacidad del	

razonamiento cuantitativo.....	62
Tabla 17. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	63
Tabla 18. Comparación de medias de interpretación.	65
Tabla 19. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	65
Tabla 20. Comparación de medias de representación.	67
Tabla 21. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	67
Tabla 22. Comparación de medias de cálculo.....	69
Tabla 23. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	69
Tabla 24. Comparación de medias de análisis.....	71
Tabla 25. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	72
Tabla 26. Comparación de medias de comunicación/argumentación.	74
Tabla 27. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados estadísticos para el pre test y post test del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo.....	53
Figura 2. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión interpretación de la capacidad de razonamiento cuantitativo	54
Figura 3. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión representación de la capacidad de razonamiento cuantitativo.	56
Figura 4. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo.....	57
Figura 5. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión análisis de la capacidad de razonamiento cuantitativo.....	59
Figura 6. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión comunicación/argumentación de la capacidad de razonamiento cuantitativo.	60
Figura 7. Comparación de grupo control y experimental del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en post test.	64
Figura 8. Comparación de grupo control y experimental del desarrollo de interpretación.....	66
Figura 9. Comparación de grupo control y experimental de representación	68
Figura 10.Comparación de grupo control y experimental de cálculo.....	70
Figura 11.Comparación de grupo control y experimental de análisis.....	73
Figura 12. Comparación de grupo control y experimental de comunicación/argumentación.....	75

RESUMEN

El objetivo del estudio se dirigió a determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019. La metodología empleada contó con la aplicación del enfoque cuantitativo de investigación, con diseño cuasi experimental y de nivel explicativo. La población se conformó de dos aulas con un total de 76 estudiantes inscritos en el curso de Matemática Aplicada. A través del muestreo no probabilístico, se determinó como muestra 20 estudiantes para el grupo de control y 20 estudiantes para el grupo experimental.

Aplicadas las evaluaciones a los dos grupos de la muestra, los resultados señalaron diferencias entre los procesos del pre test y post test, concluyéndose que, realizada las pruebas estadísticas, se encontró un p-valor de 0,008, quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo de control (5,10) y el grupo experimental (8,50). Por lo tanto, quedó demostrado

que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.

Palabras clave: Gamificación, capacidades, razonamiento cuantitativo, aprendizaje activo, competencias.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine how the use of gamification influences the development of the capacity of quantitative reasoning in the students of the Basic Mathematics course of the Adult Professionalization Management Program at ESAN University in 2019. The methodology used had the application of the quantitative research approach, with a quasi-experimental design and explanatory level. The population consisted of two classrooms with a total of 76 students enrolled in the Mathematics course. By non-probabilistic sampling, 20 students were determined as a sample for the control group and 20 students for the experimental group.

Applied the evaluations, the results indicated that there are differences between the processes of the pretest and posttest. It was concluded that, when the statistical tests were carried out, a p-value of 0.008 was found, showing the significant differences in the post-test between the control group (5.10) and the experimental group (8.50). Therefore, the use of gamification significantly influences the development of the capacity of quantitative reasoning in the

students of the basic mathematics course of the ESAN University program of professionalization of adults.

Keywords: Gamification, skills, quantitative reasoning, active learning.

INTRODUCCIÓN

La matemática es una de las asignaturas que a la mayoría de los estudiantes les cuesta asimilar, pues el tratamiento de esta disciplina requiere de muchos componentes que suman a su entendimiento y comprensión como son: el tiempo, dedicación, habilidad, aprecio, etc. Entre todas ellas, es necesario resaltar el aprecio que se otorga a esta materia, pues desde la niñez se le brinda gran importancia, pero al mismo tiempo se le adiciona una actitud negativa transmitida de generación en generación, mostrando sus operaciones como difíciles, complicadas y confusas, constituyéndose en prejuicios difíciles de revertir en los estudiantes, los que afloran cuando se enfrentan a la matemática en sus diferentes niveles educativos, ya sea: primaria, secundaria o superior.

Uno de los desafíos a los que se enfrenta el docente de matemáticas en el interior del aula, es la imagen que tienen los estudiantes sobre esta disciplina; percepción docente que se reafirma con el transcurso del tiempo en las sesiones de clase, pues los estudiantes muestran actitudes de rechazo, temor, fobia y muchas otras reacciones negativas, debido a las malas experiencias que

preceden a la que se vivirá en el aula universitaria. Es labor docente procurar la eliminación de esta animadversión y promover el cambio de aquel sentimiento negativo.

Si bien existen respuestas y conductas negativas en los estudiantes que estropean el proceso de aprendizaje de las matemáticas, existen también, investigaciones sobre estrategias que inciden en el proceso de enseñanza para mejorar su aprendizaje y así alcanzar las competencias esperadas en esta materia; estrategias que no son del todo conocidas y empleadas adecuadamente, en el contexto latinoamericano, por ceñirse aún a una metodología de enseñanza tradicional del siglo XIX y XX, pese a que en el actual siglo XXI las metodologías son diversas y la ciencia demuestra que todo ser humano tiene extensas capacidades de aprendizaje, en las que prácticamente los límites no existen. Es precisamente por la enseñanza tradicional que se presentan resultados como los del *Programme for International Student Assessment-PISA*, con la evaluación de 282 instituciones educativas públicas y privadas de las 25 regiones del Perú, en el año 2015, hallándose Perú en un nivel bajo, obteniendo 387 puntos y ubicándose en el nivel 1, uno de los niveles bajos. Es necesario mencionar que, de 70 países participantes, Perú ocupó el puesto 62.

Son diversas las estrategias de enseñanza y aprendizaje que fomentan la participación del estudiante fuera y dentro de las aulas, pero también se requieren de actividades que llamen su atención, de actividades que vayan de la mano con lo que les interesa, de actividades que logren emocionarlos, de actividades que se apoyen en las nuevas tecnologías; y es que los constantes cambios que atraviesa

la sociedad los obliga a sentir esa necesidad de verse insertos en el proceso de globalización, con destrezas y habilidades específicas, no sólo para su preparación, sino para responder de forma asertiva ante un entorno cambiante en la que la tecnología impera generando impactos en las actividades cotidianas (UNESCO, 2013).

El desarrollo de capacidades del razonamiento cuantitativo en los estudiantes aplica los avances en la comprensión del proceso realizado por los aprendices en la competencia matemática, lo que ha motivado a docentes, crear situaciones que favorezcan la adquisición de capacidades en habilidades como la interpretación, la representación, el cálculo, el análisis y argumentación en un problema de matemáticas. Es común que el docente encuentre en el aula, una mayoría de estudiantes con dificultades en el manejo de información numérica en un problema de matemáticas, en ese sentido, es importante lograr que germine en ellos la atención, el interés, la motivación, la emoción, patrocinados por las tecnologías y con lo cual se logre el desarrollo y fortalecimiento de habilidades, necesarias para la solución de problemas matemáticos.

La gamificación es una herramienta que se está utilizando en muchos campos, por ejemplo, el campo empresarial, en donde logran que sus trabajadores se involucren en algún determinado proceso apelando a la motivación generada por la gamificación para la obtención de mejores resultados. También se está utilizando como estrategia de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de promover el aprendizaje de los docentes, y puesto que los estudiantes de estos tiempos viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías

digitales, se podría estar incluso, modificando sus destrezas cognitivas (UNESCO, 2013); por lo tanto, es imprescindible determinar dentro de proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como y cuanto la motivación, generada por la gamificación haciendo uso de las tecnologías, influye en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo de los estudiantes. Es de resaltar, además, que el cerebro necesita emocionarse para aprender, tal como lo señala el neuropsicólogo José Ramón Gamo, el juego es emoción y sin emoción no hay aprendizaje, indica Irma Marín apoyada en la neurodidáctica.

En muchas universidades del Perú se han abierto programas de estudio para personas adultas que trabajan, que en muchos casos poseen carga familiar y que por algún motivo no continuaron o no concluyeron sus estudios superiores. Estos programas son especiales, pues sus estudiantes poseen características no típicas de un estudiante común, además muchos de ellos han sido educados en la escuela tradicional, considerada obsoleta, por no responder a las capacidades demandadas en estos tiempos (Morillas, 2016). La problemática del desapego que existe con las matemáticas en este grupo es mayor y afecta aún más en el desarrollo de capacidades que los lleven a la solución de problemas reales, fundamental para los ciudadanos en el mundo moderno (Ministerio de Educación, 2005).

Según lo señalado en líneas anteriores, se realizó el estudio del uso de la gamificación y la manera en que influye en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes universitarios del curso de matemática aplicada. De esta manera, se formuló el

problema: ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019? Las preguntas específicas planteadas fueron: ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019? ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019? ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019? ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019? ¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?

El objetivo de esta investigación es determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de

Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.

En cuanto a sus objetivos específicos, éstos son: Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019. Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019. Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019. Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019. Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.

Respecto a la importancia del presente estudio, se observa el aspecto teórico como factor relevante, dado que pocos estudios inciden en la investigación del uso de la gamificación. Asimismo, con respecto al razonamiento cuantitativo,

el desarrollo de la habilidad del cálculo en los estudiantes, ha sido permanente en todos los niveles, dejando de lado el desarrollo de otras habilidades en las matemáticas, como son la interpretación, representación, análisis y argumentación. Además, las dificultades que tienen los docentes en estos tiempos por mantener atentos a los estudiantes durante una sesión de clase se incrementan con la aparición de las nuevas tecnologías, por lo cual es necesario encontrar maneras de cómo inmiscuir su uso para lograr su atención y alcanzar los objetivos de aprendizaje. Haciendo uso de la psicología del juego, por medio de la gamificación, se busca motivar a los estudiantes, con el propósito de despertar en ellos el interés por el aprendizaje de las matemáticas y así fomentar la relación e interacción entre docente, estudiante y contenido; a través de esta interacción se busca involucrar las emociones y sentimientos que son necesarios para aprender.

Con ello, la presente investigación logró desarrollarse, se implementó la gamificación del aula como parte de la sesión de clase, sobre todo en la parte de la retroalimentación y cierre de clase.

El estudio realizó la aplicación de una metodología que consistió en una investigación de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y diseño cuasi experimental sobre la variable dependiente, desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo, considerándose un grupo de control y un grupo experimental para que sean comparados.

De acuerdo con el proceso metodológico de investigación planteado, el presente trabajo se organizó en capítulos:

El primer capítulo consta de los antecedentes de estudio respecto a las variables uso de la gamificación y desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo, conformando junto a las bases teóricas, el marco de la literatura concerniente a la revisión requerida para la comprensión de los términos utilizados.

El segundo capítulo muestra las hipótesis formuladas en general y específicas, así como se determinan las variables y su operacionalización para efectos de la ejecución del tratamiento estadístico a realizar.

En el tercer capítulo se expone la metodología de la investigación, donde se detalla los aspectos propios de la aplicación de los pasos, del método científico, seguidos para su desarrollo, aspectos como el diseño metodológico, el diseño que abarca la población y la muestra, las formas de recolección de la información, los instrumentos, así como la validez y la confiabilidad. Así también, incluye las técnicas para el procesamiento estadístico y los aspectos relativos a la ética profesional en investigación.

El cuarto capítulo presenta los hallazgos en términos descriptivos mediante el uso de tablas, gráficas e interpretación de las mismas. Asimismo, la comprobación requerida sobre las hipótesis formuladas.

En el quinto capítulo se consideró la discusión de los hallazgos obtenidos en el tratamiento estadístico, es decir, se contrastó lo encontrado frente a los resultados de las investigaciones seleccionadas como antecedentes para efectos de confirmar, oponer o complementar el estudio.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, que concretan los hallazgos efectuados. También, se presentan las fuentes de información y como material anexo, la matriz de consistencia, los instrumentos de estudio, la validación de expertos y otros.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se procedió a la revisión de la literatura existente sobre las variables uso de la gamificación y desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo.

1.1 Antecedentes de la investigación

De acuerdo con los estudios revisados en el ámbito nacional, se consideraron los siguientes:

Rojas (2018) en la tesis de maestría titulada “Razonamiento cuantitativo y la investigación formativa en estudiantes de ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas”, Lima, tuvo como objetivo determinar la relación entre el razonamiento cuantitativo y la investigación formativa en estudiantes de ingeniería, encontrando que existe una correlación significativa entre las variables en una muestra de 92 estudiantes de la Universidad. Su diseño de investigación fue cuantitativo, diseño no experimental, observacional del tipo descriptiva, de

corte transversal. La investigación formativa debe darse desde la niñez, lamentablemente el sistema educativo peruano no pone énfasis en ello. El resultado mostrado en esta investigación demuestra la fuerte relación entre razonamiento cuantitativo (Aprendizaje Basado en Competencias, principio pedagógico promovido por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas) y la formación en la investigación.

Rojas (2018) en la tesis de maestría titulada “Potencial creativo docente y desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de nivelación de matemática para ingeniería de la Universidad Peruana de ciencias Aplicadas-2017”, Lima, tuvo como objetivo determinar la relación entre el potencial creativo docente y el desarrollo del razonamiento cuantitativo de los estudiantes, encontrando que el grado de relación entre ambas variables es buena. El método utilizado en esta investigación fue hipotético-deductivo, el enfoque de la investigación fue cuantitativo, de tipo básica, de nivel correlacional, de diseño no experimental. Al denominarse facilitador del aprendizaje del estudiante, el docente tiene la labor de desarrollar su creatividad y tener el tacto para con los estudiantes durante la aplicación en este proceso de enseñanza y aprendizaje. En este trabajo de investigación, dirigida a 30 estudiantes, se ha considerado la aplicación de la originalidad, la flexibilidad, la fluidez y la elaboración en cuanto al grado de relación con las capacidades de representación, cálculo, análisis, y comunicación/argumentación del estudiante. Estadísticamente, se obtuvo por coeficiente de Spearman 0,720, con un p valor = 0,000.

Chávez, Cotrina, y Santaliz (2015) en la tesis de maestría “Impacto del uso de la gamificación en una encuesta para medir el nivel de conocimiento de la organización en una empresa inmobiliaria mediana”, Lima, cuyo objetivo fue determinar el impacto del uso de la gamificación sobre el nivel de conocimiento que tienen los empleados respecto a la empresa en la que laboran. Trabajo de investigación del tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, donde se trabajaron con dos grupos de personas pertenecientes a una misma empresa. Se elaboraron dos formatos de encuestas con las mismas preguntas para medir el conocimiento que tenían los empleados sobre aspectos medulares de la empresa. En uno de los grupos se aplicó una encuesta tradicional y en el otro grupo se aplicó una encuesta gamificada, la cual resultó ser más efectiva ya que reduce en un 30% la brecha del conocimiento de la empresa por parte de sus empleados, generando además interés en los empleados por la búsqueda de información con respecto a la empresa, brecha que se cerró no sólo en el aspecto cognitivo sino también en el aspecto afectivo.

Cachuán (2015) en el trabajo de tesis que lleva por título “Implementación de un Sistema Web para la promoción de hábitos de vida saludable en adolescentes utilizando Gamificación”, Lima, cuyo objetivo fue la de brindar una solución para la promoción de hábitos de vida saludable. Existen muchas técnicas que facilitan la transmisión de conocimientos sobre hábitos saludables de prevención como las campañas televisivas, libros o revistas de salud, etc., en este trabajo de investigación, mediante un sistema web, se acopian las recomendaciones y sugerencias hechas por entidades autorizadas como la Organización Mundial de la Salud, las cuales, al ser integradas con componentes de juegos, haciendo uso

de la gamificación, se convierte en una plataforma amigable para el beneficio de los adolescentes. El trabajo de investigación de Cachuán fue del tipo técnico, pues se diseñó un sistema web que promueve en los adolescentes una cultura de prevención de enfermedades que a la larga significa un ahorro en tratamientos costosos y complejos. Se trabajó con un grupo experimental que utilizó el sistema web y un grupo de control que no tuvo acceso al sistema, a ambos grupos se les formuló un test de 20 preguntas con relación a la prevención de enfermedades y se demostró en los resultados la efectividad del sistema web tanto en puntaje como en preguntas de respuesta correcta en el grupo experimental, cumpliéndose los objetivos trazados, el aprendizaje de hábitos de vida saludable en los cuatro campos que indica la Organización Mundial de la Salud: Alimentación saludable, estar en movimiento, drogas y consumo de alcohol.

Asimismo, conforme a las investigaciones realizadas en el ámbito internacional, se hace mención de los siguientes:

Rojas, Mora y Ordoñez (2019) en el artículo “Asociación del Razonamiento Cuantitativo con el Rendimiento Académico en Cursos Introdutorios de Matemáticas de Carreras STEM”, Costa Rica, muestra que hallaron evidencia de que el razonamiento cuantitativo es un predictor relevante del rendimiento de cursos de introducción de matemáticas en carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática. Para la investigación, que tuvo un enfoque cuantitativo de alcance correlacional, se tomaron grupos de estudiantes de estas carreras, determinados por el curso de matemática introductoria, estimándose un modelo de regresión lineal en cada grupo durante los años 2016 y 2017. El total de

estudiantes fue de 283 (113 mujeres y 170 hombres), se utilizaron formularios de prueba de habilidades cuantitativas y el proceso dio como resultado un coeficiente de determinación superior a 0,2. En esta investigación la variable dependiente fue la nota que obtuvieron en el curso de matemática introductoria, alcanzándose la media para Física y Química de 659,54 puntos en el examen de admisión, Estadística 578,57 puntos, en Matemática 663,38 puntos. Se concluyó que, a mayor razonamiento cuantitativo, mayor es el rendimiento en los cursos introductorios de matemática.

Macías (2017) en la tesis de maestría “La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas”, Ecuador, tuvo como objetivo proponer mejoras para el desempeño de los estudiantes en la competencia matemática e incrementar la motivación por su aprendizaje. Se trató de una investigación-acción, de enfoque cuantitativo, que por su alcance fue un estudio descriptivo y correlacional. La población estuvo constituida por estudiantes de edades entre 15 y 16 años, de niveles socioeconómicos medios y altos, con características que tienden al uso de estilos de aprendizaje auditivo, kinestésico y visual. Se aplicó una prueba conformada por 5 problemas (considerando al docente y las evaluaciones hechas por PISA) y una encuesta, *The Gamification User Types Hexad Scale*, que permitió identificar seis tipos de usuario: socializador, filántropo, espíritu libre, jugador, revolucionario y cumplidor, con la finalidad de desarrollar un ambiente de gamificación adecuado para obtener mejores resultados. Se concluyó que se mejoró la competencia matemática al encontrar una correlación entre innovación educativa y desarrollo de la competencia matemática (planteamiento y resolución de problemas) dando

por resultado y correlación de 0,958, por tanto, se incrementó el nivel de dominio de la competencia.

Beltrán (2017) en su tesis doctoral “E-learning y gamificación como apoyo al aprendizaje de programación”, España, cuyo objetivo fue diseñar e implementar estrategias como apoyo al aprendizaje presencial, desarrollando herramientas de e-learning y gamificación, así como también evaluar la actividad pedagógica de las estrategias de gamificación en un entorno e-learning, diseñadas para la modalidad presencial en la asignatura de Programación I de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad Central del Ecuador. El tipo de investigación que empleó fue la modalidad de estudio documental de nivel descriptivo, de método inductivo y deductivo para el logro del primer objetivo. Para el logro del segundo objetivo se realizó un estudio analítico de enfoque mixto de tipo documental de nivel explicativo y de diseño cuasi experimental. Para el estudio cuantitativo consideró las notas finales tanto del grupo control como del grupo experimental y para el estudio cualitativo aplicó encuestas a los estudiantes que concluyeron el curso gamificado. La plataforma virtual Moodle permitió gamificar las tareas autónomas y se logró tener dinamismo y facilidad para el autoaprendizaje. Mediante el uso de la gamificación se logró incentivar y promover el aprendizaje por la programación en un ambiente tecnológico y virtual. Los estudiantes mostraron un interés genuino por el curso desarrollando en ellos la motivación intrínseca y por ende se logró una mejora considerable en las notas finales

Morillas (2016) en su tesis doctoral titulada “Gamificación de las aulas mediante

las TIC”, España. El objetivo de esta investigación fue de analizar si la integración de un sistema de respuestas del estudiante con técnicas de gamificación, conducen a mejores resultados en términos de motivación, atención, compromiso y rendimiento académico, que el manejo de un sistema de respuestas del estudiante del modo tradicional, es decir sin elementos de juego. El estudio muestra un cambio de paradigma en la enseñanza presencial frente a la docencia tradicional, en la que se desarrollan experiencias propias de la gamificación en el aula, incorporando mecánicas de juego. Respecto a la metodología, se trató de un estudio experimental de impacto positivo, con una población de estudiantes de educación secundaria y de nivel superior, formando grupos de manera aleatoria, un grupo experimental y un grupo de control. Durante 4 sesiones de 90 minutos se recreó el concurso de ¿quién quiere ser millonario?, adaptada al aula, en ambos grupos, con la diferencia que en el grupo experimental fue gamificada, pues se introdujeron elementos de juego. El estudio empírico de las experiencias incluyó un test al final para recoger información acerca de la percepción de los estudiantes en la introducción de la gamificación en sus diferentes modalidades, validando y corroborando lo que se había mostrado en la literatura, que la introducción de metodologías y elementos de la gamificación en el aula, impactan de forma positiva en la motivación de los estudiantes, herramienta útil para la mejora de su formación, motivación, asistencia, participación y rendimiento académico. En el proceso estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples HSD de Tukey, obteniéndose para todas las variables (herramienta de aprendizaje, tipo de estudio, género y edad) un p-valor < 0,01.

Vergara, Fontalvo, Muñoz y Valbuena (2015) en el artículo titulado “Estrategia

didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC”, trabajo de investigación apoyado en el diseño cuasi-experimental, tuvo como finalidad determinar las dificultades que se le presentan a los estudiantes de educación superior en el desarrollo de la competencia del razonamiento cuantitativo y cómo el uso de las TIC favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con respecto al razonamiento cuantitativo, se encontró evidencias de su inadecuado, escaso y poco manejo, por parte de los estudiantes, en la solución de problemas, a través de los resultados obtenidos en las pruebas SABER PRO. Con respecto a la aplicación de las TIC, se logró generar interés, participación activa y por ende un aprendizaje dinámico e innovador y que, para fortalecer el razonamiento cuantitativo, las herramientas tecnológicas e innovadoras permiten despertar la motivación y el interés en el educando. Se obtuvo un valor para la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk inicial de 0,940 y valor $p=0,019$ y prueba final de 0,758 y valor $p=1,433$. Por ello, se estimó que las medias de los resultados para cada prueba (inicial y final) muestran diferencias.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Gamificación

1.2.1.1 Definición de gamificación

A continuación, se muestra algunas definiciones de gamificación:

Zichermann y Cunningham (2011) sostienen que la gamificación está definida como un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y

las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas.

Por otra parte, Kapp (2012) considera la gamificación como la utilización de mecanismos, estética y el uso del pensamiento para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Según Beltrán (2017), la gamificación:

(...) tiene una serie de elementos de uso frecuente que proyectan a su vez una gran carga psicológica haciendo que el usuario esté más tiempo en el juego, que colabore más y sobre todo que aprenda gracias al contenido de la información que recibe durante su estancia en el mismo. De esta forma se consigue que el jugador adquiera conocimientos de los que carecía, además de conocer este tipo de juegos con el fin de que los consuma, en este caso para fines educativos. (p. 14)

Los autores antes mencionados, tienen la concepción de que la gamificación se puede utilizar para resolver problemas haciendo uso de la psicología, influyendo en la conducta para modificarla y la motivación del ser humano para el logro de objetivos.

De acuerdo con Borrás (2015), la gamificación tiene la capacidad de motivar el aprendizaje, por lo tanto, es conveniente precisar lo que no es:

Gamificación no es convertir todo en un juego, no son mundos virtuales en 3D o juegos en el lugar de trabajo, no son simulaciones o juegos serios. Tampoco se trata de poner badges o insignias, puntos o recompensas porque sí, ni funciona para todos los contextos o es fácil aplicarla. (p. 5)

Según la real academia española, jugar es realizar algo con alegría, con la finalidad de entretenerse, divertirse o desarrollar determinadas capacidades. El jugar es una actividad inherente al ser humano que proporciona diversión, entretenimiento y placer, además que contribuye no solo al desarrollo social sino también al desarrollo mental, es una actividad que no merma con el transcurrir de los años, solo se modifica. Bajo esa descripción, el juego o herramientas del juego pueden y deben ser aprovechados con fines educativos (Vargas-Enríquez, García-Mundo, Genero y Piattini, 2015). Los docentes buscan que los estudiantes se involucren con su propio aprendizaje, que sean partícipes de lo que aprenden de manera divertida, sobre todo en la asignatura de matemáticas que fama tiene de ser difícil y aburrida, y estando en esta situación, el propósito es revertir la misma a través de la gamificación y por ende la solución de problemas desarrollando capacidades que estos exigen.

La relación que existe entre el juego y la gamificación es que la gamificación hace uso de técnicas del juego en un contexto que no es un juego, con el propósito de fomentar la motivación y promover el interés por lo que hacen los involucrados como lo señala, Ferran Teixes (2015), quien asume que la gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos.

1.2.1.2 Teoría del aprendizaje activo y la gamificación

En el contexto digital en el que se encuentran inmersos las nuevas generaciones de estudiantes, se habla de nativos digitales, es decir, sujetos que hoy procesan la información de una forma en la que experimentan cambios radicales en el uso de códigos y estrategias distintas a las utilizadas o aprendidas en la enseñanza tradicional. De acuerdo con Prensky (2010), los aspectos que distinguen a estos nativos digitales son: querer o desear la información de manera inmediata y de forma ágil, cuentan con una conciencia que sólo progresa si hay satisfacción o premios inmediatos, se opta por la instrucción lúdica y no la forma tradicional (por la que se muestra singular rechazo). Estos son los estudiantes que ofrecen serias dificultades a los maestros con arraigo en la forma tradicional de enseñanza. Ambos, maestros y alumnos, al no comprender las nuevas condiciones de enseñanza, sufren encuentros y desencuentros en los

logros de aprendizaje.

De acuerdo con Zepeda-Hernández, Abascal-Mena y López-Ornelas (2016), el contexto en mención es parte de las nuevas condiciones que la educación presenta hacia un proceso cada vez más activo en la que el estudiante participa en su aprendizaje y en la que se requieren maestros que favorezcan tal participación de modo ameno y con una didáctica que garantice los logros de forma clara. Esto lo facilitaría la gamificación, por lo que se habla de una integración cada vez más evidente entre el aprendizaje activo y la gamificación bajo criterios en las que prima un diseño que conduce a un grupo a presentar contenidos y ejercicios en el marco de una experiencia lúdica en el salón de clases.

Existen diversos enfoques que explican el cómo aprenden las personas, desde Ivan Pavlov, pasando por Lev Vitgosky, Jean Piaget, David Ausubel y en estos últimos tiempos la neurociencia, todas ellas coinciden, de alguna manera, que la persona debe realizar actividades para el logro de su aprendizaje. El aprendizaje activo es aquel proceso que favorece una actitud de participación en el aula, logrando que los estudiantes se relacionen de una forma en la que pueden realizar las tareas propuestas de forma consciente. En este contexto, los estudiantes no sólo escuchan, leen, cuestionan, utilizan conceptos y procedimientos de acuerdo a los principios que los saberes plantean, sino que también resuelven problemas. Todas estas acciones se hacen

por voluntad o por la estrategia que emplea el docente en un juego persuasivo en la que se demandan procesos intelectuales que se ubican en el orden superior, es decir, evalúan, analizan, interpretan e infieren. El estudiante se hace corresponsable del proceso de aprendizaje. (Sierra, 2013)

1.2.1.3 Elementos de gamificación

Los elementos de gamificación son aquellos cuya misión consiste en activar al estudiante emocionalmente, captar su atención y compromiso en la participación de manera activa en clase. Según Kevin Werbach y Dan Hunter (2012) los elementos de la gamificación están dadas por las dinámicas, mecánicas y componentes, como pueden apreciarse en las siguientes tablas:

Tabla 1. Elementos de gamificación

Elementos		
Dinámicas	Emociones	Curiosidad, competitividad, frustración, felicidad
	Narración	Una historia es la base continuada del proceso de aprendizaje
	Progresión	Evolución y desarrollo del jugador/alumno
	Relaciones	Interacciones sociales, compañerismo, estatus, altruismo
	Restricciones	Limitaciones o componentes forzosos
Mecánicas	Colaboración	Trabajar juntos para conseguir un objetivo
	Competición	Unos ganan y otros pierden. También contra uno mismo
	Desafíos	Tareas que implican esfuerzo, que supongan un reto
	Recompensas	Beneficios por logros
	Retroalimentación	Como lo estamos haciendo
	Suerte	El azar influye
	Transacciones	Comercio entre jugadores, directamente o con intermediarios
	Turnos	Participación secuencial, equitativa y alternativa
	Avatar	Representación visual del jugador
	Colecciones	Elementos que pueden acumularse
	Combate	Batalla definida
	Desbloqueo	de Nuevos elementos disponibles tras conseguir

	contenidos	objetivos
	Equipos	Trabajo en grupo con un objetivo en común
	Graficas sociales	Representan la red social del jugador dentro de la actividad
Componentes	Huevos de Pascua	Elementos escondidos que deben buscarse
	Insignias	Representación visual de los logros
	Límites de tiempo	Competir contra el tiempo y contra uno mismo
	Misiones	Desafíos predeterminados con objetivos y recompensas
	Niveles	Diferentes estadios de progresión y/o dificultad
	Puntos	Recompensas que representan la progresión.
	Clasificaciones y barras de progreso	Representación gráfica de la progresión y logros
	Regalos	Oportunidad de compartir recursos con otros
	Tutoriales	Familiarizarse con el juego, adquisición de normas y estrategias.

Fuente: Werbach y Hunter (2012)

Se cuenta con diversas herramientas que permiten gamificar una actividad de una sesión de clase. En el presente estudio se indagó la influencia de la gamificación en el desarrollo de capacidades del razonamiento cuantitativo en los estudiantes a través del uso del Kahoot, el cual se fundamenta, según Johan Brand, uno de los fundadores y director ejecutivo de Kahoot, en tres valores básicos: el jugar, el aprender y el socializar, valores que se materializan en una plataforma disponible de manera gratuita para todos.

Kahoot es una herramienta libre en internet que permite al usuario, en este caso al docente, elaborar un lienzo de preguntas de evaluación.

Una vez elaborado el cuestionario de preguntas, se requiere que los participantes, en este caso los estudiantes, dispongan de dispositivos electrónicos como celulares, tablets, computadoras portátiles, etc. y que el ambiente de aprendizaje esté conectado a Internet. Con previa información del docente, los estudiantes acceden a la sala de juego a

través de sus dispositivos electrónicos ingresando a la página kahoot.it, la cual le solicitará ingresar un código que se mostrará a través de un proyector multimedia en clase y luego un nickname con el cual será reconocido en el interior de la sala. Luego, el estudiante deberá responder a cada una de las preguntas mostradas, marcando la alternativa que considera correcta en el menor tiempo posible para que pueda ser premiado en el podio, si es que obtuvo uno de los mayores puntajes.

Kahoot permite crear un concurso de preguntas y respuestas a manera de que el estudiante repase o refuerce lo aprendido, de manera individual o grupal, en este sentido Kahoot posee cuatro (4) modalidades: (a) Kahoot Quiz, la respuesta correcta se elige de las alternativas propuestas, (b) Kahoot Jumble, en donde se debe colocar las respuestas en orden correcto, (c) Discusión, espacio donde se pueden generar debates, (d) Survey, en esta modalidad no hay respuestas correctas o incorrectas, no hay puntuaciones, esta modalidad nos permite descubrir lo aprendido por el estudiante mientras gráficos de barras van apareciendo y sirviendo de guía en la prueba.

Al inicio de las sesiones de clase, los docentes requieren saber cómo es que llegan los estudiantes con respecto a la sesión anterior y cómo es que se van después de una de ellas. Determinar su progreso, sus fortalezas y debilidades con respecto a su aprendizaje es importante

para el pronto refuerzo. De esta forma, Kahoot puede servir al inicio para activar la clase, en el intermedio para reavivarla o al final de una sesión de clase para reforzarla.

En la presente investigación, la aplicación de Kahoot se efectuó en el transcurso de las sesiones de clase del grupo experimental, pero sobre todo al final de la sesión, como cierre de clase, rescatando los saberes y evaluando las capacidades desarrolladas del razonamiento cuantitativo en un problema de contexto.

Kahoot se divide en dos páginas web: Kahoot.it, página a la cual accedieron los estudiantes que participaron en esta experiencia de gamificación, y Getkahoot.com, a la que ingresa el docente que llevó el control de este proceso.

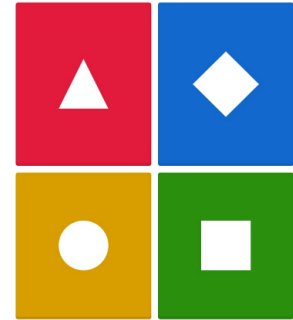
1.2.1.4 Herramienta del Kahoot y su aplicación en la gamificación

Para el uso de Kahoot, se deben considerar los siguientes pasos:

- a) El estudiante debe contar en el aula con un dispositivo electrónico ya sea celular, tablets, laptops, todos conectados a internet.
- b) En el momento indicado por el docente, el estudiante debe ingresar a la página “kahoot.it”, donde se le solicitará un código, el cual es un número que será mostrado por el docente.
- c) Luego se le solicitará al estudiante un “nickname”, el nombre del estudiante participante, el cual verificará su ingreso a la sala de juego, observando su nombre en la proyección.

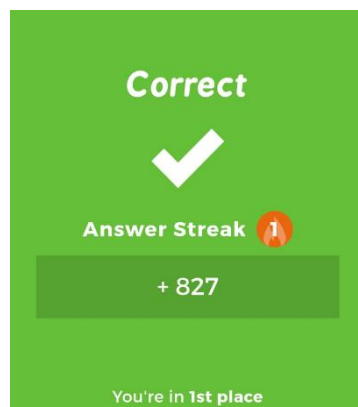
d) Se da inicio a la aparición de preguntas, una a una.

e) Cuatro son las alternativas mostradas, proyectadas por el docente, que el estudiante deberá considerar y a través de su dispositivo electrónico, deberá elegir una, según la figura.



f) Inmediatamente se muestra el resultado y la puntuación obtenida.

g) Después de responder todas las preguntas, el docente proyecta los nombres de los estudiantes que están en el podio, las 3 mejores puntuaciones, según la cantidad de preguntas respondidas de manera correcta en el menor tiempo posible.



1.2.1.5 Etapas del uso de gamificación

Desde la operacionalización de la variable uso de gamificación en un diseño cuasi experimental, diversos autores establecen sus dimensiones en las etapas de su aplicación, precisamente para su experimentación. De acuerdo con Yu-kai (2013) las etapas por las que atraviesa el estudiante durante el proceso de gamificación son:

Descubrimiento. En esta etapa el estudiante se introduce, explora y conoce el proceso de gamificación.

Entrenamiento. En esta etapa el estudiante ha de enfrentar por, niveles, situaciones problemáticas que deberá resolver. Es una situación en la que el estudiante se familiariza con las dinámicas y mecánicas que se involucran en el juego.

Andamiaje. Esta etapa hace hincapié en la aplicación que realiza el jugador sobre la situación en base a todo lo aprendido o asimilado en la etapa previa.

Hacia el dominio del juego. Es esta etapa se generan las condiciones para que el estudiante continúe avanzando en el juego gracias a los saberes y habilidades adquiridos.

1.2.2 Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo

1.2.2.1 Historia del razonamiento cuantitativo

Según el ICFES (2015), su historia data desde la segunda mitad del siglo XX con un concepto similar al de razonamiento cuantitativo, que es el de alfabetización numérica, utilizado por Crowther (1959) en un reporte presentado al Gobierno de Reino Unido, en el que plasmó la situación en la que se hallaba la educación de los jóvenes entre los 15 y 18 años con respecto a las matemáticas y la necesidad de que la población desarrollara un conjunto de habilidades y conocimientos

básicos de ellas, pues resultaba indispensable la alfabetización numérica para cualquier ciudadano y que no era exclusividad de los profesionales de ingenierías, ciencias exactas o similares. Para Crowther la alfabetización numérica consistía en la capacidad de pensar cuantitativamente, comprender el método científico y entender nociones de estadística elemental.

En la misma línea, el Comité de Apoyo a la Investigación en las Ciencias Matemáticas señaló la importancia de las matemáticas en la sociedad, de ese entonces, y la necesidad del acceso a ella por parte de la ciudadanía para el desarrollo de su dominio básico y la identificación de habilidades matemáticas esenciales en el ciudadano, su objetivo fue, hacer de la alfabetización matemática un propósito nacional (COSRIMS, 1968, pp.5-6)

La enseñanza de las matemáticas en esos años se había convertido en un tema de gran interés y preocupación, el uso de la alfabetización numérica se generalizó rápidamente en el Reino Unido cuya noción fue reinterpretada por Cockcroft (1982) en la elaboración de un nuevo reporte (de gran repercusión internacional) para el Gobierno Británico, donde definió la alfabetización numérica como la capacidad de familiarizar y hacer el uso de las matemáticas en las necesidades de la vida cotidiana, así como también la habilidad de interpretar información representada matemáticamente. Justamente, una de las propuestas de este informe fue, que es responsabilidad del docente:

Permitir que cada alumno desarrolle, de acuerdo con sus propias aptitudes, las destrezas y los conocimientos matemáticos necesarios para su vida adulta, para el empleo y para continuar el estudio y formación, siendo consciente al mismo tiempo de las dificultades que algunos alumnos experimentarían al intentar adquirir dichos conocimientos apropiados (Ministerio de Educación y Ciencia de España, 1991, p. 371)

Por otra parte, en Estados Unidos en 1978 un equipo designado por la Asociación Estadounidense de las Matemáticas, indagó y reunió información, durante varios años, de la opinión de muchos profesores e instituciones, sobre los conocimientos y habilidades mínimos con los que debía contar un estudiante para acceder a la educación superior, obteniendo una lista de contenidos básicos de matemática que debían garantizar una educación media.

En 1988, un concepto similar al de alfabetización numérica manejó John Allen Paulos, en una de sus publicaciones sobre alfabetización Matemática, de gran impacto en los Estados Unidos, el Hombre Anumérico "Analfabetismo Numérico y sus consecuencias" en donde divulga aspectos matemáticos y las limitaciones de la educación en el área. Asimismo, Sons (1996) usa de manera explícita el término razonamiento cuantitativo además de la alfabetización numérica en uno de sus reportes a la Asociación Estadounidense de Matemáticas,

donde insta a las universidades de los Estados Unidos a incluir la alfabetización numérica en la formación de los estudiantes, independientemente de los programas, ya que la oferta laboral requiere de una base matemática para un correcto desempeño.

En ese entonces no se tenía aún una definición explícita del razonamiento cuantitativo ni de la alfabetización numérica, pero sí se tenían algunos criterios que describen las competencias del que se halla alfabetizado en lo cuantitativo: (a) Interpretar modelos matemáticos como, por ejemplo, formulas, gráficas, tablas, esquemas e inferencias sobre estos. (b) Representar información matemática de forma simbólica, visual, numérica y verbal. (c) Manejo de métodos aritméticos, algebraicos, geométricos y estadísticos para resolver problemas. (d) Estimar y verificar soluciones a los problemas para determinar si son razonables o no, identificar alternativas y seleccionar resultados óptimos. (e) Reconocer que los métodos matemáticos y estadísticos tienen limitaciones (Sons, 1996)

Madison (2006) retoma el concepto de razonamiento cuantitativo quien considera que éste es totalmente dependiente de contextos concretos y cambiantes, además de tener un enfoque multidisciplinar.

A continuación, mencionaremos algunas de las muchas definiciones de razonamiento cuantitativo que se manejan en la actualidad en el mundo académico.

1.2.2.2 Definición de razonamiento cuantitativo

De acuerdo con Garzón (2017), el razonamiento cuantitativo es:

La capacidad que tenemos para interpretar diferentes situaciones numéricas o no numéricas y de resolverlas de una manera lógica. Es una herramienta que ha sido utilizada a través de la historia de la humanidad, desde la antigua Roma, los mayas, entre otros, hasta nuestros días. El desarrollo de este tipo de razonamiento se ha dado en nuestras vivencias y experiencias, por lo que nos ha ayudado a evolucionar como especie de una manera gradual y constante. El razonamiento cuantitativo no es nada más que pensar, analizar y sacar conclusiones para obtener un resultado final. (p. 4)

En muchos aspectos de nuestra vida aplicamos el razonamiento cuantitativo, desde lo más sencillo a lo más complejo, como cuando se va de compras, cuando se realiza alguna transacción, cuando se realiza una lectura, cuando se realiza un censo, etc.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES (2017), que se encarga de evaluar la educación en Colombia en todos sus niveles, así también como el de realizar investigaciones que inciden en la calidad educativa con el fin de mejorarla, define el razonamiento cuantitativo como el: “Conjunto de elementos de las

matemáticas, sean estos conocimientos o competencias, que permiten a un ciudadano tomar parte activa e informada en los contextos social, cultural, políticos, administrativo, económico, educativo y laboral” (p. 31)

Se debe recordar que la noción de razonamiento cuantitativo está emparentada, ya sea histórica o conceptualmente, con otras nociones como el de alfabetización numérica, alfabetización cuantitativa, alfabetización matemática, razonamiento numérico o razonamiento matemático, recibiendo también estos nombres según el enfoque en el que se aplica el estudio sobre la materia.

La universidad considerada como referencia para el estudio presente, en su modelo educativo, tiene como principio pedagógico el aprendizaje por competencias desarrollado en su proceso de enseñanza y aprendizaje: el pensamiento innovador, ciudadanía, pensamiento crítico, comunicación escrita, comunicación oral, manejo de la información y razonamiento cuantitativo. Esta institución universitaria, considera al razonamiento cuantitativo como la capacidad que tiene el estudiante para interpretar, representar, comunicar y utilizar información cuantitativa en situaciones de contexto real. Incluye también calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones con base en esta información cuantitativa.

1.2.2.3 Método del aprendizaje basado en problemas

Howard Barrow, representante del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), considera que este método se centra en el estudiante, quien determina lo que necesita aprender para resolver problemas. En esta postura el docente toma el rol de facilitador en el proceso metacognitivo del estudiante.

De acuerdo con lo planteado por Rojas, Mora y Ordóñez (2018), “el razonamiento cuantitativo es un elemento instrumental dentro de la resolución de un problema” (p. 2). Desde tal enfoque, se considera la teoría educativa (constructivista, sociocultural y humanista) que fundamenta el aprendizaje basado en problemas (ABP) en la que se consideran los problemas para adquirir e integrar los aprendizajes. Este aspecto lo sostienen autores como Hmelo-Silver y Eberbach (2012), Gewurtz, Coman, Dhillon, Jung y Solomon (2016).

Con el método del ABP, el estudiante enfrenta situaciones que se presentan en la vida cotidiana en asociación a la disciplina que se estudia para su desarrollo profesional. A partir de los contextos propuestos, el estudiante utiliza toda una gama de recursos desde los cuales expresa la solución que encuentra, previa exploración de diversas estrategias que se extraen de la información relacionada al problema.

1.2.2.4 Dimensiones del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo

El razonamiento cuantitativo comprende dimensiones sustentadas en varios autores como Dwyer, Gallagher, Levin y Morley (2003) y Rhodes (2010), entre los que luego seguirán diversos autores nacionales e internacionales que reiteran en los mismos: interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación. Desde tal consideración se estimaron estas dimensiones para el logro de la competencia los estudiantes, por lo que fueron evaluados en base a ellas:

Dimensión 1: Interpretar: Habilidad para dar significado a información cuantitativa presentada en diversos formatos.

Dimensión 2: Representar: Habilidad para expresar mediante objetos matemáticos (matematizar) situaciones cuantitativas de situaciones de la vida real.

Dimensión 3: Calcular: Habilidad para utilizar algoritmos y procedimientos estándar de la matemática y estadística en situaciones de contexto real.

Dimensión 4: Analizar: Habilidad para estudiar una situación real mediante la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos adecuados con el fin de llegar a conclusiones objetivas.

Dimensión 5: Argumentar: Es la habilidad para formular ideas, y emitir juicios con base en información cuantitativa.

1.3 Definición de términos básicos

En la definición de términos básicos se debe considerar la diferencia de la taxonomía de Bloom en cuanto este enfoque es educativo, mientras el razonamiento cuantitativo procede del enfoque de la ciencia matemática. De acuerdo con Valderrama (2015), la definición de términos básicos refiere a los conceptos de las variables y sus dimensiones consideradas en la investigación que se realiza. Dicha conceptualización se efectúa en orden alfabético.

Andamiaje. Esta etapa del uso de la gamificación hace hincapié en la aplicación que realiza el jugador sobre la situación en base a todo lo aprendido o asimilado en la dimensión previa.

Análisis: Es la dimensión del razonamiento cuantitativo que consiste en la habilidad para estudiar una situación real mediante la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos adecuados con el fin de llegar a conclusiones objetivas.

Argumentación: Es la dimensión del razonamiento cuantitativo de acuerdo al enfoque científico de los autores que lo sustentan como son Dwyer, Gallagher, Levin y Morley (2003) y Rhodes (2010), que consiste en la habilidad para explicar, fundamentar conclusiones, así como también

formular ideas y emitir juicios con base en información cuantitativa.

Cálculo: Es la dimensión del razonamiento cuantitativo que consiste en la habilidad para utilizar algoritmos y procedimientos estándar de la matemática y estadística en situaciones de contexto real.

Descubrimiento. Etapa del uso de la gamificación en la que el estudiante se introduce, explora y conoce el proceso de gamificación.

Entrenamiento. Etapa del uso de la gamificación en la que el alumno ha de enfrentar situaciones problemáticas que deberá resolver. Situación en la que el estudiante se familiariza con las dinámicas y mecánicas que han de involucrar el juego.

Gamificación: Es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos.

Hacia el dominio del juego. Es la etapa del uso de la gamificación en la que se generan las condiciones para que el estudiante continúe avanzando en el juego gracias a los saberes adquiridos.

Interpretación: Es la dimensión del razonamiento cuantitativo que consiste en la habilidad para dar significado a información cuantitativa presentada en

diversos formatos.

Juego: Es una actividad que tiene por finalidad el entretenimiento y diversión, en el que también se produce el desarrollo de habilidades mentales.

Razonamiento cuantitativo: Es el proceso por el cual se acrecientan las capacidades para interpretar diferentes situaciones numéricas o no numéricas y de resolverlas de una manera lógica, mediante una secuencia de subprocesos que suponen interpretar, representar, calcular, analizar y argumentar sobre los casos de problemas a resolver.

Representación: Es la dimensión del razonamiento cuantitativo que consiste en la habilidad para expresar mediante objetos matemáticos (matematizar) situaciones cuantitativas de situaciones de la vida real.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

En el presente capítulo se realizan la formulación de hipótesis y la definición operacional.

2.1 Formulación de hipótesis

2.1.1 Hipótesis general

El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática Aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

2.1.2 Hipótesis específicas

- a) El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática

aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

- b) El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.
- c) El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.
- d) El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.
- e) El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

2.1.3 Variables y definición operacional

Gamificación: Es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos que no son un juego, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos. El uso de la gamificación consta de cuatro etapas: La primera etapa de descubrimiento que se compone del paso introducción al juego con presentación de reglas, la segunda etapa de entrenamiento consta de los pasos de comprensión del funcionamiento del juego y situación problemática, la tercera etapa de andamiaje que consta de los pasos actividad por guía y retroalimentación, la cuarta etapa lleva hacia el dominio del juego que se compone de las condiciones de avance y nuevas habilidades y conocimientos.

Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo: Es el proceso por el cual se acrecientan las capacidades para interpretar diferentes situaciones numéricas o no numéricas y de resolverlas de una manera lógica, mediante una secuencia de subprocesos que suponen interpretar, representar, calcular, analizar y argumentar sobre los casos de problemas a resolver. El desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo consta de cinco dimensiones, la primera dimensión interpretación, que consta de 1 ítem; la segunda dimensión representación, que consta de 1 ítem, la tercera dimensión cálculo, que

consta de 1 ítem; la cuarta dimensión análisis que consta de 1 ítem; y la quinta dimensión comunicación/argumentación que consta de 1 ítem.

Tabla 2. Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental y control.

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL				
VARIABLE	ETAPAS	PASOS	CONTROL	INSTRUMENTO DE CONTROL	VARIABLE	ETAPAS	PASOS	CONTROL	INSTRUMENTO DE CONTROL
CON USO DE GAMIFICACIÓN	Descubrimiento	1. Introducción al juego con presentación de reglas	Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3 Sesión 4 Sesión 5	Observación (Lista de cotejo)	SIN USO DE GAMIFICACIÓN	Inicio	1. Motivación 2. Adquisición	Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3 Sesión 4 Sesión 5	Observación (Lista de cotejo)
	Entrenamiento	2. Comprensión del funcionamiento del juego 3. Situación problemática	Desarrollo			3. Transferencia			
	Andamiaje	4. Actividad por guía 5. Retroalimentación	Cierre			4. Evaluación 5. Extensión			
	Hacia el dominio del juego	6. Condiciones de avance 7. Nuevas habilidades y conocimientos							

Tabla 3. Tratamiento de la variable dependiente.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO	ESCALA	ESTADÍSTICO
DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO	• Interpretación	Explica completamente la información dada en situaciones de contexto real, presentada en diferentes formatos, y establece relaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem 1 • Ítem 2 • Ítem 3 	Técnica de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	Estadígrafo de Normalidad de
	• Representación	Matematiza la información dada presentada en diferentes formatos, considerando la definición de variables, sus restricciones y la ley que define el modelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem 4 • Ítem 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de entrada (Conceptual y procedimental) • Prueba de salida (Conceptual y procedimental) 	Sobresaliente: 3 Nivel mínimo de logro: 2	Shapiro-Wilks $W = \frac{D^2}{nS^2}$ D: La suma de las diferencias corregidas
	• Cálculo	Realiza procedimientos matemáticos correctamente, y termina con una respuesta completa donde considera las unidades.		Rúbrica	En proceso: 1	Comparación de medias T de Student
	• Análisis	Examina completamente los resultados obtenidos, llegando a conclusiones evidentes y consistentes.			No responde: 0	
	• Comunicación/ Argumentación	Expone razones para explicar los resultados de la situación planteada, ordena y relaciona ideas haciendo uso adecuado del lenguaje matemático, para llegar al menos a dos conclusiones relevante.				

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \times \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Conforme a lo que señala la metodología de investigación, la investigación siguió un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de diseño experimental de nivel cuasi experimental, que implicó un estudio con un grupo experimental y otro grupo control, formados con anterioridad al experimento independiente del mismo, es decir, la elección de grupos carece de aleatoriedad, como lo señala:

En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 184)

En cuanto al procedimiento de administración, se aplicó un pre-test y un post-test a los grupos que fueron considerados en el experimento. A ambos grupos, al

inicio el curso de matemática, se les aplicó una prueba pre-test, en donde a través del instrumento se evaluaron las capacidades del razonamiento cuantitativo. El grupo experimental pasó varias semanas por un proceso de gamificación durante las sesiones de clase, sobre todo en el cierre de clase, mientras que en el grupo control se llevó a cabo el desarrollo de los temas de clase de manera normal (sin gamificación). Al finalizar el curso, nuevamente, ambos grupos fueron sometidos a una prueba post-test, la misma que se evaluó al iniciar el curso.

Los resultados otorgaron información sobre si el proceso de gamificación logró desarrollar en los estudiantes las capacidades del razonamiento cuantitativo.

La diagramación del diseño del tratamiento de la variable y la nomenclatura correspondiente:

G.E.	O ₁	x	O ₂

G.C.	O ₃		O ₄

Donde:

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo de Control

X: La variable experimental

O₁ y O₃: Evaluación Pre test aplicado a ambos grupos

O₂ y O₄: Evaluación Post test aplicado a ambos grupos

3.2 Diseño muestral

3.2.1 Población

La población quedó conformada por 76 estudiantes del curso de Matemática Aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, Lima, durante el año 2019. Para ello, se consideró dos aulas con un total de 76 estudiantes (aula 1= 39 alumnos; aula 2=37 alumnos).

Tabla 4. *Distribución de estudiantes del DPA, 2019.*

Población	Aula	Total
Alumnos	2	76
Total		76

Fuente: Universidad ESAN (2019).

3.2.2 Muestra

Para la definición de muestra se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico, determinándose el número de la muestra por conveniencia, quedando compuesta por 40 estudiantes del curso de Matemática Aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, Lima, durante el año 2019. Para ello, se consideró dos aulas con un total de 76 estudiantes (aula 1= 20 alumnos; aula 2=20 alumnos).

Grupo experimental

Del grupo experimental se seleccionan aleatoriamente a 20 estudiantes que participan de la aplicación del uso de la gamificación.

Tabla 5. *Grupo experimental.*

	Aula	Total	Selección
Alumnos	1	39	20
Total		39	20

Grupo de control

Del grupo control se seleccionó aleatoriamente a 20 estudiantes que no participan de la aplicación del uso de la gamificación.

Tabla 6. *Grupo de control.*

	Aula	Total	Selección
Alumnos	2	37	20
Total		37	20

3.3 Técnicas para la recolección de datos

La técnica aplicada es la evaluación, con instrumento examen escrito en dos momentos establecidos: uno de entrada y otro de salida a fin de recoger información para el logro de los objetivos propuestos para la investigación.

Los mencionados exámenes se han puesto en aplicación por medio de un examen escrito con preguntas aplicada en situaciones reales que requieren el uso de estadística, los que se presentaron bajo los criterios de los indicadores señalados y que se aplicaron al grupo experimental y al grupo de control.

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Se realizó un examen escrito, de entrada y de salida, que evalúa las dimensiones del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo. Se trató de una prueba que constó de 1 problema de contexto con 5 ítems, en donde se evaluaron las cinco dimensiones de la variable razonamiento cuantitativo (interpretar, representar, analizar, calcular, argumentar) de acuerdo a una rúbrica de evaluación. El cuestionario elaborado para tal fin que corresponde a dicha prueba, permitió la obtención de información para medir la variable de la capacidad del razonamiento cuantitativo en el grupo de control como en el grupo experimental, cuestionario que puede observarse en el Anexo 2.

3.3.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Según la metodología empleada para la validez y la confiabilidad, en concordancia con lo señalado por Sánchez y Reyes (2015), se busca establecer la pertinencia de los instrumentos para realizar la medición sobre una determinada variable. Por tal razón, se aplicó la validez del juicio de expertos, de tal forma que se recurrió a profesionales para evaluar los ítems propuestos.

Asimismo, para la confiabilidad se aplicó el Test de Alfa de Cronbach para determinar el grado de confianza que muestra el instrumento aplicado. Con tal fin, se utilizó la fórmula de Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

$\sum Si^2$: Sumatoria de varianza de los ítems

K: Número de ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de los Ítems

α Coeficiente de Alfa de Cronbach

Tabla 7. Validez por juicio de expertos.

Experto	Resultado
Dr. Cama Sotelo Manuel Salvador	82%
Mg. Sánchez León Ruth Guiselle	93%
Dr. Velázquez Millones Iván Félix	95%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la validez, se consideró la validez del contenido para lo cual se solicitó la opinión de tres expertos sobre los instrumentos para la medición de variables y dimensiones.

Tabla 8. Prueba de confiabilidad.

Variable	Grupo	Alfa de Cronbach	Nº de elementos
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo	Control	0.875	5
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo	Experimental	0.784	5

Fuente: Elaboración propia.

Según lo que puede observarse en la tabla 8, se indica la fiabilidad o consistencia interna de la prueba conformada por 5 ítems sobre el desarrollo de

la capacidad del razonamiento cuantitativo, lográndose un valor de 0,875 para el grupo de control y 0,784 para el grupo experimental. De acuerdo con lo obtenido, se afirma que la prueba es de consistencia alta.

3.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

En la aplicación del procesamiento estadístico, la técnica utilizada correspondió al uso de la estadística descriptiva e inferencial, tomando como apoyo el software estadístico SPSS-24 para el procesamiento de datos.

De este modo, la estadística descriptiva permitió obtener porcentajes en tablas y gráficas para mostrar con coherencia los datos en tablas de contingencias, gráficos de barras, promedio y mediana.

Asimismo, la estadística inferencial se dirigió a aplicar parámetros con fines de comprobación de hipótesis, previa prueba de normalidad. Los procesos estadísticos, de acuerdo con los casos estudiados, fueron los de Shapiro-Wilk, y para efectos de la comprobación dada la normalidad de datos, se utilizó la prueba T de Student.

3.5 Aspectos éticos

En la realización del estudio se solicitaron los permisos correspondientes, al director del Programa de Dirección de profesionalización de Adultos, así como se informó a cada estudiante, para la debida confidencialidad de los datos brindados. Además, se procedió a seguir la norma que se aplica en la actividad de investigación científica, por lo que se consideró los derechos de autor y se

procuró el debido seguimiento de parte de la universidad por las asesorías recibidas y la revisión del jurado.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Revisado el marco teórico y la metodología de investigación, se presentan los resultados encontrados.

4.1 Resultados descriptivos

Tabla 9. Análisis descriptivo del pre test y post test del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en el grupo de Control y Experimental

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.65	5.10
	Mediana	0.00	3.00
	Desv. típ.	1.35	4.46
	Mínimo	0.00	1.00
	Máximo	4.00	15.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.95	8.50
	Mediana	0.00	9.00
	Desv. típ.	2.21	3.10
	Mínimo	0.00	3.00
	Máximo	9.00	14.00

Fuente: Elaboración propia.

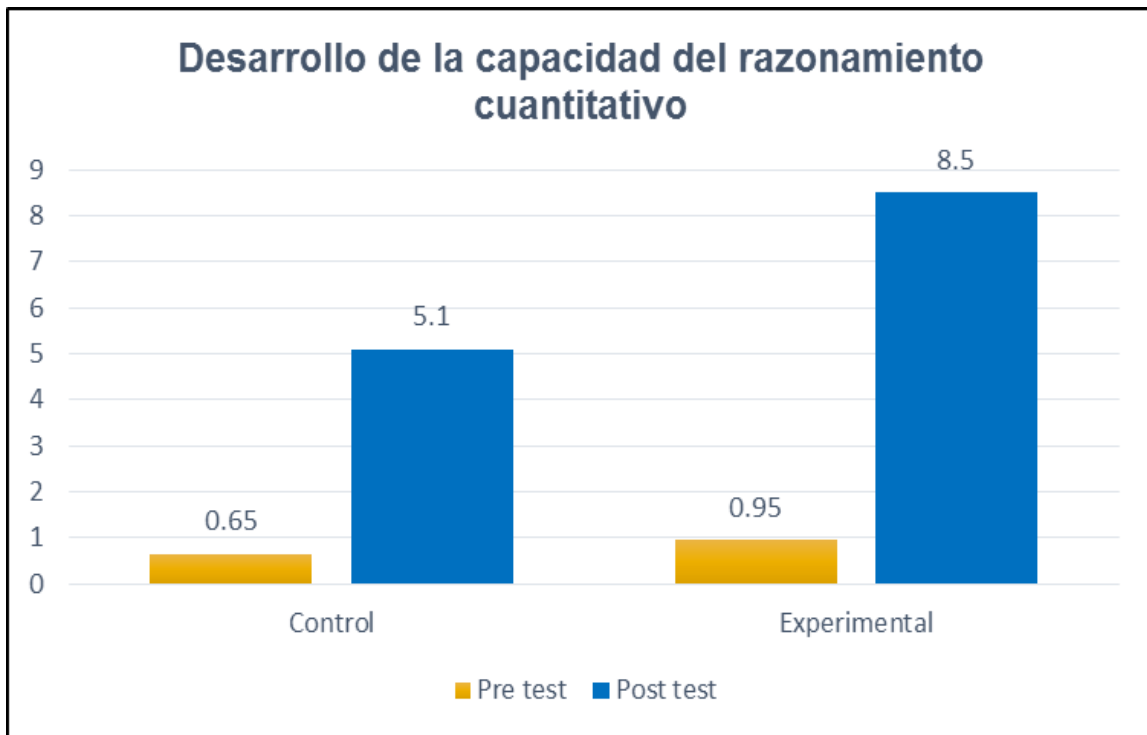


Figura 1. Resultados estadísticos para el pre test y post test del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo

Según lo que indica la tabla 9 y la figura 1, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,65 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,95, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 5,10, mientras en el grupo experimental se logró una media de 8,50 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 1: Interpretación

Tabla 10. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión interpretación de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.00	1.10
	Mediana	0.00	0.50
	Desv. típ.	0.00	1.37
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	0.00	4.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.00	1.80
	Mediana	0.00	2.00
	Desv. típ.	0.00	0.52
	Mínimo	0.00	1.00
	Máximo	0.00	3.00

Fuente: Elaboración propia

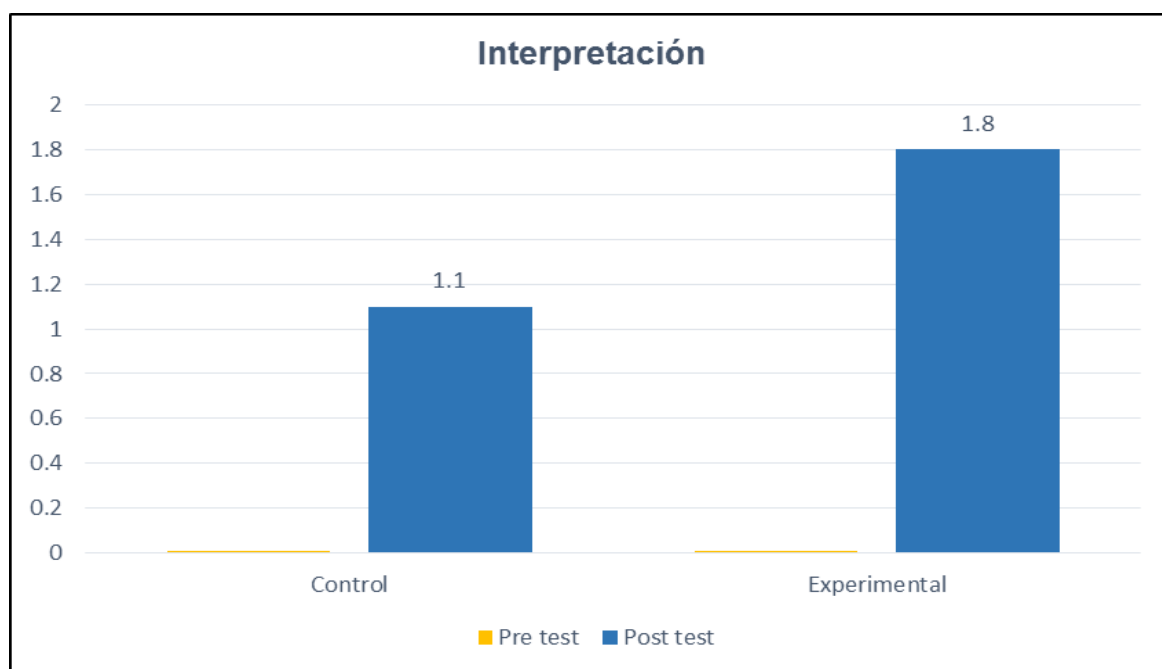


Figura 2. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión interpretación de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Según lo que indica la tabla 10 y la figura 2, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,00 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre la dimensión interpretación, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,00, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 1,10, mientras en el grupo experimental se logró una media de 1,80 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 2: Representación

Tabla 11. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión representación de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.40	1.65
	Mediana	0.00	2.00
	Desv. típ.	0.99	0.99
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	3.00	3.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.55	2.25
	Mediana	0.00	2.00
	Desv. típ.	1.15	0.79
	Mínimo	0.00	1.00
	Máximo	3.00	3.00

Fuente: Elaboración propia

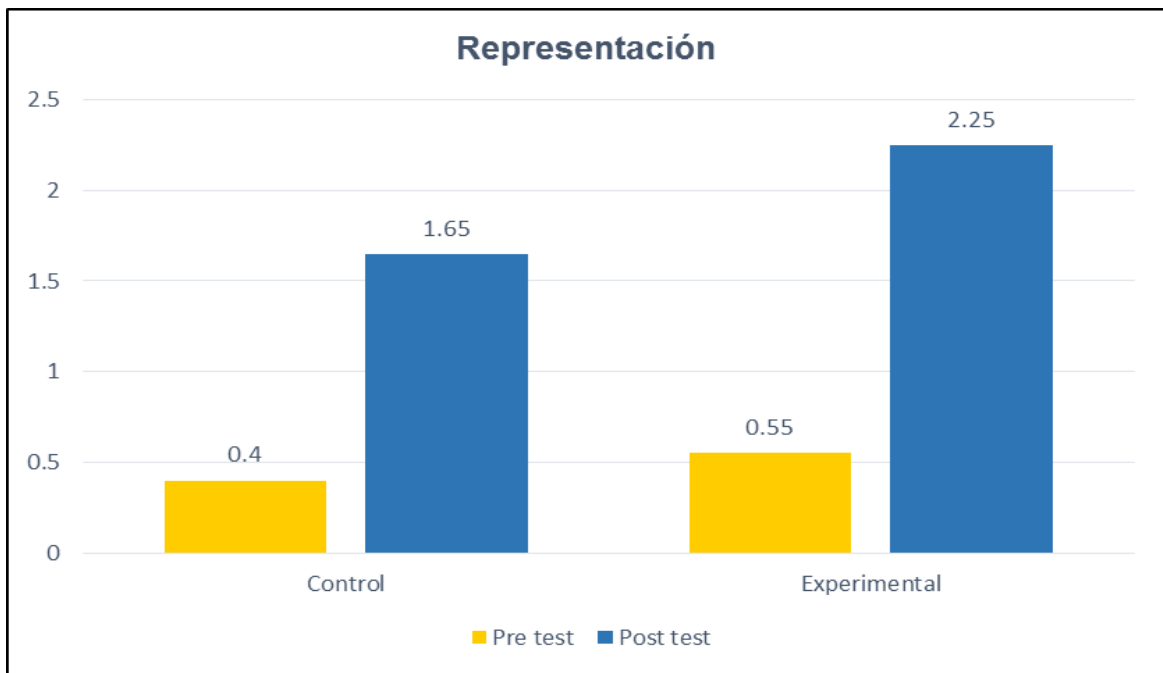


Figura 3. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión representación de la capacidad de razonamiento cuantitativo.

Según lo que indica la tabla 11 y la figura 3, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,40 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre la dimensión representación, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,55, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 1,65, mientras en el grupo experimental se logró una media de 2,25 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 3: Cálculo

Tabla 12. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.05	0.55
	Mediana	0.00	0.00
	Desv. típ.	0.22	1.00
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	1.00	3.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.15	1.25
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.67	0.97
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	3.00	3.00

Fuente: Elaboración propia

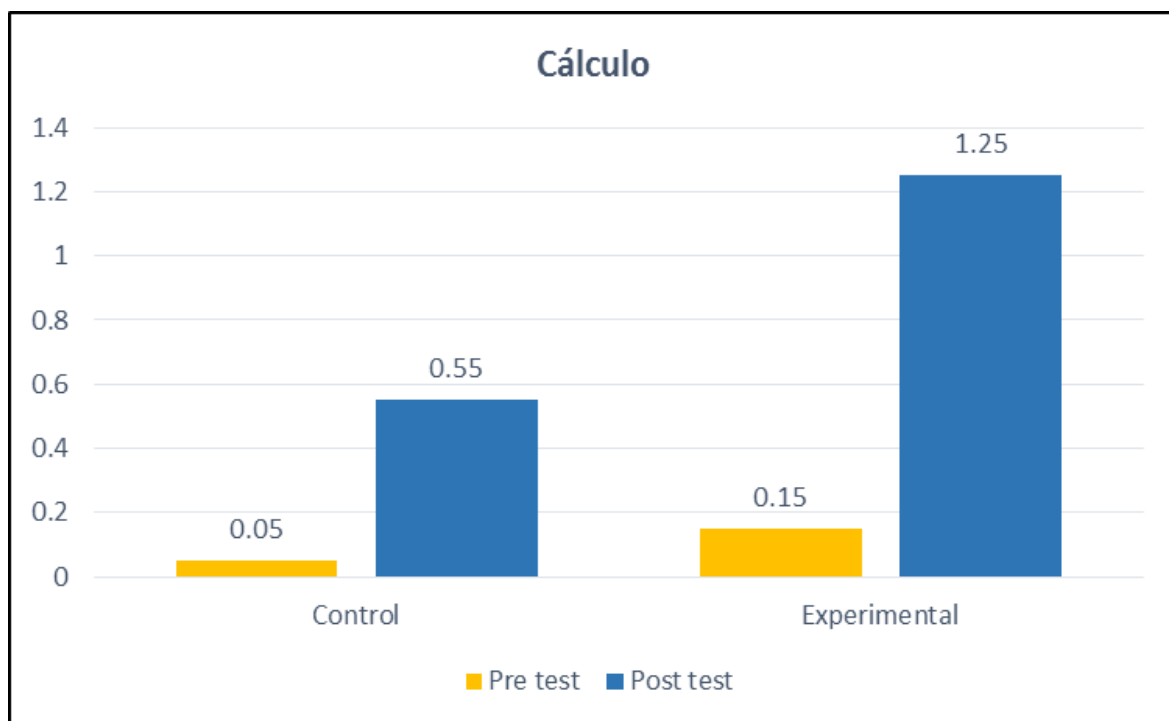


Figura 4. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo.

Según lo que indica la tabla 12 y la figura 4, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,05 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre la dimensión cálculo, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,15, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 0,55, mientras en el grupo experimental se logró una media de 1,25 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 4: Análisis

Tabla 13. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión análisis de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.20	0.90
	Mediana	0.00	0.00
	Desv. típ.	0.52	1.17
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	2.00	3.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.25	1.60
	Mediana	0.00	1.50
	Desv. típ.	0.72	0.82
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	3.00	3.00

Fuente: Elaboración propia

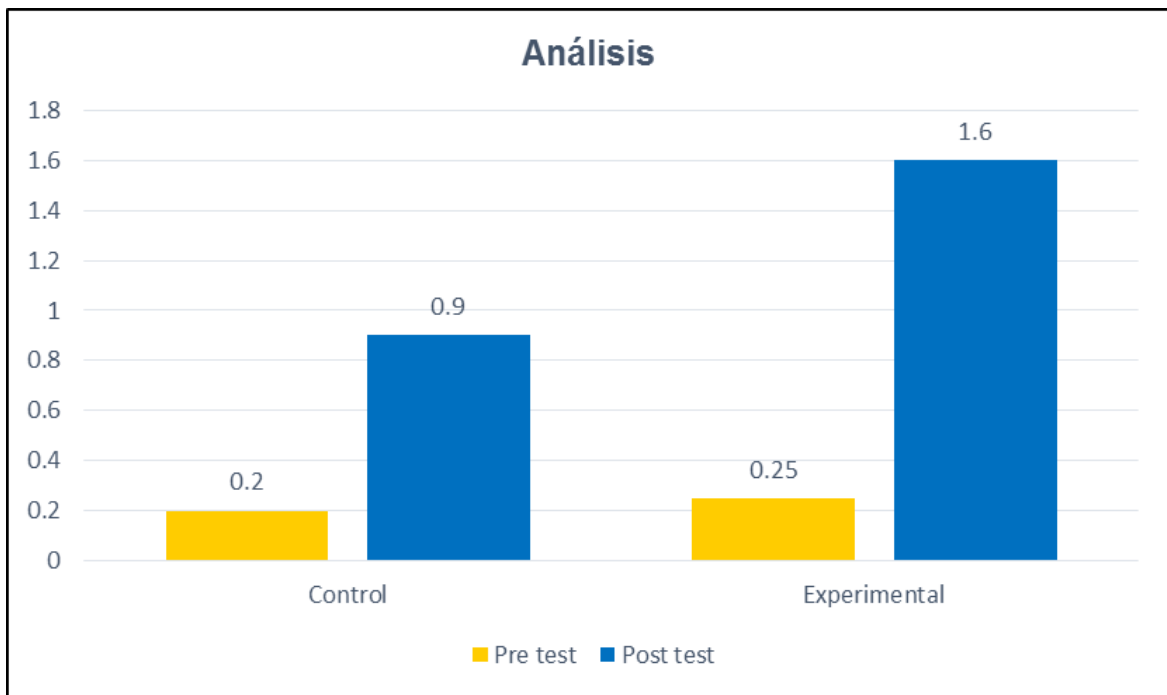


Figura 5. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión análisis de la capacidad de razonamiento cuantitativo.

Según lo que indica la tabla 13 y la figura 5, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,20 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre la dimensión análisis, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,25, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 0,90, mientras en el grupo experimental se logró una media de 1,60 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 5: Argumentación

Tabla 14. Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión cálculo de la capacidad de razonamiento cuantitativo

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	20	20
	Media	0.00	0.90
	Mediana	0.00	0.50
	Desv. típ.	0.00	1.07
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	0.00	3.00
Experimental	N	20	20
	Media	0.00	1.60
	Mediana	0.00	2.00
	Desv. típ.	0.00	0.99
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	0.00	3.00

Fuente: Elaboración propia

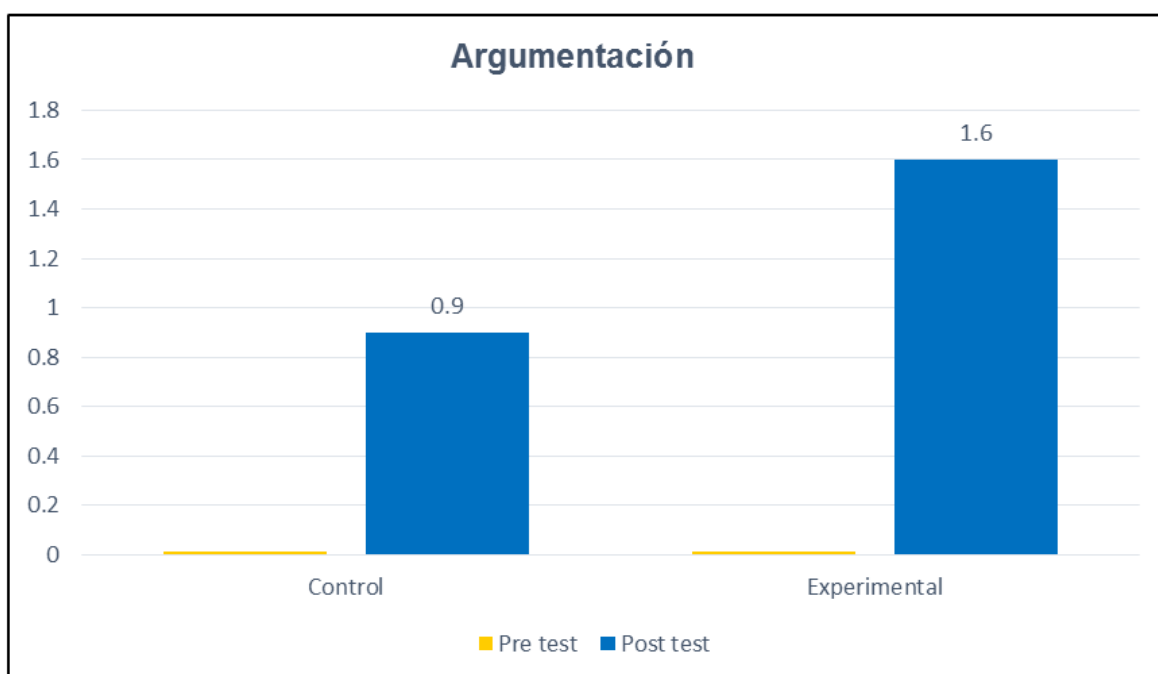


Figura 6. Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión argumentación de la capacidad de razonamiento cuantitativo.

Según lo que indica la tabla 14 y la figura 6, en los resultados pre-test se observó un grupo de control presentando una media de 0,00 puntos de acuerdo con la evaluación efectuada con prueba sobre la dimensión comunicación/argumentación, mostrándose de forma similar con el grupo experimental que señala una media de 0,00, mostrándose así la homogeneidad de ambos grupos durante el pre-test, de tal forma que no se muestra diferencia significativa en los resultados. En esa misma forma, en el pos-test, en el grupo de control obtuvo una media de 0,90, mientras en el grupo experimental se logró una media de 1,60 en el puntaje, quedando demostrada las diferencias significativas entre ambos grupos.

4.2 Prueba de hipótesis

Tabla 15. Prueba de normalidad previa a determinar la prueba de hipótesis

		Shapiro-Wilk		
	Aula	Estadístico	gl	Sig.
Desarrollo de la capacidad del	Control	.792	20	.614
razonamiento cuantitativo pre test	Experimental	.815	20	.369
Desarrollo de la capacidad del	Control	.873	20	.325
razonamiento cuantitativo post test	Experimental	.831	20	.458

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo que señala la tabla 15, los valores del p valor o nivel de significancia para cada uno de los grupos, control y experimental, mostraron ser superiores al valor esperado (0.05), motivo por el cual se aceptó el supuesto de

normalidad y se procedió a la aplicación de la prueba paramétrica T de Student.

Prueba de hipótesis general

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Tabla 16. Comparación de medias de desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo.

	Aula	N	Media
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo pre test	Control	20	0.65
	Experimental	20	0.95
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo post test	Control	20	5.10
	Experimental	20	8.50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
										Inferior	Superior
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo pre test	Se han asumido varianzas iguales	.863	.359	-.518	38	.608	-.300	.579	-1.473	.873	
	No se han asumido varianzas iguales			-.518	31.410	.608	-.300	.579	-1.481	.881	
Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo post test	Se han asumido varianzas iguales	5.181	.029	-2.799	38	.008	-3.400	1.215	-5.859	-.941	
	No se han asumido varianzas iguales			-2.799	33.909	.008	-3.400	1.215	-5.869	-.931	

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 17, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.008, fundamento que generó la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

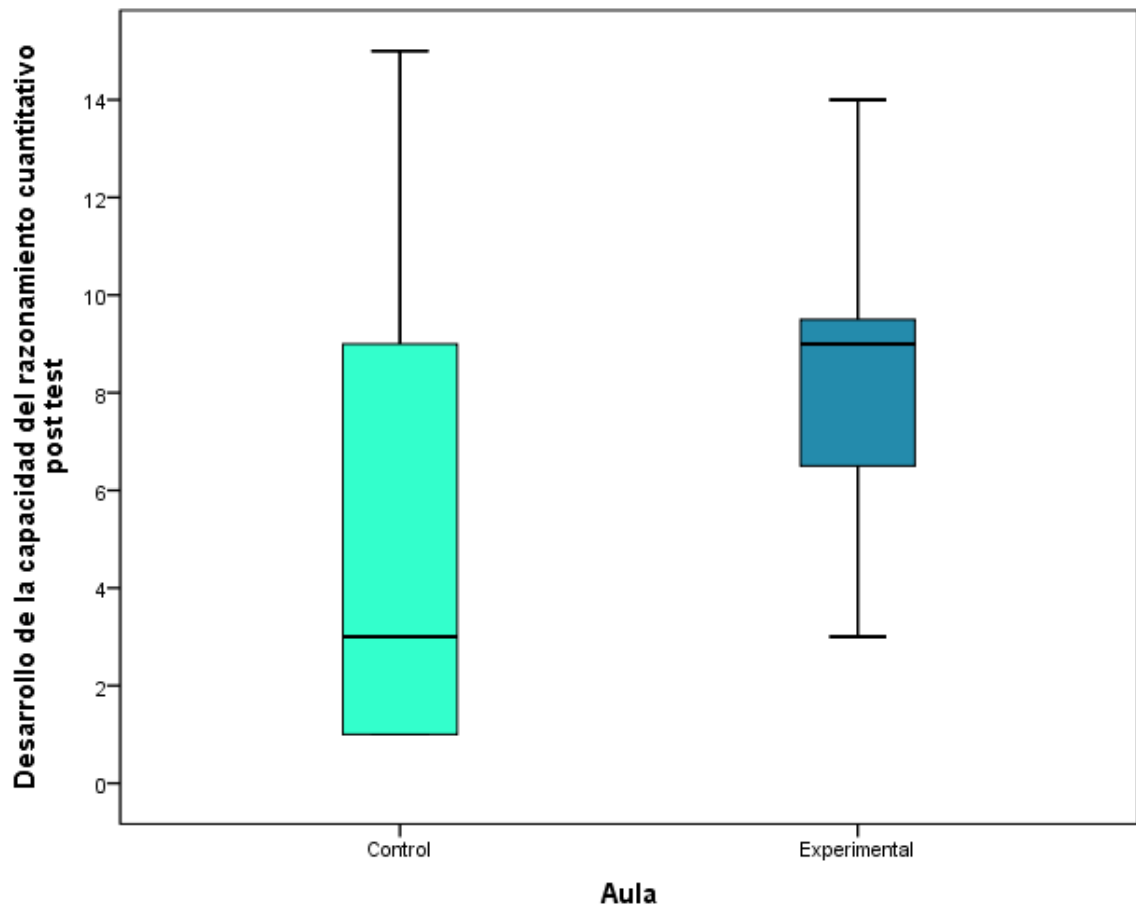


Figura 7. Comparación de grupo control y experimental del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en post test.

Prueba de primera hipótesis específica

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.

Tabla 18. Comparación de medias de interpretación.

	Aula	N	Media
Interpretación pre test	Control	20	0.00
	Experimental	20	0.00
Interpretación post test	Control	20	1.10
	Experimental	20	1.80

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Interpretación post test	Se han asumido varianzas iguales	17.623	.000	-2.131	38	.040	-.700	.328	-1.365	-.035
	No se han asumido varianzas iguales			-2.131	24.406	.043	-.700	.328	-1.377	-.023

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 19, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.040, fundamento que generó la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.

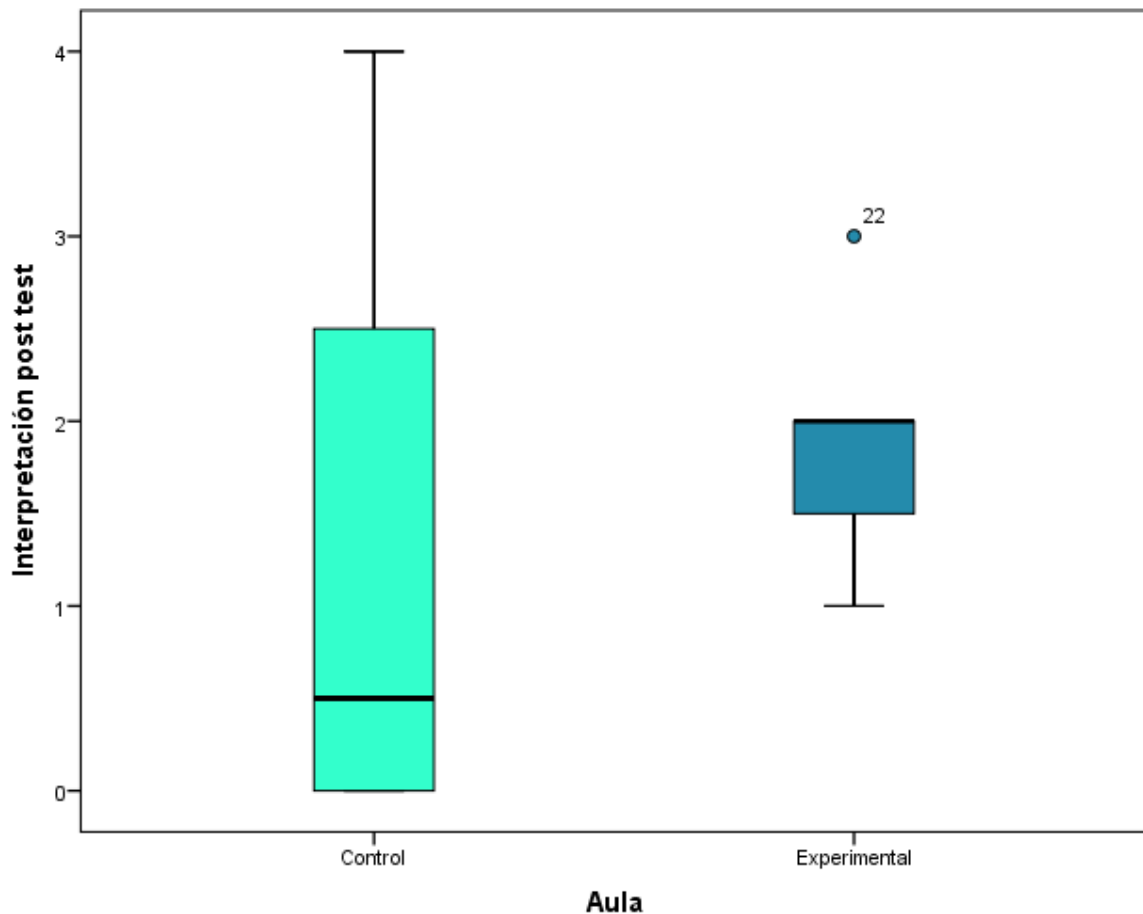


Figura 8. Comparación de grupo control y experimental del desarrollo de interpretación.

Prueba de segunda hipótesis específica

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Tabla 20. Comparación de medias de representación.

Aula		N	Media
Representación pre test	Control	20	.40
	Experimental	20	.55
Representación post test	Control	20	1.65
	Experimental	20	2.25

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Representación pre test	Se han asumido varianzas iguales	.799	.377	-.442	38	.661	-.150	.339	-.837	.537
	No se han asumido varianzas iguales			-.442	37.264	.661	-.150	.339	-.837	.537
Representación post test	Se han asumido varianzas iguales	1.032	.316	-2.125	38	.040	-.600	.282	-1.172	-.028
	No se han asumido varianzas iguales			-2.125	36.178	.041	-.600	.282	-1.173	-.027

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 21, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.040, fundamento que generó la hipótesis

alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

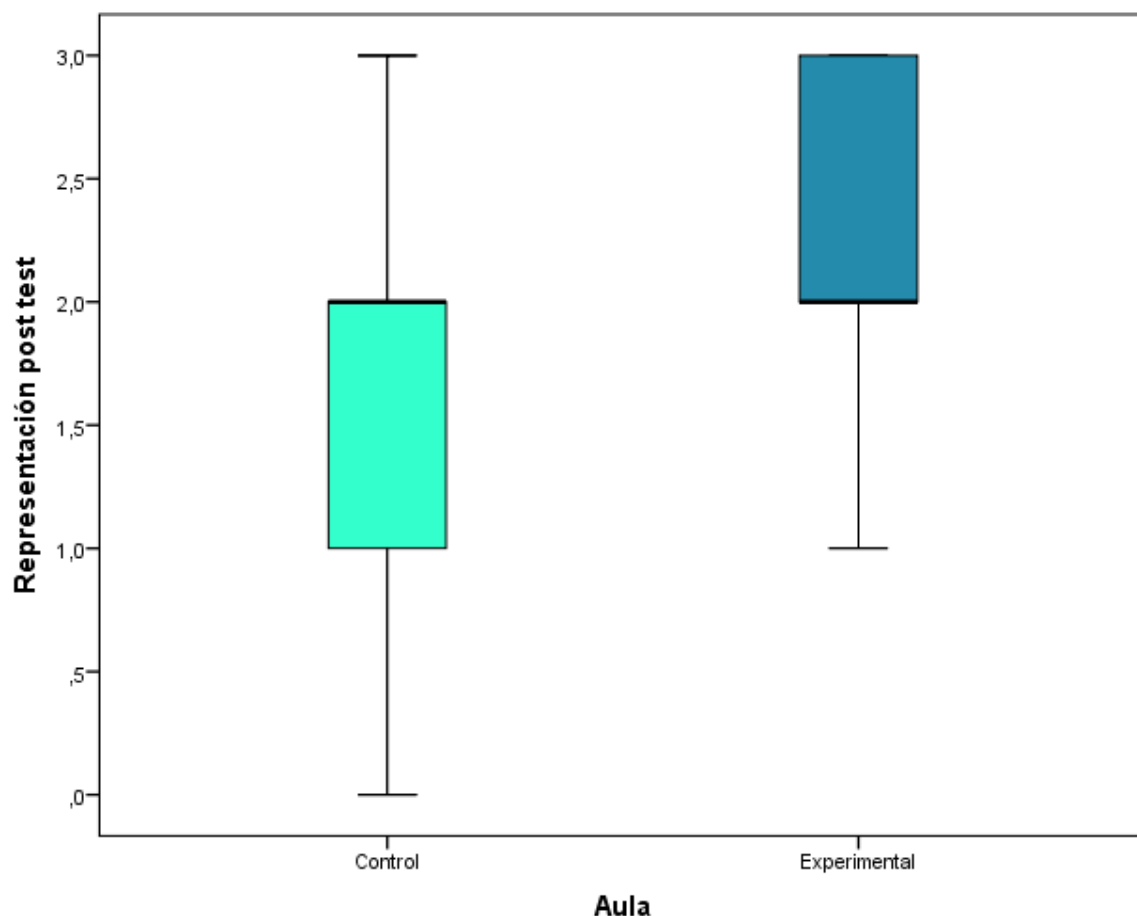


Figura 9. Comparación de grupo control y experimental de representación

Prueba de tercera hipótesis específica

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Tabla 22. Comparación de medias de cálculo.

Aula		N	Media
Cálculo pre test	Control	20	.05
	Experimental	20	.15
Cálculo post test	Control	20	.55
	Experimental	20	1.25

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Cálculo pre test	Se han asumido varianzas iguales	1.783	.190	-.632	38	.531	-.100	.158	-.420	.220
	No se han asumido varianzas iguales			-.632	23.171	.533	-.100	.158	-.427	.227
Cálculo post test	Se han asumido varianzas iguales	.011	.916	-2.252	38	.030	-.700	.311	-1.329	-.071
	No se han asumido varianzas iguales			-2.252	37.959	.030	-.700	.311	-1.329	-.071

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 23, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.030, fundamento que generó la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

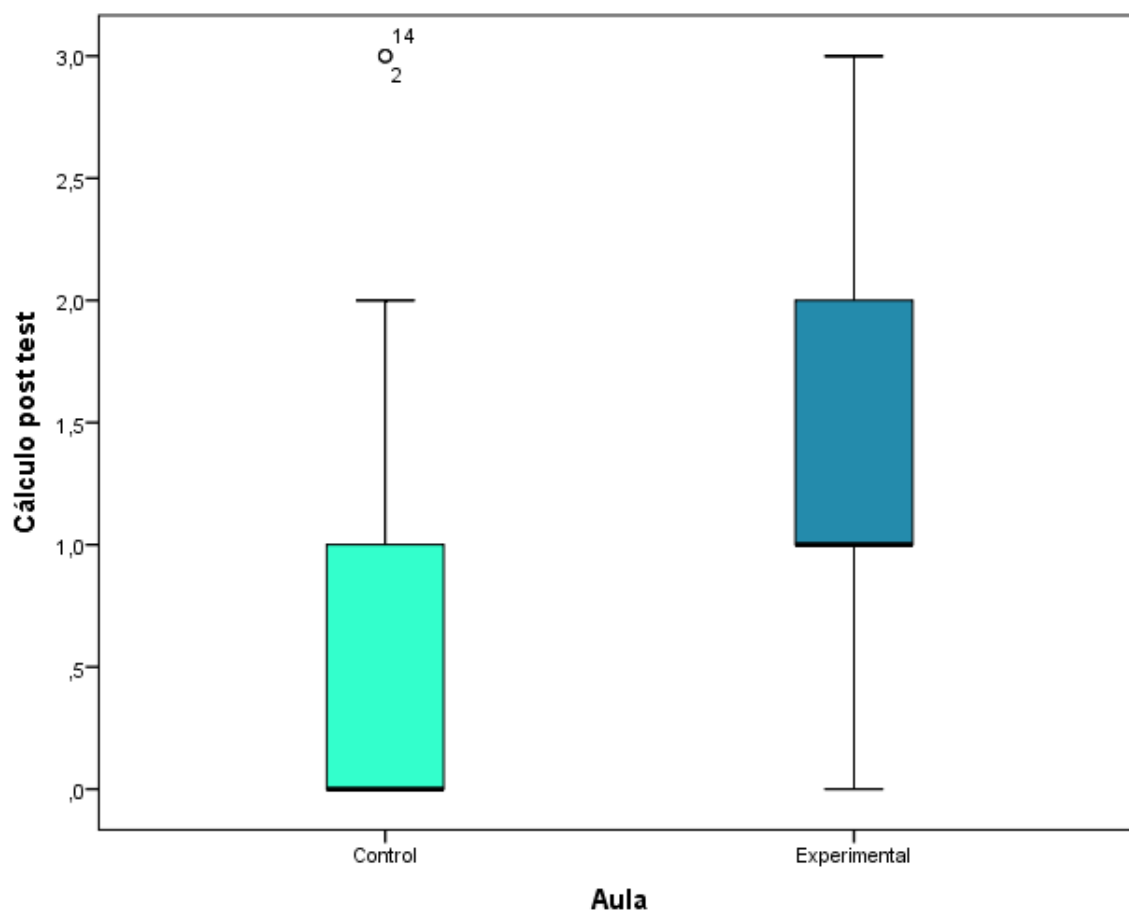


Figura 10. Comparación de grupo control y experimental de cálculo.

Prueba de cuarta hipótesis específica

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Tabla 24. Comparación de medias de análisis.

	Aula	N	Media
Análisis pre test	Control	20	0.20
	Experimental	20	0.25
Análisis post test	Control	20	0.90
	Experimental	20	1.60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Análisis pre test	Se han asumido varianzas iguales	.304	.584	-.252	38	.802	-.050	.198	-.452	.352
	No se han asumido varianzas iguales			-.252	34.779	.802	-.050	.198	-.453	.353
Análisis post test	Se han asumido varianzas iguales	3.474	.070	-2.196	38	.034	-.700	.319	-1.345	-.055
	No se han asumido varianzas iguales			-2.196	34.129	.035	-.700	.319	-1.348	-.052

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 25, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.034, fundamento que generó la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

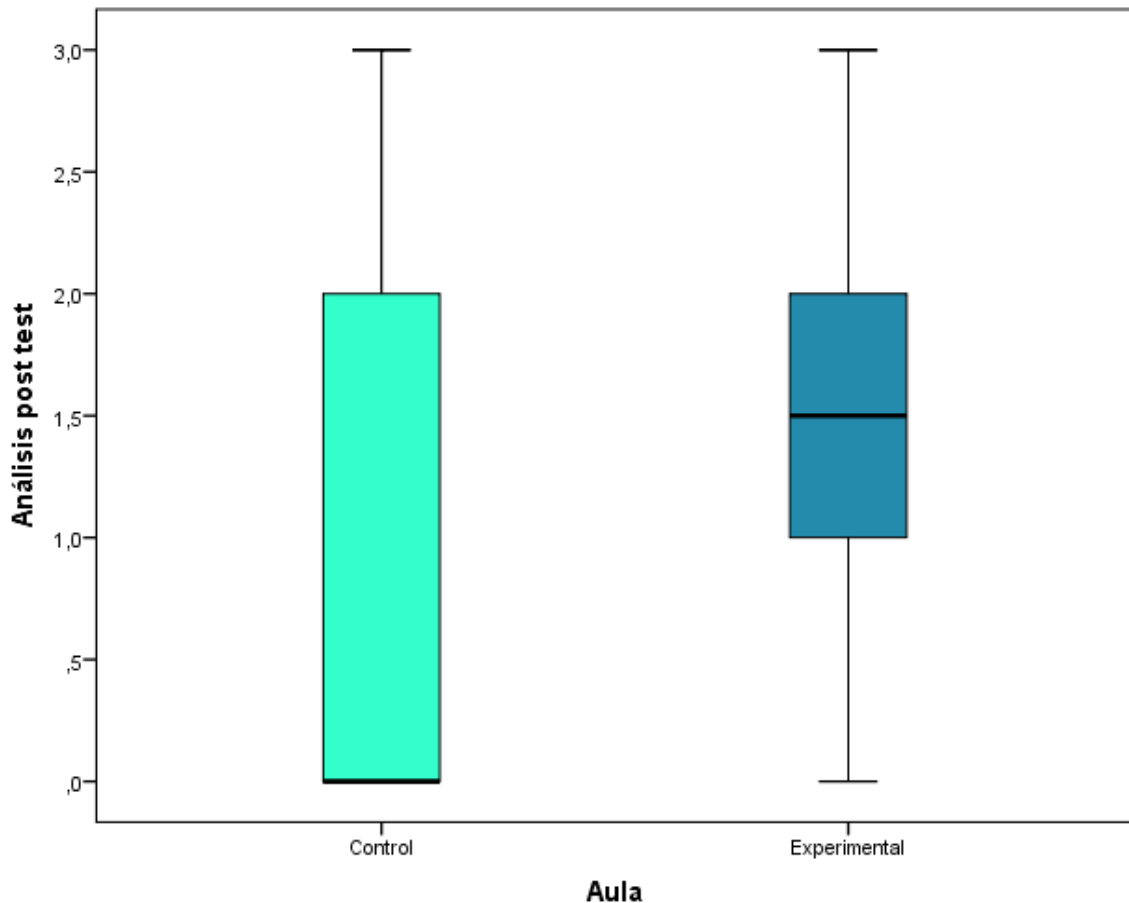


Figura 11. Comparación de grupo control y experimental de análisis.

Prueba de quinta hipótesis específica

Ho: El uso de la gamificación no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

H1: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Tabla 26. Comparación de medias de argumentación.

	Aula	N	Media
Argumentación pre test	Control	20	0.00
	Experimental	20	0.00
Argumentación post test	Control	20	0.90
	Experimental	20	1.60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Argumentación post test	Se han asumido varianzas iguales	.133	.717	-2.142	38	.039	-.700	.327	-1.362	-.038
	No se han asumido varianzas iguales			-2.142	37.794	.039	-.700	.327	-1.362	-.038

Fuente: Elaboración propia.

A juzgar por lo mostrado en la tabla 27, se demuestra la presencia de diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p-valor o nivel de significancia bilateral de 0.039, fundamento que generó la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. De tal modo, es viable aseverar que el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del

programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

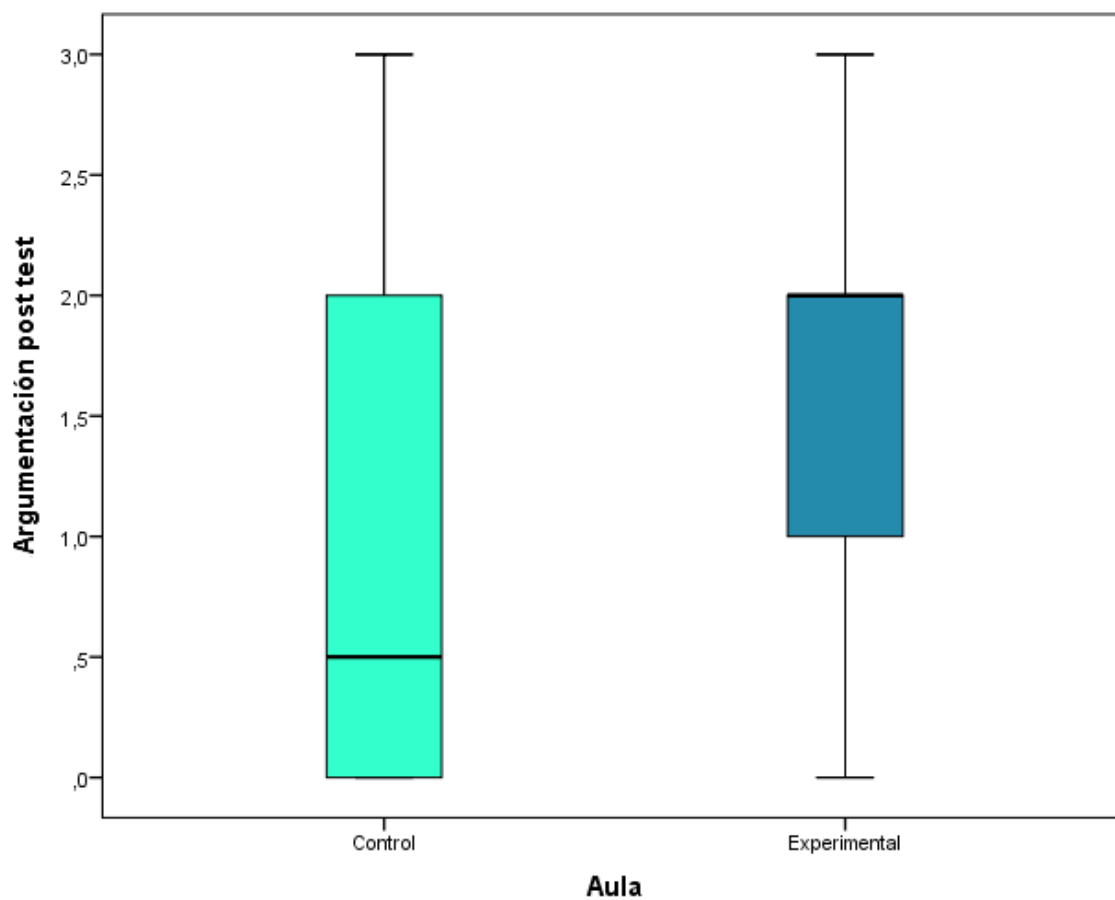


Figura 12. Comparación de grupo control y experimental de argumentación.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Hallados los resultados, se procede a la discusión de éstos en contraste a lo encontrado por otros estudios. Cabe resaltar que el objetivo de la investigación consistió en determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de Matemática Aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2018.

La hipótesis general señaló que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,008 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (5,10) y el grupo experimental (8,50). Macías (2017) concluyó que se mejoró la competencia matemática al encontrar una correlación entre innovación educativa y desarrollo de la competencia matemática (planteamiento y resolución de problemas) dando

por resultado y correlación de 0,958. Por tanto, se incrementó el nivel de dominio de la competencia. Rojas (2018) demuestra la fuerte relación entre razonamiento cuantitativo (Aprendizaje Basado en Competencias, principio pedagógico promovido por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas) y la formación en la investigación.

La primera hipótesis específica indicó que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,040 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (1,10) y el grupo experimental (1,80). En ese sentido, complementa este hallazgo lo que Beltrán (2017) señala que en la plataforma virtual Moodle se permitió gamificar las tareas autónomas y se logró tener dinamismo y facilidad para el autoaprendizaje. Mediante el uso de la gamificación se logró incentivar y promover el aprendizaje por la programación en un ambiente tecnológico y virtual. Los estudiantes mostraron un interés genuino por el curso desarrollando en ellos la motivación intrínseca y por ende se logró una mejora considerable en las notas finales

La segunda hipótesis específica señaló que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,040 quedando demostradas las

diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (1,65) y el grupo experimental (2,25). Rojas (2018) ha considerado la aplicación de la originalidad, la flexibilidad, la fluidez y la elaboración en cuando al grado de relación con las capacidades de representación, cálculo, análisis, y comunicación/argumentación del estudiante. Estadísticamente, se obtuvo por coeficiente de Spearman 0,720, con un p valor = 0,000.

La tercera hipótesis específica indicó que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,030 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (0,55) y el grupo experimental (1,25). Vergara, Fontalvo, Muñoz y Valbuena (2015), resaltaron por su parte, con respecto a la aplicación de las TIC, se logró generar el interés, la participación activa y por ende un aprendizaje dinámico e innovador y que, para fortalecer el razonamiento cuantitativo, las herramientas tecnológicas e innovadoras permiten despertar la motivación y el interés en el educando. Se obtuvo un valor para la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk inicial de 0,940 y valor p 0,019 y prueba final de 0,758 y valor p=1,433. Por ello, se estimó que las medias de los resultados para cada prueba (inicial y final) muestran diferencias.

La cuarta hipótesis específica señaló que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de

Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,034 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (0,90) y el grupo experimental (1,60). Rojas, Mora y Ordóñez (2019) El proceso dio como resultado un coeficiente de determinación superior a 0.2. En esta investigación la variable dependiente fue la nota que obtuvieron en el curso de matemática introductoria, alcanzándose la media para Física y Química de 659,54 puntos en el examen de admisión, Estadística 578,57 puntos, en Matemática 663,38 puntos. Se concluyó que a mayor razonamiento cuantitativo hay un mayor rendimiento en los cursos introductorios de matemática. Cachuán (2015) se demostró en los resultados la efectividad del sistema web tanto en puntaje como en preguntas de respuesta correcta en el grupo experimental, cumpliéndose los objetivos trazados, el aprendizaje de hábitos de vida saludable en los cuatro campos que indica la Organización Mundial de la Salud: Alimentación saludable, estar en movimiento, drogas y consumo de alcohol.

La quinta hipótesis específica indicó que: El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN. Efectuado el proceso estadístico, se encontró un p-valor de 0,039 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control ((0,90) y el grupo experimental (1,60). Morillas (2016) En el proceso estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples HSD de Tukey, obteniéndose para todas las variables (herramienta de aprendizaje, tipo de estudio, género y edad) un p-valor < 0,01.

Así se demostró que la integración de un sistema de respuestas del estudiante con técnicas de gamificación, conducen a mejores resultados en términos de motivación, atención, compromiso y rendimiento académico, que el manejo de un sistema de respuestas del estudiante del modo tradicional, es decir sin elementos de juego. Chávez, Cotrina, y Santaliz (2015) En uno de los grupos se aplicó una encuesta tradicional y en el otro grupo se aplicó una encuesta gamificada, la cual resultó ser más efectiva ya que reduce en un 30% la brecha del conocimiento de la empresa por parte de sus empleados, generando además interés en los empleados por la búsqueda de información con respecto a la empresa, brecha que se cerró no sólo en el aspecto cognitivo sino también en el aspecto afectivo.

CONCLUSIONES

Según los resultados encontrados, se formulan las conclusiones siguientes:

Realizada las pruebas estadísticas sobre la hipótesis general, se encontró un p-valor de 0,008 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (5,10) y el grupo experimental (8,50). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Realizada las pruebas estadísticas sobre la primera hipótesis específica, se encontró un p-valor de 0,040 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (1,10) y el grupo experimental (1,80). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Realizada las pruebas estadísticas sobre la segunda hipótesis específica, se encontró un p-valor de 0,040 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (1,65) y el grupo experimental (2,25). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada

del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Realizada las pruebas estadísticas sobre la tercera hipótesis específica, se encontró un p-valor de 0,030 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (0,55) y el grupo experimental (1,25). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Realizada las pruebas estadísticas sobre la cuarta hipótesis específica, se encontró un p-valor de 0,034 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (0,90) y el grupo experimental (1,60). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

Realizada las pruebas estadísticas sobre la quinta hipótesis específica, se encontró un p-valor de 0,039 quedando demostradas las diferencias significativas en el post-test entre el grupo control (0,90) y el grupo experimental (1,60). Por lo tanto, el uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática aplicada del programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la universidad ESAN.

RECOMENDACIONES

Después de presentadas las conclusiones, se realizan las recomendaciones:

A la Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, se sugiere realizar la réplica del experimento con un nivel mayor de control al realizado en el presente estudio, con cuyos resultados podrán contrastarse los usos de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes.

A la Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, se sugiere replicar el estudio con enfoque en el desarrollo de la capacidad interpretativa del razonamiento cuantitativo en otros contextos, por ejemplo, con jóvenes.

A los docentes de la Universidad ESAN, se sugiere la formulación de textos que contribuyan al desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes mediante la propuesta de problemas que afiancen esta capacidad.

A los docentes de la Universidad ESAN, se sugiere desarrollar talleres para fortalecer la capacidad de cálculo en los estudiantes, toda vez que es una capacidad instrumental que requiere de aplicación de los pasos mostrados en aula.

A la Universidad ESAN, se sugiere desarrollar nuevas investigaciones pedagógicas que combinen las estrategias de gamificación con el desarrollo de la capacidad de análisis del razonamiento cuantitativo.

A los estudiantes de postgrado, se sugiere el diseño de nuevos estudios para determinar la incidencia del uso de gamificación en el desarrollo de la capacidad argumentativa del razonamiento cuantitativo de los estudiantes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Beltrán, J. (2017). *E-learning y gamificación como apoyo al aprendizaje de programación*. (Tesis Doctoral). España: Universidad de Extremadura.
- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Cachuán, A. (2015). *Implementación de un Sistema Web para la promoción de hábitos de vida saludable en adolescentes utilizando Gamificación*. (Tesis). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Chávez, P., Cotrina, P. y Santaliz, A. (2015). *Impacto del uso de la gamificación en una encuesta para medir el nivel de conocimiento de la organización en una empresa inmobiliaria mediana*. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Dwyer, C.; Gallagher, A.; Levin, J. y Morley, M. (2003). What is Quantitative Reasoning? Defining the Construct for Assessment Purposes. *Research Reports. Educational Testing Service*. Princeton, NJ.
- Ferran Teixes (2015). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Barcelona, España: UOC.
- Garzón, G. (2017). *Razonamiento Cuantitativo*. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Gewurtz, R.; Coman, L.; Dhillon, S.; Jung, B. y Solomon, P. (2016). Problem-based Learning and Theories of Teaching and Learning in Health Professional Education. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 4 (1), 59-70. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296689023_Problem-

based_Learning_and_Theories_of_Teaching_and_Learning_in_Health_Professional_Education

- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hmelo-Silver, C. y Eberbach, C. (2012). Learning Theories and Problem-Based Learning. In S. Bridges, C. McGrath, & T. Whitehill (Eds.). *Researching problem-based learning in clinical education: The next generation*, pp. 3-17. New York: Springer.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES (2017). *Saber Pro Módulos de Competencias Genéricas*. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes).
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Macías, A. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. (Tesis de maestría). Guayaquil, Ecuador: Universidad Casa Grande.
- Ministerio de Educación (2005). *Plan Nacional de Educación Para Todos 2005-2015, Perú*. Lima: Foro Nacional de Educación para todos.
- Morillas, C. (2016). *Gamificación de las aulas mediante las TIC: un cambio de paradigma en la enseñanza presencia frente a la docencia tradicional*. (Tesis Doctoral). España: Universidad Miguel Hernández.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Cuadernos SEK 2.0, 1-21.

- Rhodes, T. (Ed.) *Assessing outcomes and improving achievement: Tips and tools for using rubrics*. Washington,DC: Association of American Colleges and Universities. 2010.
- Rojas, J. (2018). *Razonamiento cuantitativo y la investigación formativa en estudiantes de ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres.
- Rojas, M. (2018). *Potencial creativo docente y desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de nivelación de matemática para ingeniería de la Universidad Peruana de ciencias Aplicadas-2017*. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación.
- Rojas, L., Mora, M. y Ordóñez, G. (2019). Asociación del Razonamiento Cuantitativo con el Rendimiento Académico en Cursos Introdutorios de Matemáticas de Carreras STEM. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 19 (1), 1-13.
- Sierra, H. (2013). *El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje*. Recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/9834/TFM%20HELENA%20SIERRA.pdf>
- UNESCO (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y El Caribe*. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Lima: Editorial San Marcos.
- Vargas-Enríquez, J.; García-Mundo, L.; Genero, M. y Piattini, M. (2015). Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática. *Actas de las*

XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática. Recuperado de

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76784/JENUI2015_115-122.pdf

Vergara, J.; Fontalvo, J.; Muñoz, A. y Valbuena, S. (2015). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC. *Revista del programa de matemáticas*, 71-80.

Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *Revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos. Gamificación*. Madrid, España: Pearson.

Yu-kai, C. (2013). *Gamification Design: 4 Phases of a Player's Journey*. Obtenido de Yukaichou: <http://yukaichou.com/gamification-examples/experience-phases-game/>

Zepeda-Hernández, S.; Abascal-Mena, R. y López-Ornelas, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai*, 12 (6), 315-325.

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: EL USO DE LA GAMIFICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA DEL PROGRAMA DE DIRECCIÓN DE PROFESIONALIZACIÓN DE ADULTOS DE LA UNIVERSIDAD ESAN, 2019.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p style="text-align: center;">Problema general</p> <p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p> <p style="text-align: center;">Problemas específicos</p> <p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p> <p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p> <p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p> <p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo general</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p> <p style="text-align: center;">Objetivos específicos</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de interpretativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis principal</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis derivadas</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad interpretativa en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad representativa en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de cálculo en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de análisis en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p>	<p style="text-align: center;">Variable 1</p> <p>Uso de la gamificación</p> <p style="text-align: center;">Variable 2</p> <p>Desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo</p>	<p style="text-align: center;">Metodología</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Corte: Longitudinal</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Método: Hipotético deductivo</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Población</p> <p>76 estudiantes de la Universidad ESAN.</p> <p style="text-align: center;">Tipo de muestra:</p> <p>Diseño muestral no probabilístico</p> <p style="text-align: center;">Tamaño de muestra:</p> <p>20 estudiantes de la Universidad ESAN para el grupo control y otros 20 estudiantes para el grupo experimental.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Estadísticos:</p> <p style="text-align: center;">Confiabilidad</p> <p>Alfa de Cronbach</p> <p style="text-align: center;">Prueba de Normalidad</p> <p>Shapiro-Wilk</p> <p style="text-align: center;">Prueba de hipótesis</p> <p>T de Student</p>

<p>¿De qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019?</p>	<p>Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p> <p>Determinar de qué manera influye el uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de Matemática Básica del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN en el año 2019.</p>	<p>profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p> <p>El uso de la gamificación influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes del curso de matemática básica del programa de Dirección de profesionalización de adultos de la universidad ESAN.</p>		<p>Técnica: Evaluación (Pre test y post test)</p> <p>Instrumento: Prueba de evaluación, rúbrica</p>
--	--	---	--	---

Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos.

PRUEBA PRE Y POST TEST

EVALUACIÓN DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

Curso : Matemática Aplicada
 Ciclo : 2019 – 2
 Duración : 30 minutos
 Nombres y Apellidos :

Los Juegos Panamericanos son el mayor evento deportivo internacional multidisciplinario en el que participan atletas de América. La competencia se celebra entre deportistas de los países del continente americano cada cuatro años, un año anterior a los juegos olímpicos. Hace poco los juegos panamericanos, Lima 2019, se celebraron por primera vez en Perú, donde la inauguración se realizó en el Estadio Nacional denominado popularmente estadio José Díaz. El comité organizador comunicó oficialmente la fecha en que estarían a la venta las entradas para los juegos panamericanos, el lunes 27 de mayo, donde la entrada general a la ceremonia de apertura se ofertó a S/20, pero a causa de la reventa, los precios alcanzaron montos exorbitantes.

Precios de entradas				
TIPO DE EVENTO	ENTRADA GENERAL	ENTRADAS POR SECTOR (solo 11 disciplinas)	NIÑOS Y JÓVENES (-18) ADULTOS M. (60+)	PERSONAS C/ DISCAPACIDAD - ACOMPAÑANTE
COMPETENCIA	S/ 20	De S/ 30 a S/ 60	50% DE DSCTO. EN TODAS LAS ENTRADAS	S/ 10
FINALES	S/ 30	De S/ 40 a S/ 80		S/ 15
CEREMONIA APERTURA	S/ 20	De S/ 50 a S/ 400		S/ 80
CEREMONIA CLAUSURA	S/ 20	De S/ 40 a S/ 200		S/ 40

Fuente Lima 2019 https://es.wikipedia.org/wiki/Juegos_Panamericanos

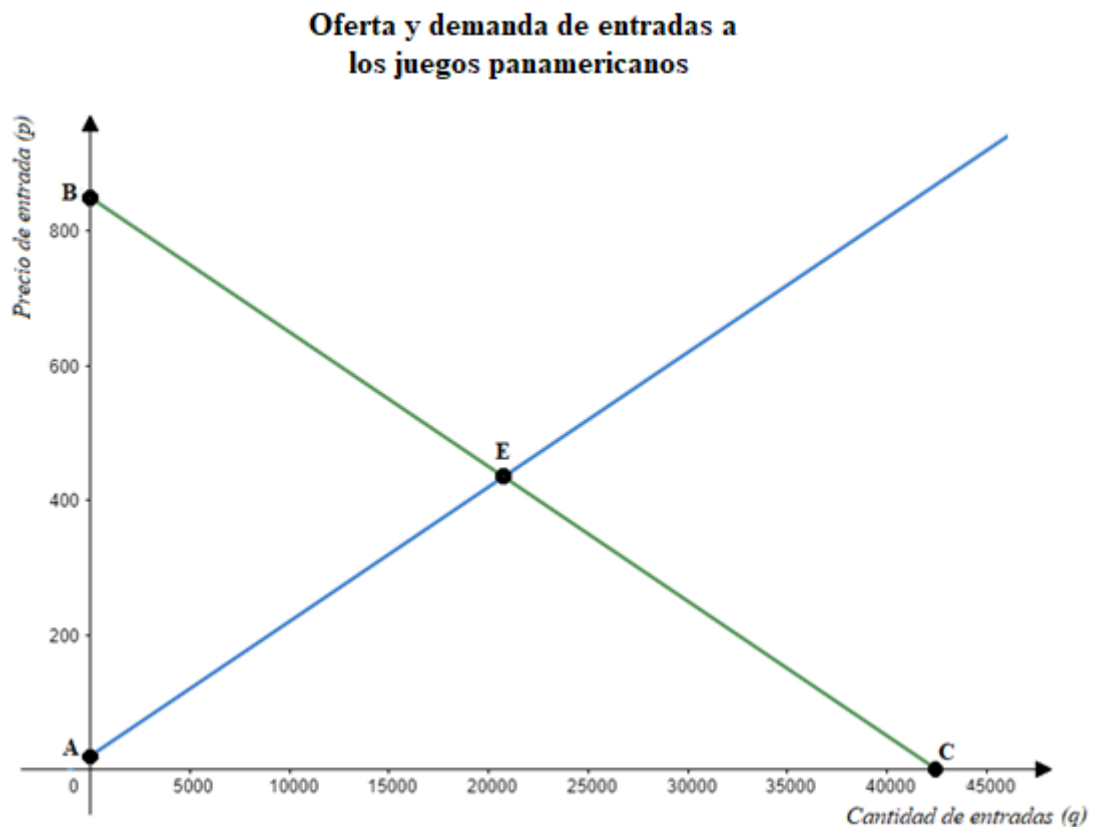
a. **[Representación]** A pesar de que se establecen límites en la venta de entradas para evitar la reventa, los revendedores hacen uso de su ingenio para obtenerlas y lucrar con ellas. Considerando esta situación se observa en la reventa que a un precio de 45 soles se ofertan 1250 entradas y si el precio alcanza los 70 soles, se ofertan 2500 entradas. Determine la ecuación lineal de la oferta que relaciona la cantidad q de entradas con el precio p de las entradas en soles. Muestre su proceso.

Bajo estas condiciones, la demanda (**D**) y oferta (**O**) para la reventa de entradas se desarrollan en un mercado paralelo cuyos modelos lineales respectivos son:

$$50p + q - 42500 = 0$$

$$50p - q - 1000 = 0$$

donde q indica la cantidad de entradas y p su precio en soles. Las gráficas de ambas ecuaciones se muestran a continuación:



Fuente: Elaboración propia

b. [Cálculo] Considerando la información anterior, efectúe las operaciones necesarias para hallar las coordenadas del punto **E** (punto de equilibrio de mercado).

c. **[Interpretación]** Indique las coordenadas del punto A y en el contexto del problema, explique su significado.

d. **[Análisis]** Para un precio de S/600 determine la cantidad demandada y ofertada de entradas. Para un precio de S/280 efectúe el mismo proceso. Determine para cuál de los precios la cantidad demandada de entradas excede a la cantidad ofertada. Muestre su proceso.

e. **[Argumentación]** La organización de este evento deportivo, informó que se trató de un récord histórico en ventas de entradas de espectáculos deportivos en el país. Un modelo que permite calcular el ingreso I , en soles, obtenido por la venta de q entradas está representado por:

$$I = 850q - 0,02q^2 \text{ donde } q \in [0; 42500]$$

En una de sus declaraciones el comité organizador afirmó que el máximo ingreso se obtuvo con la venta de 21250 entradas, ¿está usted de acuerdo con esa afirmación? Argumente su respuesta.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

(Evaluación para uso docente)

DIMENSIONES	INDICADORES	RÚBRICA	NIVEL DE LOGRO	PUNTAJE POR LOGRO	PUNTAJE POR DIMENSIÓN	PUNTAJE TOTAL
REPRESENTACIÓN (Ítem a.)	I. Identifica los puntos por donde pasa la recta.	Responde el indicador I de manera correcta o responde con algún error en una de las coordenadas.	C	1	3	15
	II. Determina el valor de la pendiente de la recta.	Responde el indicador II de manera correcta o responde con algún error leve de cálculo.	B	2		
	III. Escribe la ecuación que modela la oferta.	Responde correctamente el indicador III.	A	3		
CÁLCULO (Ítem b.)	I. Reduce el sistema de ecuaciones a una sola ecuación.	Responde el indicador I de manera correcta o responde con algún error leve.	C	1	3	
	II. Calcula una de las coordenadas del punto de equilibrio.	Responde los indicadores II y III de manera correcta o responde ambos indicadores con algún error leve de cálculo.	B	2		
	III. Calcula la otra coordenada del punto de equilibrio.	Responde correctamente el indicador III.	A	3		
	IV. Escribe las coordenadas del punto de equilibrio.					
INTERPRETACIÓN (Ítem c.)	I. Escribe la abscisa del punto A	Responde el indicador I y II de manera correcta.	C	1	3	
	II. Escribe la ordenada del punto A.	Responde el indicador III, con errores en el indicador I o II.	B	2		
	III. Escribe las coordenadas del punto A y explica el significado de ambas coordenadas.	Responde correctamente el indicador III.	A	3		
ANÁLISIS (Ítem d.)	I. Para el precio S/280 determina la cantidad ofertada y cantidad demandada.	Responde el indicador I y II de manera correcta.	C	1	3	
	II. Para el precio S/600 determina la cantidad ofertada y cantidad demandada.	Responde el indicador III, con errores leves en los indicadores I o II.	B	2		
	III. Compara y determina en que caso la cantidad demandada excede a la cantidad ofertada.	Responde correctamente el indicador III.	A	3		
ARGUMENTACIÓN (Ítem e.)	I. Deriva la función y plantea la ecuación para hallar el valor crítico.	Responde el indicador I y II de manera correcta.	C	1	3	
	II. Determina el valor crítico.	Responde el indicador III con errores leves en los indicadores I o II.	B	2		
	III. Comunica la respuesta, bajo justificación .	Responde correctamente el indicador III.	A	3		

Anexo 4. Sesiones de aprendizaje.

SESIONES DE APRENDIZAJE

NIVEL: Superior
CURSO: Matemática Aplicada
SEMANA: 2

ÁREA: Matemática
CICLO: 2019 2

COMPETENCIA	VERBOS	DOMINIO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE
Al terminar la sesión, el estudiante resuelve sistemas de ecuaciones, ecuaciones cuadráticas, crea modelos matemáticos para la solución de problemas de contexto y además participa de manera responsable con las actividades de grupo.	Resuelve	Cognitivo	Aplicación
	Crea	Procedimental	Coordinación
	Participa	Actitudinal	Valoración

CAPACIDADES			
COGNITIVA	PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL	TIEMPO	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de un sistema de ecuaciones con 2 incógnitas. ▪ Conjunto solución de un sistema de ecuaciones con dos incógnitas. ▪ Planteamiento de sistemas de ecuaciones para resolver problemas de contexto. 	<p>Retroalimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente haciendo uso del PPT muestra una ecuación lineal y distintos valores de x, pregunta cuál de estos valores será solución de la ecuación, con ello se produce un recuerdo del tema que se vio en la sesión pasada. • Continúa el docente con el proceso de solución de una ecuación lineal colocando al final el conjunto solución. <p>Sistemas de ecuaciones con 2 incógnitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente muestra un sistema de ecuaciones simple y consulta a los estudiantes sobre los valores de las variables que satisfacen ambas ecuaciones al mismo tiempo. • Los estudiantes se toman su tiempo y empiezan a dar respuestas haciendo el reemplazo, algunos mentalmente y otros haciendo uso de cálculos. 	30 Min.	Proyector multimedia, pizarra, tiza, material de asesoría.
	<ul style="list-style-type: none"> • El docente a través de un sistema lineal muestra los diversos métodos para resolver un sistema de ecuaciones (método cancelación, igualación, sustitución) verificando que el conjunto solución debe ser el mismo, aplicando cualquiera de los métodos. • El docente propone a los estudiantes que resuelvan los ejercicios del material de asesoría que corresponde al tema tratado, observando el trabajo de cada estudiante, brindando su ayuda convenientemente y elige o propone que algunos alumnos salgan a la pizarra a resolver los problemas, de considerarlo necesario debido a la dificultad del problema lo resuelve en la pizarra con la participación de los alumnos. 	40 Min.	
	<p>Ecuaciones de segundo grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante evidenciar los saberes previos de los estudiantes, esto permitirá comprender el tema: <ul style="list-style-type: none"> - $A \cdot B = 0 \Rightarrow A = 0 \text{ o } B = 0$ - Productos notables - Factorización por aspa simple. - Diferencia de cuadrados. 	20 Min.	Pizarra, tiza.
RECESO		20 Min.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de una 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente continúa con el PPT y muestra la forma general de una ecuación de segundo grado: $ax^2 + bx + c = 0$, colocando ejemplos y pidiendo a los estudiantes identifiquen los coeficientes de la ecuación. 		

<p>ecuación cuadrática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conjunto solución de una ecuación cuadrática. ▪ Planteamiento de ecuaciones cuadráticas para resolver situaciones de contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente explica a los estudiantes las diferentes formas de resolver una ecuación de segundo grado según como se presenten y desarrolla los ejemplos del PPT, en cada tema escribe en la pizarra otros ejemplos simples promoviendo la participación de los estudiantes preguntándoles la respuesta de los mismos. • El docente también enseña a los alumnos como se resuelven las ecuaciones de segundo grado utilizando la calculadora científica para corroborar sus resultados. • El docente observa el trabajo de cada estudiante, le brinda su ayuda estime conveniente, elige o propone que algunos alumnos salgan a la pizarra a resolver los problemas, de considerarlo necesario debido a la dificultad del problema lo resuelve en la pizarra con la participación de los alumnos. • El docente muestra un problema de contexto y muestra a los alumnos nuevamente los pasos a seguir para resolverlo. • En esta parte de la clase el docente enseña a los alumnos como se aplican las ecuaciones de segundo grado en la resolución de problemas de la vida real, indicándoles que pasos deben seguir para resolver este tipo de problemas, también es importante indicarles a los alumnos que luego de plantear su ecuación, pueden hacer uso de la calculadora para hallar el valor de su incógnita para corroborar resultados, además, que es muy importante expresar la respuesta del problema. 	50 Min.	Proyector multimedia, pizarra, tiza, material de asesoría. Calculadora científica.
	<p>Aplicación de gamificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicaciones: Mientras el docente prepara lo necesario para el proceso de gamificación, pide a los alumnos que saquen sus celulares y que ingresen a la página kahoot.it • Inicio del proceso de gamificación: En la proyección se muestran los nombres de los estudiantes que están ingresando a la sala de juego. • Durante el proceso de gamificación: Los estudiantes trabajan de manera individual, algunos haciendo consultas a su compañero de a lado, lo cual se les permitió para lograr la filiación y la fidelidad. • Término del proceso de gamificación: En esta parte se muestran los 3 alumnos que lograron el máximo puntaje con su puntuación respectiva. El docente hace una retroalimentación con respecto a las preguntas mostradas a través de la aplicación libre Kahoot. 	10 Min.	Celular y material con respuestas.
	<ul style="list-style-type: none"> • El docente consulta a sus estudiantes sobre los temas vistos en la sesión de clase que más recuerdan, el docente hace preguntas que produzcan en el estudiante un conflicto cognitivo de tal manera que con la participación de todos se llegue a la repuesta correcta, esto permitirá a los estudiantes consolidar sus conocimientos 	10 Min.	

EVALUACIÓN		INSTRUMENTO
Evidencia de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el conjunto solución de un sistema de ecuaciones y de una ecuación cuadrática. • Interpreta el conjunto solución de un sistema de ecuaciones en un problema de contexto. • Analiza la representación gráfica de un sistema de ecuaciones en un problema de contexto. 	Test de evaluación
Evidencia de proceso	Registro de aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas que muestra cada alumno durante el desarrollo de la sesión de clase.	Ficha de observación
Evidencia de producto	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de ejercicios del material de asesoría. • Solución de problemas propuestos en el proceso de gamificación con retroalimentación del docente. 	Ejercicios resueltos en forma individual y colaborativa.

SESIÓN DE APRENDIZAJE

NIVEL: Superior
CURSO: Matemática Aplicada
SEMANA: 4

ÁREA: Matemática
CICLO: 2019 2

COMPETENCIA	VERBOS	DOMINIO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE
Al terminar la sesión, el estudiante reconoce una función cuadrática junto con sus características, usa el modelo cuadrático para la solución de situaciones de contexto, además, colabora en las actividades de grupo respetando las opiniones de los demás.	Reconoce	Cognitivo	Información
	Usa	Procedimental	Adquisición
	Colabora	Actitudinal	Valoración

CAPACIDADES			
COGNITIVA	PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL	TIEMPO	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de una función cuadrática. ▪ Propiedades y características de una función cuadrática. ▪ Gráfica una función cuadrática. ▪ Modelamiento de situaciones de contexto, mediante funciones cuadráticas. 	<p>Retroalimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente, inicia la sesión determinando el dominio de la función racional. También repasa una función lineal en su forma $f(x) = mx + b$, recordando que su dominio es R y que para graficarla se tabula en valores cuando $x=0$, $y=0$. También se recuerda cómo se elabora la gráfica de una función lineal con dominio restringido. • Resuelve un problema de aplicación de función lineal, oferta y la demanda, hallando el punto de equilibrio, graficando ambas ecuaciones, ubicando el punto donde inicia el gráfico y el punto de equilibrio. Se interpretan todas las características que se observan en el gráfico. <p>Función cuadrática</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente consulta a sus estudiantes en donde laboran y siempre hay algún estudiante que trabaja en alguna fabrica y la necesidad de la fábrica de minimizar costos o maximizar ingreso y utilidades, mostrando un video del día a día de las empresas o fábricas. • El docente recoge respuestas y dialoga al respecto hasta que se produzca el cierre del momento e indica a los estudiantes la necesidad de un nuevo conocimiento. 	40 Min.	Proyector multimedia, pizarra, tiza, material de asesoría.
	<ul style="list-style-type: none"> • El docente muestra la regla de correspondencia de una función cuadrática en sus formas: $f(x) = ax^2 + bx + c$, $f(x) = a(x-h)^2 + k$ Colocando ejemplos de funciones para que el estudiante identifique los coeficientes. • El docente indica a los estudiantes la forma de la gráfica de la función cuadrática llamada parábola y cuán importante es el coeficiente del termino cuadrático en el gráfico. También muestra la particularidad de que la parábola está formada por dos ramas simétricas con respecto al eje focal. • Como en el caso de funciones lineales el docente consulta a los estudiantes: ¿Cómo se pueden hallar los puntos de intersección de la gráfica de la función con los ejes coordenados? • Teniendo las gráficas de una parábola que se abre hacia arriba y una parábola que se abre hacia abajo, el docente muestra otra de las propiedades de la función, la existencia del punto máximo o mínimo de una función cuadrática, llamado vértice de la función y como se calcula las coordenadas de este punto $(h; k)$: $h = \frac{-b}{a} \quad , \quad k = f(h)$ • El docente trabaja con la siguiente función, $f(x) = x^2 - 5x + 6$, determinando las propiedades de la función cuadrática. • El docente propone un ejercicio para que sea resuelto por los estudiantes: $f(x) = -x^2 + 5x - 6$ haciendo seguimiento necesario y verificando sus soluciones. 	50 Min.	

RECESO		20 Min.	
Modelación de funciones cuadráticas <ul style="list-style-type: none"> Para la modelización, el docente propone haciendo uso del PPT un problema de contexto: LA COTIZACION de una bolsa de una determinada sociedad funciona todos los días de un mes (30 días) responde a la siguiente regla de correspondencia de una función: $C(t) = -5t^2 + 120t + 300$ <ol style="list-style-type: none"> Determinar las cotizaciones máxima y mínima, así como los días en que ocurrieron. Los intervalos de tiempo donde aumentan y disminuyen las cotizaciones El docente resuelve el problema de manera conjunta con los estudiantes, examinando el tipo de función y que es lo que modela. Analizando sus propiedades. El docente explica la solución de los problemas de las diapositivas, promoviendo la participación de los alumnos. Hace hincapié en los pasos que se debe seguir para resolver los problemas de modelación. La interpretación es muy importante recalca, para obtener las respuestas requeridas para finalmente colocar la respuesta con sus respectivas unidades. El docente propone a los estudiantes que resuelvan los problemas de contextos dados en el material de asesoría, promueve la formación de parejas para su solución. El docente asiste a cada pareja para guiarlos en su proceso de solución. 		50 Min.	Proyector multimedia, pizarra, tiza, material de asesoría.
Aplicación de gamificación <ul style="list-style-type: none"> Indicaciones: Mientras el docente prepara lo necesario para el proceso de gamificación, pide a los alumnos que saquen sus celulares y que ingresen a la página kahoot.it Inicio del proceso de gamificación: En la proyección se muestran los nombres de los estudiantes que están ingresando a la sala de juego. Durante el proceso de gamificación: En esta parte se les pide a los estudiantes trabajar de manera individual. El motivo es que se efectuara una premiación a las 3 mejores puntuaciones. Término del proceso de gamificación: En esta parte se muestran los 3 alumnos que lograron el máximo puntaje con su puntuación respectiva. El docente hace una retroalimentación con respecto a las preguntas mostradas a través de la aplicación libre Kahoot. 		10 Min.	Celular y material con respuestas.
<ul style="list-style-type: none"> El docente consulta a sus estudiantes con ayuda del PPT sobre los temas vistos en la sesión de clase mostrando el mapa conceptual donde se resume los temas tratados en la sesión de clase, haciendo preguntas que produzcan en el estudiante un conflicto cognitivo de tal manera que con la participación de todos se llegue a la repuesta correcta, esto permitirá a los estudiantes consolidar sus conocimientos 		10 Min.	

EVALUACIÓN		INSTRUMENTO
Evidencia de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Identifica una función cuadrática. Reconoce las características de una función cuadrática. Resuelve problema de contexto que involucran funciones cuadráticas. 	Test de evaluación
Evidencia de proceso	Registro de aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas que muestra cada alumno durante el desarrollo de la sesión de clase.	Ficha de observación
Evidencia de producto	<ul style="list-style-type: none"> Solución de ejercicios del material de asesoría. Solución de problemas propuestos en el proceso de gamificación con retroalimentación del docente. 	Ejercicios resueltos en forma individual y colaborativa.

SESIÓN DE APRENDIZAJE

NIVEL: Superior
CURSO: Matemática Aplicada
SEMANA: 6

ÁREA: Matemática
CICLO: 2019 2

COMPETENCIA	VERBOS	DOMINIO DE APRENDIZAJE	CATEGORÍAS DE APRENDIZAJE
Al terminar la sesión, el estudiante interpreta los resultados obtenidos al hallar extremos de funciones usando derivadas, observa el gráfico de la función y certifica la pertinencia de los resultados.	Interpreta	Cognitivo	Comprensión
	Observa	Procedimental	Coordinación
	Certifica	Actitudinal	Caracterización

CAPACIDADES			
COGNITIVA	PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL	TIEMPO	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extremos de una función dada de manera gráfica. ▪ Extremo de una función cuadrática. 	<p>Retroalimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente, haciendo uso del PPT, recuerda con la solución de algunos problemas, aplicaciones de la derivada: Razón de cambio instantánea y funciones marginales. • También muestra una función cuadrática y consulta a los estudiantes si esa función tiene máximo o mínimo. • Algunos estudiantes responden de manera correcta a la pregunta argumentando sus respuestas con el coeficiente del término cuadrático, añadiendo la fórmula para calcular el vértice de la función cuadrática (h;k). • Luego el docente muestra una función cubica, una función de grado 4, pregunta si funciones de ese tipo tienen máximos o mínimos y como se calculan estos. 	30 Min.	Proyector multimedia, aula virtual, pizarra, tiza, sílabo, material de asesoría.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extremos de una función cúbica. ▪ Aplicaciones de la derivada: Máximos y mínimos de una función 	<p>Máximos y mínimos de funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente, haciendo uso del PPT, muestra la regla de correspondencia de una función cuadrática y su gráfica en un plano cartesiano con escala. Pide a los alumnos analizar el grafico e indicar el valor extremo de la función. • Los estudiantes responden a la pregunta sin problema alguno. • El docente señala al estudiante que es posible hallar el extremo mencionado sin necesidad de ver el gráfico de la función, si necesidad de hallar el vértice (h;k) de la función cuadrática. • El estudiante haciendo uso de la pizarra usa derivadas para calcular el extremo de la función cuadrática, provocando el asombro de los estudiantes. • Explica que la derivada permite hallar extremos de una función y lo plasma con el cálculo d extremos de una función cúbica y haciendo uso de la aplicación geogebra, muestra la gráfica de la función y corrobora los resultados obtenidos. • Resuelve el docente un ejercicio más de manera conjunta con los estudiantes. • Propone a los estudiantes trabajar un ejercicio del material de la asesoría y los estudiantes lo resuelven bajo la guía del docente. 	
	RECESO	20 Min.	

	<p>Aplicaciones de máximos y mínimos de funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Haciendo uso del PPT, el docente muestra: Consideremos que el ingreso mensual por las ventas de una empresa está dado por $I(x) = -0,02x^2 + 20x$, con I en soles y x en unidades. ¿Cuál es el máximo ingreso obtenido por la empresa? El docente indica que es muy importante leer el problema y detectar que es lo que se quiere determinar. El análisis y la interpretación entran a tallar en esta parte de la solución. El docente para muestra, resuelve el problema haciendo uso de la derivada, el cálculo de extremos de funciones tratadas en la primera parte de esta sesión. Propone resolver los problemas del material de asesoría de manera grupal. Los alumnos salen a la pizarra para mostrar sus soluciones. 	60 Min.	Proyector multimedia, aula virtual, pizarra, tiza, sílabo, material de asesoría.
	<p>Aplicación de gamificación</p> <ul style="list-style-type: none"> Indicaciones: Mientras el docente prepara lo necesario para el proceso de gamificación, pide a los alumnos que saquen sus celulares y que ingresen a la página kahoot.it Inicio del proceso de gamificación: En la proyección se muestran los nombres de los estudiantes que están ingresando a la sala de juego. Durante el proceso de gamificación: En esta parte se les pide a los estudiantes trabajar de manera individual. El motivo es que se efectuara una premiación a las 3 mejores puntuaciones. Término del proceso de gamificación: En esta parte se muestran los 3 alumnos que lograron el máximo puntaje con su puntuación respectiva. El docente hace una retroalimentación con respecto a las preguntas mostradas a través de la aplicación libre Kahoot. 	10 Min.	Celular y material con respuestas.
	<ul style="list-style-type: none"> El docente consulta a sus estudiantes con ayuda del PPT sobre los temas vistos en la sesión de clase mostrando el mapa conceptual donde se resume los temas tratados en la sesión de clase, haciendo preguntas que produzcan en el estudiante un conflicto cognitivo de tal manera que con la participación de todos se llegue a la repuesta correcta, esto permitirá a los estudiantes consolidar sus conocimientos 	10 Min.	

EVALUACIÓN		INSTRUMENTO
Evidencia de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Calcula los extremos de una función. Interpreta los extremos de una función en un problema de contexto Argumenta posiciones de afirmación o negación en un problema de contexto que involucra funciones cuadráticas. 	Test de evaluación
Evidencia de proceso	Registro de aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas que muestra cada alumno durante el desarrollo de la sesión de clase.	Ficha de observación
Evidencia de producto	<ul style="list-style-type: none"> Solución de ejercicios del material de asesoría. Solución de problemas propuestos en el proceso de gamificación con retroalimentación del docente. 	Ejercicios resueltos en forma individual y colaborativa.

Anexo 5. Opinión de expertos de los instrumentos

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del validador: Dr / Mg. Manuel Salvador Cama Sotelo
- 1.2 Especialidad del validador: Doctor en Educación
- 1.3 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: Prueba del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo
- 1.4 Título de la investigación: "El uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, 2019"
- 1.5 Autora del instrumento: Juana Mamani Suaquita

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.					X
3.ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
5.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
6.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.					X
7.COHERENCIA	Entre las variables dimensiones e indicadores.					X
8.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
9.PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						82%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 82 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Ate, 22 de agosto del 2019.



Dr. Manuel S. Cama Sotelo.

DNI. N° 10248111

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del validador: Dr/Mg. Felix Iván Velasquez Millones
 1.2 Especialidad del validador: Educación
 1.3 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: Prueba del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo
 1.4 Título de la investigación: "El uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, 2019"
 1.5 Autora del instrumento: Juana Mamani Suaquita

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
5. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
6. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.					X
7. COHERENCIA	Entre las variables dimensiones e indicadores.					X
8. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						93%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 93 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Surco, 20 de agosto del 2019.



Dr. Felix Iván Velasquez Millones

DNI. N° 43628180

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del validador: Mg. Ruth Giselle Sánchez León
- 1.2 Especialidad del validador: Educación
- 1.3 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: Prueba del desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo
- 1.4 Título de la investigación: "El uso de la gamificación en el desarrollo de la capacidad del razonamiento cuantitativo en los estudiantes del curso de matemática aplicada del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos de la Universidad ESAN, 2019"
- 1.5 Autora del instrumento: Juana Mamani Suaquita

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
5. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
6. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.					X
7. COHERENCIA	Entre las variables dimensiones e indicadores.					X
8. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
9. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Surco, 20 de agosto del 2019.



Mg. Ruth Giselle Sánchez León

DNI. N° 42774858

Anexo 7. Permiso institucional



Monterrico, 15 de noviembre del 2019

Permiso Institucional


Universidad ESAN
Director Académico del DPA
Alonso de Molina N° 1652 Monterrico

Yo, Mantilla Gonzales De La Cotera Eduardo Javier identificado con DNI N° 40381222 en mi calidad de Director del Programa de Dirección de Profesionalización de Adultos DPA de la universidad ESAN, autorizo a la profesora Juana Mamani Suaquita con DNI N° 30843843, egresada de la maestría en Educación con mención en Pedagogía de la Matemática de la Universidad San Martín de Porras, a utilizar información de los estudiantes sobre su evaluación de la competencia del razonamiento cuantitativo.

La interesada asume que toda la información y los resultados de la investigación serán de uso exclusivamente académico considerando la confidencialidad del caso.

Los datos servirán como base de la evidencia sobre la cual se construirá el trabajo de investigación y según los resultados obtenidos, una herramienta didáctica en apoyo a la formación de los estudiantes.

Atentamente.



Eduardo Mantilla
DNI N° 40381222