

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**AJEDREZ COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE “CESAR TUPAC YUPANQUI” DE PATACANCHA-2019.**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. MARIO NOA QUISPE**

**Bach. ROCIO QUISPE TINCUSI**

Para optar al Título Profesional de Licenciado en

Educación Secundaria: Especialidad Matemática y Física.

Asesora: **Dra. Luz María Cahuana Fernández.**

**CUSCO – PERÚ  
2021**

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor e inmensa gratitud a Dios por su infinito amor y fidelidad.

Con mucho afecto y cariño para mis amados y adorables padres, Simón y Evarista, mis apreciables hermanos, Fabiana, Felipe, Valentina, Celso y preciosos sobrinos Isaura, Jean Carlo, Tani, Anita, Joel Edison y mi amada tía Mercedes por su apoyo incondicional.

**Mario Noa Quispe.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de agrado a Dios, todo Poderoso, por ser mi guía, luz en mi camino y darme la fuerza, perseverancia para seguir luchando ante diversas adversidades que la vida me presenta.

Con gran amor y inmensa gratitud para las personas mas maravillosas de mi vida. Mamá; Bonifacia Tincusi, Tia Rosa, padrino Silvestre Choque Suyo y mis queridas hermanas Tania y Gabriela Tincusi.

**Rocio Quispe Tincusi.**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme vida y salud, a los docentes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco por guiarnos durante nuestra formación profesional. Y a así mismo agradecemos a nuestra asesora Dra. Luz María Cahuana Fernandez por su motivación y guía en nuestro trabajo de Tesis.

**Los Tesistas**

## INTRODUCCIÓN

Señor Decano de la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación.

Señores Miembros del Jurado Evaluador.

Conforme al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ponemos en consideración la presente investigación, para optar al Título Profesional de Licenciado en Educación Especialidad de Matemática y Física, presentamos a vuestra disposición la tesis intitulada “AJEDREZ COMO RECURSO DIDÁCTICO EN APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE “CESAR TUPAC YUPANQUI” DE PATACANCHA-2019”, investigación que aborda el aprendizaje de transformaciones geométricas mediante el recurso didáctico del ajedrez.

Nuestra presente investigación tiene como finalidad el aprendizaje de transformaciones geométricas mediante el recurso didáctico del ajedrez.

Se observa que los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha, el 93.80% de los estudiantes de 2° Grado de Educación Secundaria en el Área de Matemática se encuentran en el nivel previo al inicio.

Nuestro reto es usar el ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de nivel secundario.

La presente investigación consta de cuatro capítulos:

**El Capítulo I:** Planteamiento del problema donde señala los aspectos generales del trabajo de investigación tales como: área de investigación, área científica, área geográfica, descripción del problema, formulación del problema, problema general, problemas específicos, justificación de la investigación, objetivos de la investigación, objetivo general, objetivos específicos.

**El Capítulo II:** Marco teórico conceptual, antecedentes, bases legales, marco teórico científico, reglas fundamentales del ajedrez, valor de las fichas, colocación de las fichas sobre el tablero, el tablero, la matemática y el ajedrez, transformación geométrica, términos conceptuales, hipótesis, hipótesis general, hipótesis específica, variables de investigación, variable dependiente, variable independiente, operacionalización de variable.

**El Capítulo III: Metodología de la investigación,** tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos.

**El Capítulo IV: Análisis e interpretación de la información,** donde se indica los resultados de los datos recolectados, descripción y análisis de cada variable, la interpretación de los resultados por medio de cuadros.

Finalmente se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

## ÍNDICE GENERAL

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| DEDICATORIA .....       | I   |
| AGRADECIMIENTO.....     | III |
| INTRODUCCIÓN.....       | IV  |
| ÍNDICE GENERAL .....    | VI  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | IX  |
| ÍNDICE DE FIGURAS ..... | XI  |

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

|   |   |
|---|---|
| 1.1. Área de investigación .....            | 1 |
| 1.1.2. Área de científica.....              | 1 |
| 1.1.3. Área geográfica .....                | 1 |
| 1.1.4. Descripción del problema.....        | 2 |
| 1. 4. Formulación del problema. ....        | 5 |
| 1.4.1. Problema general. ....               | 5 |
| 1.5. Justificación de la investigación..... | 6 |
| 1.5.1. Justificación teórica. ....          | 6 |
| 1.5.2. Justificación pedagógica. ....       | 6 |
| 1.5.3. Justificación metodológica. ....     | 6 |
| 1.6. Limitación de la investigación .....   | 7 |
| 1.7. Objetivos de la investigación .....    | 7 |
| 1.7.1. Objetivo General:.....               | 7 |

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 2.1. Antecedentes ..... | 9 |
|-------------------------|---|

|  |    |
|--|----|
| 2.1.1. A nivel internacional. ....   | 9  |
| 2.1.2. A nivel nacional.....   | 11 |
| 2.1.3. A nivel local.....  | 13 |
| 2.2. Bases legales .....   | 18 |
| 2.3. Marco teórico científico: .....   | 19 |
| 2.3.1. Ajedrez .....   | 19 |
| 2.3.2. Origen y historia del ajedrez. ....   | 21 |
| 2.3.3. Valor Pedagógico del ajedrez.....   | 22 |
| 2.3.4. Beneficios del ajedrez .....  | 23 |
| 2.3.5. Reglamento del juego de ajedrez .....   | 24 |
| 2.4. Transformaciones geométricas .....  | 28 |
| 2.4.1. Traslación.....   | 29 |
| 2.4.2. Rotación. ....  | 30 |
| 2.4.3. Simetría. ....  | 33 |
| 2.5. Competencia de matemática según MINEDU: Resuelve problemas de forma,<br>movimiento y localización ..... | 35 |
| 2.6. Términos conceptuales .....   | 37 |
| 2.7. Hipótesis .....   | 38 |
| 2.7.1. Hipótesis general. ....   | 38 |
| 2.8. Variables de la investigación: .....  | 40 |
| 2.8.1. Variable independiente.....   | 40 |
| 2.8.2. Variable dependiente: .....   | 40 |

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 3.1. Tipo de investigación.....  | 42 |
| 3.2. Nivel de investigación..... | 42 |



|   |    |
|---|----|
| 3.3. Diseño de Investigación .....  | 43 |
| 3.4. Población y muestra .....  | 44 |
| 3.4.1. Población. ....  | 44 |
| 3.4.2. Muestra. ....  | 45 |
| 3.5. Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos. .... | 45 |

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Presentación de datos .....  | 49 |
| 4.2. Análisis cuantitativo del rendimiento de los estudiantes de 2° Grado de<br>Secundaria de la Institución Educativa TAB de Patacancha-2019 ..... | 50 |
| 4.3. Hipótesis general .....  | 51 |
| 4.3.1. Formulación de hipótesis General. ....   | 51 |
| 4.3.2. Prueba de Hipótesis. ....  | 52 |
| 4.3.3. Diagrama de dispersión. ....   | 57 |
| 4.4. Análisis de las Hipótesis Específicas. ....  | 58 |
| 4.4.1. Formulación de hipótesis específica 1 .....  | 58 |
| 4.4.2. Formulación de hipótesis específica 2 .....  | 63 |
| 4.4.3. Formulación de hipótesis específica 3. ....  | 70 |
| CONCLUSIONES .....  | 76 |
| SUGERENCIAS.....  | 78 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 79 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|       |   |    |
|-------|---|----|
| Tabla | 1. Resultados de la prueba ECE 2018 - 2° secundaria I.E TAB de Patacancha. .... | 4  |
| Tabla | 2. Operacionalización de la variable. ....                                      | 41 |
| Tabla | 3. Distribución de la población de estudiantes. ....                            | 44 |
| Tabla | 4. Técnicas e Instrumentos .....  | 45 |
| Tabla | 5. Secuencia de talleres sobre el ajedrez. ....                                 | 47 |
| Tabla | 6. Análisis cuantitativo del rendimiento académico. ....                        | 50 |
| Tabla | 7. Valor de T según prueba de muestras emparejadas. ....                        | 52 |
| Tabla | 8. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra .....                          | 54 |
| Tabla | 9. Pruebas de normalidad independiente para cada variable .....                 | 55 |
| Tabla | 10. Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables .....       | 55 |
| Tabla | 11. Valor de t según prueba de muestras emparejadas. ....                       | 59 |
| Tabla | 12. Pruebas de normalidad. ....   | 60 |
| Tabla | 13. Prueba de la normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra. ....         | 61 |
| Tabla | 14. Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables. ....       | 61 |
| Tabla | 15. Valor de t según prueba de muestras emparejadas. ....                       | 65 |
| Tabla | 16. Prueba de la normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra. ....         | 66 |
| Tabla | 17. Pruebas de normalidad. ....   | 67 |
| Tabla | 18. Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables .....       | 68 |
| Tabla | 19. Valor de T según prueba de muestras emparejadas .....                       | 71 |
| Tabla | 20. Prueba de la Normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra. ....         | 72 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 21. Pruebas de Normalidad .....   | 72 |
| Tabla 22. Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables. .... | 73 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| <i>Figura 1. Resultados de prueba ECE por Regionales</i> .....   | 3   |
| <i>Figura 2. Traslación según un vector v</i> .....  | 30  |
| <i>Figura 3. Giro de un punto P y una figura con centro en O y ángulo de giro a</i> .....                      | 32  |
| <i>Figura 4. Reflexión axial de una figura respecto de la recta r</i> .....                                    | 34  |
| <i>Figura 5. Ficha de evaluación durante la sesión</i> .....   | 43  |
| <i>Figura 6. Analisis cuantitativo del rendimiento en la evaluación de entrada y salida</i> ...                | 50  |
| <i>Figura 7. Mejora significativa del aprendizaje en transformaciones geométricas</i> .....                    | 57  |
| <i>Figura 8. Mejora significativa del aprendizaje en la traslación geométrica en los<br/>estudiantes</i> ..... | 63  |
| <i>Figura 9. Mejora significativa del aprendizaje en la rotación geométrica en<br/>estudiantes</i> .....       | 69  |
| <i>Figura 10. Mejora significativa del aprendizaje en la simetría geométrica en los<br/>estudiantes</i> .....  | 75  |
| <i>Figura 11. Estudiantes aprendiendo rotaciones geométricas usando el ajedrez</i> .....                       | 99  |
| <i>Figura 12. Estudiantes aprendiendo las transformaciones de simetría usando el<br/>ajedrez</i> .....         | 99  |
| <i>Figura 13. Estudiantes usando el ajedrez en el trazo de ejes<br/>simétricos</i> .....                       | 100 |

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Área de investigación**

##### **1.1.2. Área de científica.**

El presente trabajo de investigación se encuentra enmarcada en el área de las ciencias sociales abarcando el sub área de Tecnología Educativa, que se encarga de las estrategias que aplica el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, en este caso en el uso del ajedrez ha sido esencial para mejorar el aprendizaje de transformaciones geométricas.

##### **1.1.3. Área geográfica**

El presente trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019.

La Institución Educativa alberga más de 150 estudiantes de nivel secundaria; situada por donde: Limita por el:

Norte: Chaupi calle.

Sur: Cuchu calle.

Este: Pata calle, estadio principal de la comunidad de Patacancha.

Oeste: Centro de Salud de la comunidad de Patacancha.

Esta Institución Educativa se encuentra en la comunidad campesina de Patacancha, distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba y departamento de Cusco.

#### **1.1.4. Descripción del problema**

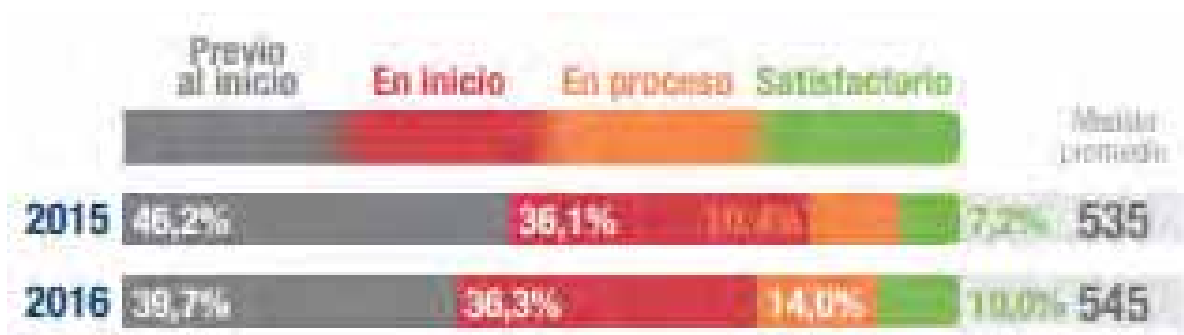
En el Perú los estudiantes que se encuentran en la Educación Básica Regular tienen muchas dificultades, dudas para aprender e interactuar en el mundo de la matemática. Esto debido a diversos aspectos como: pedagogía de la enseñanza del docente, la formación de los futuros docentes en las universidades e Institutos Pedagógicos y además en la resolución ministerial permite a la postulación de otros profesionales que carecen de estudios pedagógicos, por consiguiente influye negativamente con una educación deficiente en la formación de los estudiantes.

Además, en la mayoría de las Instituciones Educativas les falta enseñar sobre las transformaciones geométricas, muy pocas veces los docentes tienen en cuenta en sus programaciones anuales este tema de transformaciones. Pero, sin embargo, las transformaciones geométricas (traslación, rotación y simetría) vienen en las pruebas de la Evaluaciones Censales de Estudiantes.

Según las pruebas de Evaluación Censal de Estudiantes ECE en el Perú y en los otros países se identifica en la mayoría de los estudiantes de Educación Secundaria tienen dificultades de aprendizaje en el área de matemática, obteniendo una calificación mínima. Esto debido a que los docentes tienen poca experiencia en el uso de los recursos didácticos.

Así mismo se muestra los resultados de la prueba ECE (2016) en la siguiente figura.

Figura 1. Resultados de prueba ECE (2016) del Área de Matemática.



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (2016) por Regiones.

Como se muestra los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes en la figura número 1, en los últimos años en 2015 el 46, 2% de los estudiantes del Región Cusco se encuentran en nivel previo al inicio, esto implica que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades de aprendizaje en el área de matemática. De igual manera en el año 2016, el 39,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel previo al inicio y el 36,3% en el nivel inicio.

Analizando los resultados de la prueba ECE 2015 y 2016, se concluye que el mayor porcentaje de los estudiantes obtienen una calificación mínima en el área de matemática y hay minoría de los estudiantes que sobresalen con buena calificación.

Según la Evaluación Censal de Estudiantes 2018, en la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha los estudiantes de segundo grado de secundaria

tienen una calificación baja en el área de matemática. Para ello se muestra la siguiente tabla:

Tabla 1.  
*Resultados de la prueba ECE 2018 - 2° secundaria I.E TAB de Patacancha.*

| EN PREVIO AL INICIO     |            | EN INICIO               |            | EN PROCESO              |            |
|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|
| Cantidad de estudiantes | Porcentaje | Cantidad de estudiantes | Porcentaje | Cantidad de estudiantes | Porcentaje |
| 30                      | 93,80%     | 1                       | 3.10%      | 1                       | 3.10%      |

Fuente: Elaboración propia.

En la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha, el 93.80% de los estudiantes de 2° Grado de Educación Secundaria se encuentran en el nivel previo al inicio en el Área de Matemática. El problema que existe en el aprendizaje de los estudiantes, es muy preocupante, para ello se debe realizar capacitaciones a los docentes en uso de los recursos didácticos y debe implementarse con los juegos educativos en la Institución Educativa para mejorar los aprendizajes en estudiantes.

En el año 2019, trabajamos como docente en el área de matemática con los estudiantes de Segundo Grado de Secundaria en la misma Institución Educativa, donde podemos observar algunas dificultades en los estudiantes y los docentes del aula, los docentes tienen poco manejo de estrategias de aprendizaje y uso adecuado de recursos educativos, en el caso de los estudiantes también no tienen un buen hábito de estudio y desconocen algunos términos y lenguaje matemático.

Por lo tanto, nuestro reto es usar el ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de Transformaciones Geométricas en estudiantes del Segundo Grado de



nivel Secundario de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

#### **1. 4. Formulación del problema.**

##### **1.4.1. Problema general.**

¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes de Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019?

##### **1.4.1.1. Problemas Específicos.**

1. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **traslaciones geométricas** en estudiantes de Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe ” Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha -2019?
2. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **rotaciones geométricas** en estudiantes de Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe ” Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019?
3. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **simetrías geométricas** en estudiantes de Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019?

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica.**

La tesis se justifica desde el aspecto teórico, porque hay ciertas necesidades y vacíos que solucionar en cuanto a la variable de transformaciones geométricas, de tal manera los resultados de la investigación favorecerá el mejoramiento de la calidad educativa de los estudiantes, por otra parte el ajedrez como recurso didáctico ha sido muy útil para la enseñanza de transformaciones geométricas.

### **1.5.2. Justificación pedagógica.**

Esta investigación se realiza, porque existe la imperiosa necesidad de solucionar el problema del bajo nivel de la calidad de aprendizaje de los estudiantes de la educación básica regular, en las Evaluaciones Censales de Estudiantes que presentan de cada dos años, se puede observar que los estudiantes de segundo grado en la mayoría de las Instituciones Educativas del nivel secundario obtienen resultados de una mínima calificación en el área de matemática.

### **1.5.3. Justificación metodológica.**

Precisamente se puede apreciar en la tabla número uno citada anteriormente, que los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa de “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha, tienen muy preocupante rendimiento en las evaluaciones censales en el área de matemática, donde el 93.86% de los estudiantes se encuentran en previo al inicio, esto implica que obtienen una nota de menores de 10. Con gran desesperanza nosotros como docentes del aula junto a los padres de familia de la

Institución observamos que los estudiantes de segundo grado de secundaria, no logran satisfactoriamente desarrollar sus competencias y capacidades en la resolución de problemas matemáticos; por lo tanto se empleó el ajedrez como un recurso didáctico y motivador para despertar el interés de los estudiantes en las matemáticas. La importancia de este trabajo es lograr que los estudiantes aprendan las transformaciones geométricas de una manera agradable; el cual les servirá para su vida, ya que las matemáticas se aplican en todas sus actividades cotidianas.

## **1.6. Limitación de la investigación**

El presente trabajo de investigación sobre el ajedrez como recurso didáctico para el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de Secundaria, se aplicó en la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha, comunidad de Patacancha, distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba y departamento de Cusco. La limitación fue que los resultados del investigación se suscriben solo a los estudiantes de la muestra no siendo posible su generalización para toda la Institución, durante el año 2019.

## **1.7. Objetivos de la investigación**

### **1.7.1. Objetivo General:**

Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.

### **1.7.1.1. Objetivos Específicos:**

1. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **traslaciones** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.
2. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **rotaciones** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.
3. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de **simetrías** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### 2.1. Antecedentes

Realizando una investigación bibliográfica a nivel internacional, nacional y local en los repositorios de las universidades del país y en la biblioteca especializada de la Escuela Profesional de Educación, de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, se ubicó tesis de diferentes autores en relación a las dos variables del presente trabajo, los que se evidencia a continuación.

##### 2.1.1. A nivel internacional.

**Espinoza, G. y Flores, L. (2015)**, quienes presentaron una tesis para obtener el Título de Licenciado en la Universidad de Cuenca- Ecuador, con el tema: *“Influencia del ajedrez en el desarrollo de las matemáticas en niños de sexto de Básica de la Unidad Educativa “Hermano Miguel de la Salle”*. Cuyas conclusiones son:

El deporte ciencia es saludable para nuestra mente y puede ser practicado por cualquier persona sin discriminación alguna (discapacidades físicas y motoras), y hace que se llegue a formar el ser humano integral, puesto que este deporte desarrolla la parte social, cognitiva y afectiva.

El ajedrez ha demostrado ser una herramienta muy poderosa y eficaz dentro del ámbito educativo, debido a que, a través de los objetivos planteados en el trabajo de graduación, se comprobó que influye positivamente en las matemáticas,

la inteligencia general, capacidad de deducción, y los procesos cognitivos, cumpliéndose así todos los objetivos propuestos.

Las diferentes herramientas de evaluación fueron muy oportunas y pertinentes, porque nos permitieron evidenciar un avance significativo en el progreso del coeficiente intelectual de los discentes, ya que el mismo mejoró y se comprobó mediante una evaluación cuantitativa (Test de inteligencia, calificaciones del aporte 1 y 3 de la asignatura de matemáticas) y cualitativa (ficha de observación grupal e individual, encuestas dirigidas a los estudiantes, padres de familia y docentes de aula).

Se comprobó que el ajedrez mejoró las capacidades cognitivas tales como: habilidad mental, comprensión verbal, habilidad mental no verbal, razonamiento lógico, aptitud para el cálculo, memoria auditiva inmediata, aptitud espacial, atención y observación a través de los test de inteligencia (Bady-G y Matrices progresivas de Raven); los mismos que al estar estructurados por diversas baterías nos permitieron determinar el nivel de inteligencia general y la capacidad de deducción inicial del niño, para de esta manera determinar la influencia del ajedrez en los aspectos antes mencionados a través de un pre-test, dando como resultado una mejora evidente en las capacidades intelectuales de los niños.

**Montes, A. (2012)**, quien presentó una tesis para obtener el Etigrafe de Licenciado en matemática en la Universidad Nacional de Colombia, con el Título: *“Una propuesta didáctica para la enseñanza de transformaciones geométricas en*

*el plano con estudiantes de grado séptimo haciendo uso del entorno visual del juego Pac-Man*". Se pudo concluir que el aprendizaje humano se presenta como una lucha constante entre el conocimiento antiguo y el nuevo, esto es, el conocimiento nuevo no se agrega, sino que interactúa y lucha contra el antiguo para obtener una nueva estructura de conocimiento más amplio y mejor formado. Sin embargo, esta estructura puede tener falencias cuando el conocimiento antiguo presenta inconsistencias, de tal manera que siempre existirá "la posibilidad de que conceptos y procedimientos deficientemente desarrollados, y aun completamente equivocados, sean considerados como verdaderos. Como consecuencia de esto en el trabajo se le presenta constantemente al estudiante no solo las definiciones de "lo que son", sino que se le permite al estudiante contrastar las definiciones y conceptos con "lo que no son", con lo cual se han obtenido resultados favorables según lo observado en aplicaciones aisladas con mis estudiantes en el proceso de consolidación de las actividades.

### **2.1.2. A nivel nacional**

**Contreras, J.** (2017) quien presentó una tesis para obtener el título de maestría en educación con mención de docencia y gestión educativa en la Universidad Cesar Vallejo, con el título: *"Aplicación de Geogebra para mejorar el aprendizaje de transformaciones en el plano de los estudiantes del nivel secundario-Lima, 2017"*. El estudio tubo como objetivo demostrar que la aplicación de GeoGebra mejora el aprendizaje de transformaciones en el plano de los estudiantes del nivel secundario de la IEP Monseñor Marcos.

La investigación fue hipotético-deductivo, de diseño cuasiexperimental, y con una población de 40 estudiantes, de los cuales 20 son de grupo control y 20 grupo experimental. Para lo cual se llegó a los siguientes conclusiones principales:

La aplicación de GeoGebra mejora el aprendizaje de transformaciones en el plano de los estudiantes del nivel secundario de la IEP Monseñor Marcos Libardoni, Lima 2017. Antes de aplicarse el GeoGebra, no existen diferencias significativas ( $U=178,500$  y un  $p=0,557$ ), en el nivel de aprendizaje de transformaciones en el plano entre el grupo de control y experimental; no obstante, después de aplicar el GeoGebra si existen diferencias significativas ( $U=77,500$  y un  $p=0,001$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente su nivel de aprendizaje de transformaciones en el plano.

La aplicación de GeoGebra mejora el aprendizaje de traslación en el plano de los estudiantes del nivel secundario de la IEP Monseñor Marcos Libardoni, Lima 2017. Antes de aplicarse el GeoGebra, no existen diferencias significativas ( $U=184,000$  y un  $p=0,656$ ), en el nivel de aprendizaje de traslación en el plano entre el grupo control y experimental; no obstante, después de aplicar el GeoGebra, si existen diferencias significativas ( $U=72,000$  y un  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente su nivel de aprendizaje de traslación en el plano.

La aplicación de GeoGebra mejora el aprendizaje de rotación en el plano de los estudiantes del nivel secundario de la IEP Monseñor Marcos Libardoni, Lima 2017.



Antes de aplicarse el GeoGebra, no existían diferencias significativas ( $U=172,000$  y un  $p=0,439$ ), en el nivel de aprendizaje de rotación en el plano entre el grupo control y experimental; no obstante, después de aplicar el GeoGebra, sí existen diferencias significativas ( $U=57,500$  y un  $p=0,000$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente su nivel de aprendizaje de rotación en el plano.

La aplicación de GeoGebra mejora el aprendizaje de simetría en el plano de los estudiantes del nivel secundario de la IEP Monseñor Marcos Libardoni, Lima 2017. Antes de aplicarse el GeoGebra, no existen diferencias significativas ( $U=147,000$  y un  $p=0,143$ ), en el nivel de aprendizaje de simetría en el plano entre el grupo de control y experimental; no obstante, después de aplicar el GeoGebra sí existen diferencias significativas ( $U=103,500$  y un  $p=0,009$ ), ya que los estudiantes del grupo experimental incrementaron significativamente su nivel de aprendizaje de simetría en el plano.

### **2.1.3. A nivel local**

**Arivilca, S.** (1996), quien presentó una tesis para obtener el Título de Licenciado en Educación de la especialidad Matemática e Informática, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el tema: *“Influencia del ajedrez en el desarrollo del razonamiento matemático en los alumnos del nivel secundario de la provincia de Quispicanchis”*

La metodología es una investigación de tipo aplicativo, nivel de investigación exploratorio, método de investigación Cuasi-Experimental, diseño de la investigación causal comparativo y con una muestra de estadístico representativa de 100 alumnos de José Carlos Mariátegui de Quiquijana. Llegando a las siguientes conclusiones:

Hay una estrecha relación entre la matemática y el ajedrez, porque en ambos se utiliza el razonamiento lógico para la solución de los diferentes problemas.

El ajedrez es de suma importancia, ya que desarrolla diferentes facultades mentales y también contribuye en la formación integral del niño.

Se ha comprobado que muchos alumnos con bajo rendimiento en matemática, después de practicar el ajedrez en forma regular, superan paulatinamente su rendimiento.

Se fundamenta la afirmación, comparando los porcentajes de aprobados de las evaluaciones de entrada y de salida en los grupos experimentales y control, donde se nota un incremento.

También se ha comprobado el bajo rendimiento en matemática de los estudiantes de Educación Secundaria de la provincia de Quispicanchi; no por falta de razonamiento sino más bien por la abulia y la indiferencia que muestran y por falta de apoyo de los padres de familia, autoridades y comunidad en general.

No hay el debido apoyo de parte de las autoridades políticas, hasta deportivas; para la difusión y masificación de este deporte ciencia.

Esta investigación tiene un aporte importante para el presente trabajo, puesto que aborda una de nuestras variables de estudio como es el ajedrez como herramienta pedagógica cuyas conclusiones dan soporte al planteamiento que se realiza en esta investigación.

**Cusihuaman A, De la Cruz R.M** (2018), quienes presentaron una tesis para obtener el Título de Licenciado en Educación especialidad primaria en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el tema: *“El Ajedrez en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera del Distrito de Cusco-2017”*, el estudio tubo como objetivo determinar la influencia del uso del ajedrez en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco.

La investigación fue Experimental, de diseño Pre experimental y de infoque cuantitativo. La población estuvo conformado por 169 estudiantes de diferentes grados de educación de primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco.

Los resultados de la presente investigación muestran que el uso del Ajedrez permite la mejora significativa de la variable resolución de problemas matemáticos, obteniendo una diferencia de 7,6 puntos a favor de los resultados del post test, con un significatividad estadística del 5% como se muestra en la

tabla N° 16, diferencia que alcanza los 2,5 puntos, para el tamaño del efecto, que representa un efecto grande del uso del ajedrez sobre la variable Resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de Educación primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera de la Provincia y distrito del Cusco.

El resultado de la presente investigación muestran que el uso del ajedrez permite la mejora significativa de la competencia resuelve problemas de cantidad, obteniéndose una diferencia de 1,7 puntos a favor de los resultados del post test, con una significatividad estadística del 5% como se muestra en la tabla N° 17, diferencia que alcanza los 1,5 puntos para el tamaño del efecto que representa un efecto grande del uso del ajedrez sobre la dimensión resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera de la provincia y distrito del Cusco.

Los resultados de la presente investigación muestran que el uso del ajedrez permite la mejora significativa de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, obteniendo una diferencia de 1,4 puntos a favor de los resultados del post test, con un significatividad estadística del 5% como se muestra en la tabla N° 18, diferencia que alcanza los 0,9 puntos para el tamaño del efecto que representa un efecto grande del uso del ajedrez sobre la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los

estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera de la Provincia y Distrito del Cusco.

Los resultados de la presente investigación muestran que el uso del ajedrez permite la mejora significativa de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, obteniendo una diferencia de 1,6 puntos a favor de los resultados del post test, con una significatividad estadística del 5% como se muestra en la tabla N° 19, diferencia que alcanza los 2,0 puntos para el tamaño del efecto que representa un efecto grande del uso del ajedrez sobre la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera de la provincia y distrito del Cusco.

Los resultados de la presente investigación muestra que el uso del ajedrez permite la mejora significativa de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, obteniendo una diferencia de 1,1 puntos a favor de los resultados del post test, con un significatividad estadística del 5% como se muestra en la tabla N°20, diferencia que alcanza los 1,0 puntos para el tamaño del efecto que representa un efecto grande, del uso del ajedrez sobre la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera de la provincia y distrito del Cusco.

## 2.2. Bases legales

### **Constitución política del Perú de 1993.**

**Artículo 13.** La educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana. El estado reconoce y garantiza la libertad de la enseñanza. Los padres de familia tienen el deber de educar a sus hijos y el derecho de escoger los centros de educación y de participar en el proceso educativo.

**Artículo 14.** La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad. Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país. La formación ética y cívica y la enseñanza de la Constitución y de los derechos humanos son obligatorias en todo el proceso educativo, civil o militar. La educación religiosa se imparte con respeto a la libertad de las conciencias. La enseñanza se imparte, en todos sus niveles, con sujeción a los principios constitucionales y a los fines de la correspondiente institución educativa. Los medios de comunicación social deben colaborar con el Estado en la educación y en la formación moral y cultural.

### **Ley General de Educación N° 28044.**

**Artículo 2º.** La educación es un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al

desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad

**Artículo 3°.** La educación es un derecho fundamental de la persona y de la sociedad. El estado garantiza el ejercicio del derecho a una educación integral y de calidad para todos y la universalización de la Educación Básica. La sociedad tiene la responsabilidad de contribuir a la educación y el derecho a participar en su desarrollo.

**Artículo 4°.** La educación es un servicio público; cuando lo provee el Estado es gratuita en todos sus niveles y modalidades, de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política y en la presente ley. En la Educación Inicial y Primaria se complementa obligatoriamente con programas de alimentación, salud y entrega de materiales educativos.

### **2.3. Marco teórico científico:**

#### **2.3.1. Ajedrez**

Realizando algunas investigaciones científicas, concuerdo con algunos autores la conceptualización del ajedrez. El ajedrez es un deporte de ciencia y juego estratégico para mejorar la calidad educativa, en cuanto el desarrollo de razonamiento lógico matemático en los estudiantes.

Según Ganzo (1973), sostiene que el nombre del juego proviene del latín *age dextre*, cuya traducción sería, *actúa hábilmente*, o algo análogo.

En ese entender, partimos conceptualizando el ajedrez como medio didáctico en la enseñanza y aprendizaje de transformaciones geométricas. Según Chacón (2012), el ajedrez se define como:

Un juego milenario que simboliza a la vida, su organización y la resolución de sus conflictos, que se practica en todo el mundo y en todas las culturas, y que sirve a la educación para modelar la personalidad del niño y realizar, descubrir o afianzar capacidades intelectuales (p.24).

Aquí el autor nos muestra que es muy importante la práctica del ajedrez en los estudiantes, para actuar crítica y reflexivamente en cuanto a las diferentes problemas que se les presenta, y sobre todo el educando sabe tomar buenas decisiones en las problemas de la vida.

También Chacón indicó que el ajedrez, “es conocida como el deporte ciencia porque su práctica se basa en la concentración, memoria, lógica, análisis, razonamiento, etc. (...)”.

Evidentemente, la mayoría de los estudiantes lo miran de lado negativo el ajedrez, por falta de la práctica y conocimiento del reglamento de ajedrez. Sin embargo, según el autor, cuando los alumnos tienen una práctica permanente en el juego, superan en sus aprendizajes, en específico en el área de matemática.

De igual manera Mendoza R. & Valarezo P. (2015), menciona que el ajedrez es un “juego de mesa para dos jugadores, se juega en un tablero de mesa, compuesto de un cuadrado formado por 64 casillas, en 8 filas y 8 columnas, las casillas están compuestas por dos colores (...)”.



Para Espinoza & Ladines (2015) el ajedrez es:

El deporte ciencia porque su práctica se basa en la concentración, memoria, lógica, análisis, razonamiento, etc., donde se busca desarrollar el proceso cognitivo, con el objetivo de dar jaque mate al rey contrario, para lo cual es preciso que el jugador examine cada uno de sus movimientos y los del adversario. (p. 22).

De acuerdo a las definiciones citadas anteriormente por diferentes autores, el ajedrez es un juego estratégico en la enseñanza y aprendizaje de transformaciones geométricas en los educandos, por otra parte influye significativamente en el desarrollo de habilidades, pensamiento crítico y su creatividad en los estudiantes.

### **2.3.2. Origen y historia del ajedrez.**

Según las investigaciones realizadas, en otros pueblos se practican juegos parecidos al ajedrez, con diferentes reglas y historias propias del lugar, para lo cual se menciona algunas historias del ajedrez de los países más importantes:

Platón, atribuye la invención del juego de ajedrez al dios egipcio Thot, en su diálogo titulado "Fedón". Solamente en este lugar se encuentra representaciones en sus monumentos, además Brunet fue el único autor que reconoció a Egipto como cuna del noble juego. También en el palacio de Ramsés III, en Tebas se ha encontrado un papiro con un dibujo satírico que representa la caricatura del faraón jugando ante un tablero con piezas parecidas al ajedrez o, tal vez, las damas.

En el año 174 a.C fue inventado el ajedrez chino por un soldado mandarin para mejorar su estado de animo y motivar el trabajo de sus esclavos, quienes, pedían que se les deje regresar a su hogar para estar juntos con sus familias.

Asi mismo, según algunos autores japoneses, fue inventado por Wu-ti, rey de la dinastía Ching de China, hacia el año 500 d. JC.; su primer ministro Wang-pas hizo el canon del juego de figuras y Ste-ma-wen formuló las reglas del juego. Son-kei y Son-ko lo introdujeron y difundieron por todo el Japón (Ganzo, 1973; p. 35).

### **2.3.3. Valor Pedagógico del Ajedrez.**

Según Fernadez Amigo & Sánchez Rincón, (s/f) presentan algunos de los importantes valores pedagogicos del ajedrez:

- ✓ El ajedrez suscita las relaciones de grupo. Tiene una función socializadora, ya que combina la espontaneidad y el cumplimiento de las normas.
- ✓ El deporte del ajedrez se puede equiparar a la política en lo que se refiere a planificación y ejecución.
- ✓ El ajedrez fomenta la "méritocracia", pese a que el carácter de su material es altamente jerarquizado, excluye todo privilegio, así un modesto peón puede convertirse en la pieza más fuerte.
- ✓ En el ajedrez las tendencias agresivas se transforman en esfuerzo para triunfar.
- ✓ El ajedrez es una herramienta para el desarrollo de habilidades intelectuales, canaliza la agresividad y estabiliza las emociones.

- ✓ El “rey de juegos”, es también un medio de expresión creativa, además incita a la paciencia y modela la voluntad.
- ✓ El deporte mental estimula la capacidad para ser independiente y tomar las propias decisiones, induciendo a la capacidad de autocrítica.
- ✓ En una partida de ajedrez, se fomenta el análisis a la elección de la jugada correcta, a una cadena de razonamientos lógicos.
- ✓ La intuición permite al ajedrecista evaluar una posición y escoger una buena jugada basándose en su impresión.
- ✓ El ajedrez demanda aprenderse aperturas y problemas típicos (asimilación), y captar y comprender el patrón de las relaciones existentes entre las piezas para saber aplicarlos (acomodación) en situaciones similares. (p. 277)

#### **2.3.4. Beneficios del Ajedrez.**

Según Chacón (2012), propuso los siguientes beneficios del ajedrez:

**a. Razonamiento lógico-matemático:** El tipo de razonamiento que se utiliza en ajedrez es el mismo que se utiliza en las matemáticas. En una partida pensamos de manera lógica para intentar evitar errores, dentro todo de un sistema matemático formal que es el ajedrez. Los elementos primitivos en ajedrez son las 32 piezas y el tablero; los axiomas son las descripciones de los movimientos de las piezas, no son evidentes, no son ni verdaderos ni falsos, son así y se aceptan sin discutir, las reglas del juego constituyen la lógica del sistema. Nadie se pregunta si el ajedrez es verdadero o falso, lo único importante es saber si se siguen las reglas.

**b. Creatividad e imaginación:** El ajedrez desarrolla la imaginación y la creatividad, te propone ser novedoso e inventivo para mejorar siempre el nivel de tu juego: existen miles de combinaciones que aún no han sido jugadas. A partir de esta idea creará un plan de acción, mediante jugadas que obliguen o equivoquen al rival, para modificar la posición de las piezas y conseguir la mejor jugada. Ha de ser más rápido e imaginativo que su contrario en la creación de nuevas posiciones.

**c. Matemática y el ajedrez:** Las aportaciones mutuas entre el ajedrez y la matemática son múltiples. Antes que nada, el ajedrez es, en un cierto sentido, una rama de matemática. El ajedrez forma algunos de los pocos ejemplos de suposición matemática de los cuales es casi cierto que poseen una demostración; en efecto, por ejemplo, es convicción común de los ajedrecistas que no exista una estrategia ganadora para las piezas negras, pero no existe una demostración significativa más breve que aquella consistente en una jugada combinatorio completo. (Garcia F. , 2001; p. 111)

### **2.3.5. Reglamentos del juego de ajedrez**

En una partida o campeonato del ajedrez las reglas son muy importantes para tener un logro, y experiencias de las estrategias del juego.

Según Gerhard (1981), propone las siguientes reglas:

✓ **Las Fichas.** “Las verdaderas protagonistas”

Una de las dos partes del juego del ajedrez es precisamente la de las fichas. Si uno se pone a pensar sobre las piezas de ajedrez y su significado, se encontrará con que éstas guardan gran similitud con ciertos aspectos del mundo en el que vivimos, es más, están inspiradas y relacionadas con personajes de la Edad Media, época en la “floreció” y se desarrolló en gran medida el ajedrez.

Cada pieza tiene su propia personalidad y características que le otorgan y la dotan de unas funciones específicas dentro de la complicada o a veces simple “maraña” de esta disciplina. Los movimientos sobre el tablero se adecuan a la perfección con su personaje real; el rol desempeñado por cada una nos hace retrotraernos a una batalla que se dio o se dará en ese inmenso campo de juego que es el tablero.

- ✓ **Valor de las Fichas.** Es sabido a nivel general de que el ajedrez es un juego donde predomina lo cualitativo sobre lo cuantitativo es muy difícil de comprender por niños de temprana edad, donde ellos conciben el juego como el que tiene más piezas, es el que va ganando. Como docentes tenemos que tener paciencia y no tratar de adelantar el proceso natural del desarrollo evolutivo de todo niño. Está comprobado que la práctica continuada del ajedrez propicia el desarrollo cognitivo y ayuda a la transición entre etapas, ya que se estimulan muchas capacidades cognitivas.

Teniendo en cuenta todo esto, cuando se está practicando cualquier tipo de juego, sea el que sea, estratégicamente nos gusta saber si vamos ganando o

perdiendo. Por supuesto a edades tempranas el ir ganando va ligado con la cantidad: tener más que el adversario. Sutilmente se les debe ir inculcando a los niños el concepto de “valor” o de “calidad”, no todas las piezas valen lo mismo, así pues, apoyamos esto con un valor numérico que se asignan a cada una, y que viene siendo así:

Peón = un punto

Caballo = tres puntos

Alfil = tres puntos (algunos le dan tres y medio o cuatro puntos)

Torre = cinco puntos

Dama = diez puntos

Rey = no tiene asignada una puntuación, puesto que su valor es la partida.

- ✓ **El Tablero.** “Nuestro gran campo de juego. Un tablero se compone de sesenta y cuatro cuadros o divididos en treinta y dos blancos (claros) y treinta y dos negros (oscuros), por tanto, es un cuadrado de ocho por ocho. Hay ocho filas (verticales) numeradas del uno al ocho, y ocho columnas (horizontales) designadas por letras de la “a” a la “h” (generalmente se reflejan gráficamente en minúscula para no confundir en la notación de la partida con las fichas)
- ✓ **El Peón:** “Ese pequeño gran olvidado”. El peón es la ficha que se mueve hacia adelante, parte cada bando con ocho de esta pieza, generalmente no es apreciada en su medida por el aprendiz en sus primeras apuestas del juego.

El peón es la única ficha del ajedrez que no puede moverse hacia atrás, es decir volver sobre sus pasos. El peón es la única pieza que come diferente a como se mueve, su avance es vertical, pero captura fichas contrarias en forma diagonal.

- ✓ **El Caballo:** “mi Reino por un Caballo”. Lo primero que se le dice al aprendiz es que el caballo mueve tres pasos en forma de “L” mayúscula.
- ✓ **El Alfil:** “El Caballero del Ajedrez”. La principal característica que hay que subrayar e insistir es la de su movimiento en forma diagonal, que, si bien no es exclusivo de esta pieza, sí que la define en forma y trayectoria sobre el tablero.
- ✓ **La Torre:** “Mi castillo es mi fortaleza”. Los niños asocian la torre a un Castillo, y esto lo tienen bastante asimilado e interiorizado desde que son muy pequeños. Sus movimientos son fáciles de enseñar, esto es, a través de filas y columnas que además les ayuda a reafirmar los conceptos espaciales de vertical y horizontal. La mayor dificultad en los principiantes radica en asimilar que esta ficha es más útil cuanto más larga es la partida.
- ✓ **La Dama o Reina:** “La mejor ficha del ajedrez”. El ajedrez permite trabajar con el alumno multitud de áreas transversales y rompe con muchos esquemas y prejuicios preconcebidos que las personas, incomprensiblemente, hacemos propios. Al niño le es fácil comprender el movimiento de la dama pues ya ha aprendido previamente las otras piezas, puede desplazarse como todas

menos como el caballo. Lo más costoso es evitar que la ficha más preciada (la dama) corra peligro desde el primer momento del envite: los principiantes siempre caen en la trampa de jugar en exceso con la dama, exponiéndola a peligros innecesarios prematuramente.

- ✓ **El Rey:** “El Señor del juego”. La dificultad radica en hacer entender a un principiante cómo con tanta importancia se puede ser tan frágil. Vuelvo a insistir en las habilidades pedagógicas que ha de tener todo enseñante de ajedrez, así como el saber moldear y convivir con estas paradojas tan peculiares del juego que nos llevan hacia el objetivo final: dar protección a nuestro rey, para así poder emprender la marcha y cargar contra el rey adversario. En cuanto a los movimientos del rey, verdaderamente no encontramos apenas dificultades, pues se mueve sólo un paso, excepto en la jugada denominada “enroque” dónde si realiza se desplazará dos pasos.

El uso del ajedrez desarrolla las habilidades de decisión, estimación, medición, creatividad, imaginación, observación, atención, memoria, concentración y lógico matemático.

#### **2.4. Transformaciones geométricas**

Las transformaciones geométricas o transformación, en el campo matemático se define, como un cambio que se realiza en las figuras (puntos, segmentos, polígonos) mediante una operación o regla, también la transformación se puede apreciar en nuestra naturaleza, en las plantas , animales, etc.



De la misma manera “se interpreta la transformación como una operación, realizando transformaciones de figuras de forma manipulativa y reconocimiento del objeto que ha generado una sombra determinada o del reconocimiento de los giros y de las simetrías complejas”. (Thaqi & Giménez, 2014).

También Montes (2012), señala que de esa forma pueden haber transformaciones físicas, químicas, geométricos e incluso de orden emocional. Todas ellas obedecen a una ley de transformación singular.

#### **2.4.1. Traslación.**

Las transformaciones de traslación es un movimiento de figuras, polígonos y objetos del medio de la naturaleza. Además para Segovio A. & Rico R. (2015) las transformaciones de traslación consiste en:

“Un movimiento de las figuras geométricas o poligonales en el plano donde todos ellos se trasladan, es decir, se mueven en la misma dirección, la del vector, y a la misma distancia, el módulo del vector. De igual manera indica que, dados un punto P y un vector  $v$ , se dice que P' es el punto trasladado de P mediante  $v$  si el segmento  $\overline{PP'}$  determina un vector es equivalente a  $v$ , es decir, tiene la misma dirección y sentido que  $v$  y la distancia  $\overline{PP'}$  es el módulo del vector  $v$ ”. (p. 308).

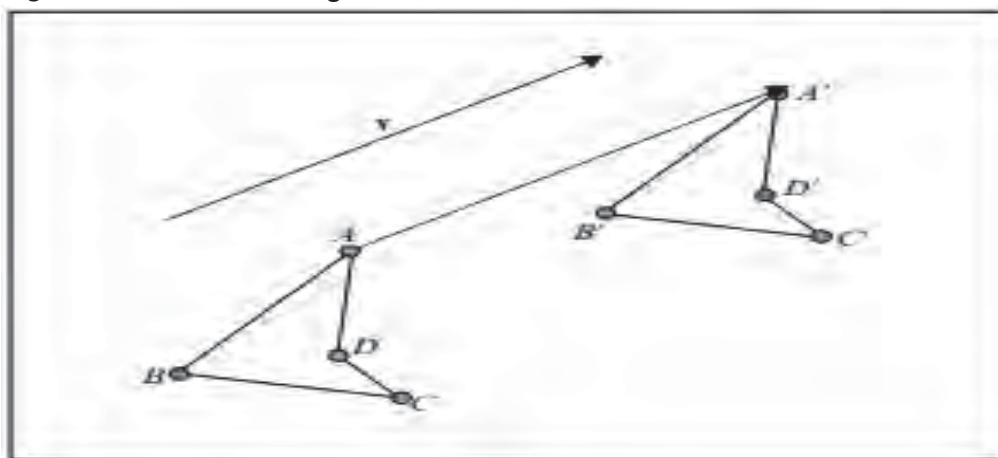
Para que haya una transformación de traslación es necesario detallar la dirección y distancia en base a una directriz. De tal manera para obtener la imagen del punto, se traza un segmento paralelo a la directriz y de igual

distancia trasladando un punto en la dirección de la directriz (Santana Pineda , 2009; p. 716).

De la misma manera la transformación de trasladar de una figura geométrica en la dirección de la directriz, se traza un segmento paralelo a la directriz y de la misma longitud, así se obtiene la imagen del punto (Santana Pineda, 2009)

Transformaciones geométricas de traslación es un movimiento de figuras que siempre conserva su dirección al desplazarse en un plano cartesiano, por otro lado las fichas del ajedrez también realizan las transformaciones de traslación en el tablero, siempre manteniendo su forma, la dirección, el sentido y la distancia puede variar. Para ello se muestra un ejemplo en la siguiente figura 2:

*Figura 2.* Traslación según un vector  $v$ .



#### **2.4.2. Rotación.**

La rotación es una transformación geométrica que se mueve alrededor de un punto fijo "O" y con respecto a un ángulo dado. Para efectuar una transformación

geométrica de rotación es necesario tener en cuenta un centro de la rotación, el ángulo de giro y el sentido del giro. En una transformación geométrica si su ángulo de giro es positivo (números enteros positivos), entonces el sentido del giro es al contrario de las manecillas del reloj, y cuando su ángulo de giro es negativo (números enteros negativos) por lo tanto el giro es en el sentido de las manecillas del reloj (Santana Pineda, 2009).

También la rotación geométrica según Montes A. (2012) se define como:

Una transformación en la que una figura gira alrededor de un punto fijo. Cuando se aplica una rotación a un objeto, éste se mueve alrededor de un punto fijo, teniendo en cuenta un sentido y un ángulo determinado; dicho punto comúnmente se llama centro de rotación y el ángulo es llamado ángulo de rotación. El sentido de la rotación está dado normalmente con respecto al movimiento de las manecillas del reloj (p. 11).

Además “en el área matemática se concibe por transformación como una operación a través del cual una relación, expresión o figura cambia en otra en función a una ley determinada” (...) (Contreras & Contreras Joaquin , 2017).

#### **2.4.2.1. Giro o rotación en el plano**

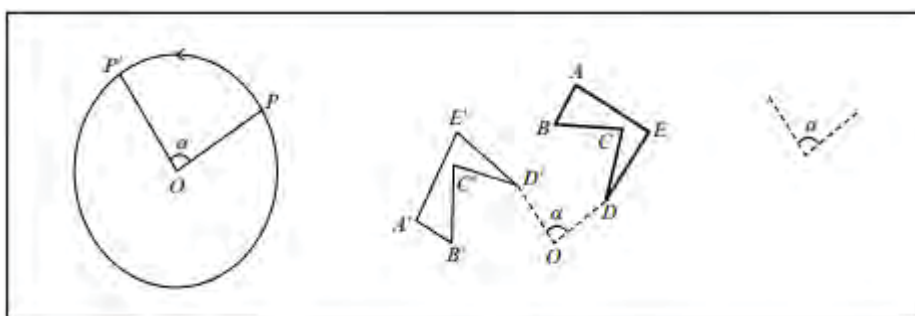
Las transformaciones geométricas de rotar según Segovio A. & Rico R. (2015) define de la siguiente manera:

Sea  $O$  un punto fijo del plano y  $\alpha = \text{MPN}$  un ángulo orientado. Se llama giro  $G(O, \alpha)$  de centro  $O$  y ángulo de giro  $\alpha$  a la transformación del plano en la que un punto

cualquiera  $P$  se transforma en otro punto  $P'$  de manera que la distancia de los puntos  $P$  y  $P'$  al punto  $O$  es la misma:  $OP = OP'$  y, además, el ángulo formado por  $POP' = \alpha$ .

Así mismo se muestra un ejemplo de transformaciones de rotar en la siguiente figura:

*Figura 3.* Giro de un punto  $P$  y una figura con centro en  $O$  y ángulo de giro  $\alpha$ .



Si se realiza el mismo giro para cada uno de los puntos de una figura cualquiera  $ABCDE$ , y se unen los correspondientes puntos transformados en el mismo orden que en la figura inicial, se obtiene la figura  $A'B'C'D'E'$ , que es la figura rotada de  $ABCDE$  alrededor del punto  $O$  según el ángulo establecido  $\alpha$ . Esta construcción respeta la orientación de la figura, pues la notación  $ABCDE$  determina un sentido contrario a las agujas del reloj, y es ese mismo sentido el que determina la imagen  $A'B'C'D'E'$ . (p. 310).

### 2.4.3.Simetría.

“La Simetría surge a partir de una apropiada armonía de las partes que componen una obra; surge también a partir de la conveniencia de cada una de las partes por separado, respecto al conjunto de toda la estructura (...)” (Miguel Cobos & Ramón Vallejo, 2014).

Según Segovio A. & Rico R. (2015) las transformaciones de simetría se señala lo siguiente:

La simetría está presente en la naturaleza de forma manifiesta y patente. Está asociada a conceptos tales como armonía, patrones reiterados, equilibrio, belleza y, más generalmente, a regularidad. La simetría desempeña también un papel básico en la función motora de los animales, pues aquellos que poseen un número par de patas disponen de un mayor equilibrio, son los que más rápido se mueven y, por tanto, pueden conseguir comida más fácilmente o huir de sus depredadores de manera más eficaz. La selección natural favorece las formas simétricas en los seres vivos (p. 305).

Evidentemente el concepto de la simetría está relacionado con armonía, belleza, equilibrio y regularidad, de la misma manera la simetría se aprecia en el cuerpo humano, al mirarse la cara en un espejo, en la manera de juntar las palmas de los manos. Al igual en las plantas y animales la simetría se puede descubrir en sus par de patas de una aveja, en su color de una mariposa, en los pétalos de una flor.

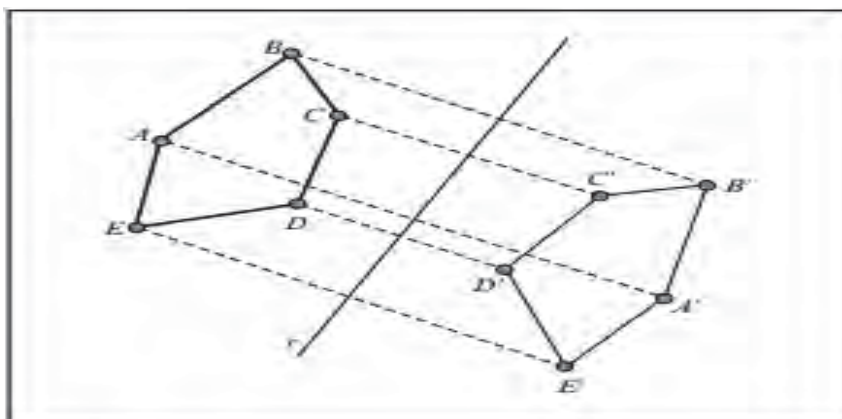
### Simetría axial.

De acuerdo con Segovio A. & Rico R. (2015) una “simetría axial de eje la recta  $r$  es una transformación, notada mediante  $S_r$ , de los puntos del plano donde cada punto  $P$  se transforma en otro punto  $P'$ , de tal manera que la recta  $r$  es mediatriz del segmento  $PP'$ ”.

También para Santana, P.(2009), “esta transformación se refleja a las figuras del plano sobre una recta conocida como eje de simetría, razón por la cual a la imagen se le conoce como su simétrico”.

Para ello se muestra un ejemplo en la siguiente figura:

*Figura 4.* Reflexión axial de una figura respecto de la recta  $r$ .



La figura inicial ABCD se ha nombrado siguiendo el sentido de las agujas del reloj, sin embargo al nombrar la figura imagen A'B'C'D'E' queda determinado el sentido contrario. De tal manera la dicha figura cambia la orientación haciendo una transformación de simetría.

En una transformación de simetría es importante tener en cuenta el eje simétrico, de igual manera se mantiene su forma de la figura, pero su sentido y orientación cambia.

## **2.5. Competencia de matemática según MINEDU: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización**

La competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización es la facultad de combinar unas capacidades afin de que los estudiantes logren sus propósitos de aprendizajes.

Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además describa trayectorias y rutas.

### **Capacidades:**

- **Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:** Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformación en el plano.
- **Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:** Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también

establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas.

- **Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio:** Es seleccionar, adaptar, combinar y crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir, estimar distancias, superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas:** Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas a partir de su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, basado en su experiencia, y conocimientos sobre propiedades geométricas(MINEDU., 2016; p. 163).

Según nuestra experiencia de la aplicación del ajedrez como recurso didáctico, el ajedrez desarrolló la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Con sus respectivas capacidades de: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.



## 2.6. Términos conceptuales

**Aprendizaje.** Es un proceso de adquisición de una disposición, para cambiar la conducta.

**Aprendizaje significativo.** El aprendizaje consiste en modificar las estructuras cognoscitivas y añadir significado. Un aprendizaje significativo se asimila y retiene con facilidad, a base de organizadores que clasifican los nuevos conceptos.

**Didáctica.** Es la parte de la pedagogía que se ocupa de sus sistemas y métodos prácticos de enseñanza, destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

**Educación.** La educación es desarrollo de un ser humano, no es ciego como de una planta o un animal, sino consciente y libre. es decir conocedor de los fines que persigue y de los medios que utiliza (Rudy, 2011; p. 166).

**Enseñanza.** Es el conjunto de acciones que desarrollan el profesor y que ayudan al estudiante a volcar experiencias y desarrollar actividades. Es una práctica que hace posible la información y formación del individuo a través del proceso del aprendizaje y la aplicación de la teoría pedagógica a la realidad social.

**Eje simétrico.** El eje de simetría de un segmento se llama mediatriz y el de un ángulo, bisectriz. El rectángulo tiene dos ejes de simetría y el polígono regular, tantos como vértices tiene.

**Figuras geométricas.** Es un conjunto no vacío, cuyos elementos son los puntos. Las figuras geométricas son el objeto de estudio de la geometría que se dedica a analizar las propiedades y medidas de las figuras en el plano.

**Geometría plana.** Estudia la figuras geométricas planas, es decir las figuras geométricas cuyos puntos se encuentran en el mismo plano.

**Matemática.** La perspectiva histórica muestra claramente que las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden la necesidad de resolver determinados problemas prácticos (o internos a las propias matemáticas) y su interrelación con otros conocimientos (Yepez, 2018; p. 17).

**Recurso didáctico.** Desde una concepción general y amplia, el recurso didáctico es cualquier hecho, lugar, objeto, persona, proceso o instrumento que ayude al profesor y los alumnos a alcanzar sus objetivos de aprendizaje. (Andalucía, 2009; p. 1).

## 2.7. Hipótesis

### 2.7.1. Hipótesis general.

Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.

### **2.7.1.1. Hipótesis específico.**

1. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente el aprendizaje de **traslaciones** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.
2. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente el aprendizaje de **rotaciones** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.
3. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente el aprendizaje de **simetrías** geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe "Cesar Tupac Yupanqui" de Patacancha-2019.

## **2.8. Variables de la investigación:**

Entre las variables de la investigación se tienen:

### **2.8.1. Variable independiente**

Ajedrez como recurso didáctico no se operacionalizó, sin embargo, se aplicó en las sesiones de aprendizaje.

### **2.8.2. Variable dependiente:**

“Aprendizaje de las transformaciones geométricas”, esta variable se midió por tanto se operacionaliza.

Tabla 2.  
Operacionalización de la variable.

| Variables  | Dimensión  | Indicadores   | Técnicas y Instrumentos   | Items | Escala de Valorización       | Niveles                       |
|--|--|---|---|-------|------------------------------|-------------------------------|
| Variable Independiente<br>Ajedrez como recurso didáctico               | Ajedrez se aplicó en los talleres de sesiones del aprendizaje. |   |   |       |                              |                               |
| Variable dependiente “Aprendizaje de las transformaciones geométricas” | Rotaciones geométricas   | Describe las características de la composición de transformaciones geométricas de figuras.<br>Realiza composición de transformaciones de rotar en un plano cartesiano o cuadrícula al resolver problemas, con recursos gráficos y otros         | Cuestionario<br>Observación<br>Lista de cotejo<br>Registro de evaluación. | 1-4   | 2: correcto<br>0: incorrecto | En previo al inicio:<br>00-10 |
|  | Traslaciones geométricas                                       | Describe las características de la composición de transformaciones geométricas de traslación.<br>Realiza composición de transformaciones de trasladar en un plano cartesiano o cuadrícula al resolver problemas, con recursos gráficos y otros. |   | 5-8   | 2: correcto<br>0: incorrecto | En inicio:<br>11-16           |
|  | Simetrías geométricas  | Describe las características de la composición de transformaciones geométricas de figuras.<br>Realiza composición de simetrías en un plano cartesiano o cuadrícula al resolver problemas, con recursos gráficos y otros.                        |   | 9-12  | 1: correcto<br>0: incorrecto | En proceso:<br>17-20          |

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

La investigación sigue el enfoque cuantitativo ya que “utiliza la recolección y análisis de datos para responder a la formulación del problema de investigación; usa además, los métodos y técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de las hipótesis”. (Valderrama, 2013, p. 106). Asimismo, el estudio es de **tipo aplicado** porque busca cumplir “propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad”. (Contreras & Joaquin , 2017; p. 41)

#### 3.2. Nivel de investigación

La investigación corresponde al nivel **explicativo**, porque su interés no solo busca describir los conceptos, fenómenos o relaciones entre conceptos sino que además busca explicar las causas que influyen en los eventos físicos o sociales.

En este caso se aplica el uso del ajedrez y se observa sus efectos sobre el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del Segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa TAB “Cesar Túpac Yupanqui” de Patacancha-2019.

### 3.3. Diseño de Investigación

La presente investigación asumió un diseño general experimental, con un diseño específico, **Pre-experimental**, porque se trabajó con un solo grupo que es el grupo experimental al cual se aplicó el Pre Test y el Post Test para ver los resultados.

En el diseño de investigación pre experimental “Se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control”. La variable independiente, el ajedrez como recurso didáctico se aplicó con un solo grupo y al finalizar se observaron los resultados en la variable dependiente que viene a ser nivel de aprendizaje en transformaciones geométricas.

El diseño quedaría diagramado así:

**G.E.**  $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

#### **Lo que significa:**

**G.E.** Grupo experimental (Estudiantes del segundo Grado de Secundaria de la Institución Educativa TAB “Cesar Túpac Yupanqui” de Patacancha).

**$O_1$ :** Es la aplicación del pre-test para identificar si el estudiante tiene un nivel de conocimiento sobre transformaciones geométricas (Evaluación de entrada).

**$O_2$ :** Mediación en el post-test de la variable Aprendizaje de Transformaciones Geométricas (Evaluación de salida)

**X:** Variable independiente (Ajedrez como recurso didáctico).

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población.

Para el propósito de la tesis la población esta constituida por los 132 estudiantes de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha, que se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 3.  
*Distribución de la población de estudiantes.*

| <b>Estudiantes</b>  | <b>f<sub>1</sub></b> |
|---------------------|----------------------|
| Primer grado        | 28                   |
| Segundo grado A y B | 35                   |
| Tercero grado       | 29                   |
| Cuarto grado        | 22                   |
| Quinto grado        | 18                   |
| <b>Total</b>        | <b>132</b>           |

Fuente: Nómima de matriculas de estudiantes de la I:E TAB de Patacancha (2019)



### 3.4.2. Muestra.

La muestra esta constituida por los 35 estudiantes de segundo grado de secundaria, secciones “A” y “B” de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha, que se determinó por muestreo no probabilístico, intencionalmente.

### 3.5. Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para recolección de evidencias de la prueba de hipótesis, en el presente estudio se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 4.

#### *Técnicas e Instrumentos*

| Técnicas             | Instrumentos                         |
|----------------------|--------------------------------------|
| Prueba<br>(encuesta) | Cuestionario (prueba de rendimiento) |

Fuente: Elaboración propia.

La técnica para recolección de datos empleados es la encuesta. Por lo tanto se aplicó una evaluación de entrada Pre-test de 12 preguntas de las transformaciones geométricas, transformación geométrica de **rotación** se consideró de la pregunta 1 a la pregunta 4, la transformación de **traslación** se consideró de la pregunta 5 a la pregunta 8 y la transformación de **simetría** se consideró de la pregunta 9 hasta pregunta 12, los cuales se evaluó de forma individual y se aplicó en 10 sesiones de clases en un promedio de

90 minutos, y cada respuesta correcta de la pregunta 1 al 4 tiene un puntaje de 2 puntos, de la pregunta de 5 a 8 tiene puntaje de 2 puntos y de la pregunta 9 al 12 tiene un puntaje de 1 puntos, dando una nota de 20.

**Cuya escala de calificación está entre:**

00-10 → nivel previo al inicio.

11-16 → nivel en Inicio.

17-20 → nivel en proceso. Cusihuaman, A. (2018).

A partir de los resultados obtenidos de pre test, se aplicó el uso del ajedrez como recurso didáctico para mejorar el aprendizaje de transformaciones geométricas en los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha, que se desarrolló en 10 sesiones de clase, para lo cual se muestra en la siguiente tabla los talleres de sesiones.

Tabla 5.

*Secuencia de talleres sobre el ajedrez*

| <b>Titulo de sesión de Talleres</b>   | <b>Desempeños</b>  |
|---|--|
| Taller N°1 “Conociendo el ajedrez”  | Se presenta el ajedrez como recurso didáctico, donde los estudiantes familiarizan con el ajedrez.                        |
| Taller N°2 “Aprendiendo a ubicar el tablero y conociendo los elementos principales” | Los estudiantes identifican la posición del tablero y sus elementos como: fila, columna y ejes diagonales en el ajedrez. |
| Taller N°3 “Reconociendo las fichas”  | Los estudiantes reconocen las fichas (rey, dama, alfil, torre, caballo, peón) y sus movimientos en el tablero.           |
| Taller N°4 “Practicamos el ajedrez”   | En este taller se explica las estrategias del juego y los estudiantes realizan la practica del juego con el ajedrez.     |
| Taller N°5. “Aprendiendo la transformación de rotar”                                | Los estudiantes describen las trasformaciones de rotar mediante los objetos y graficas.                                  |
| Taller N°6 “La rotación del torre de 360°”  | Los estudiantes describen la trasformación de rotar mediante el uso del ajedrez.   |
| Taller N° 7 “La traslación del peón en el tablero°”                                 | Los estudiantes describen la trasformación de trasladar mediante el uso del ajedrez.                                     |
| Taller N° 8 “Aprendiendo la simetría en el tablero del ajedrez°”                    | Los estudiantes describen la trasformación de simetria diagonal mediante el uso del ajedrez.                             |
| Taller N° 9 “Aprendiendo la simetría con eje vertical en el tablero del ajedrez°”   | Los estudiantes describen la trasformación de simetria vertical mediante el uso del ajedrez.                             |

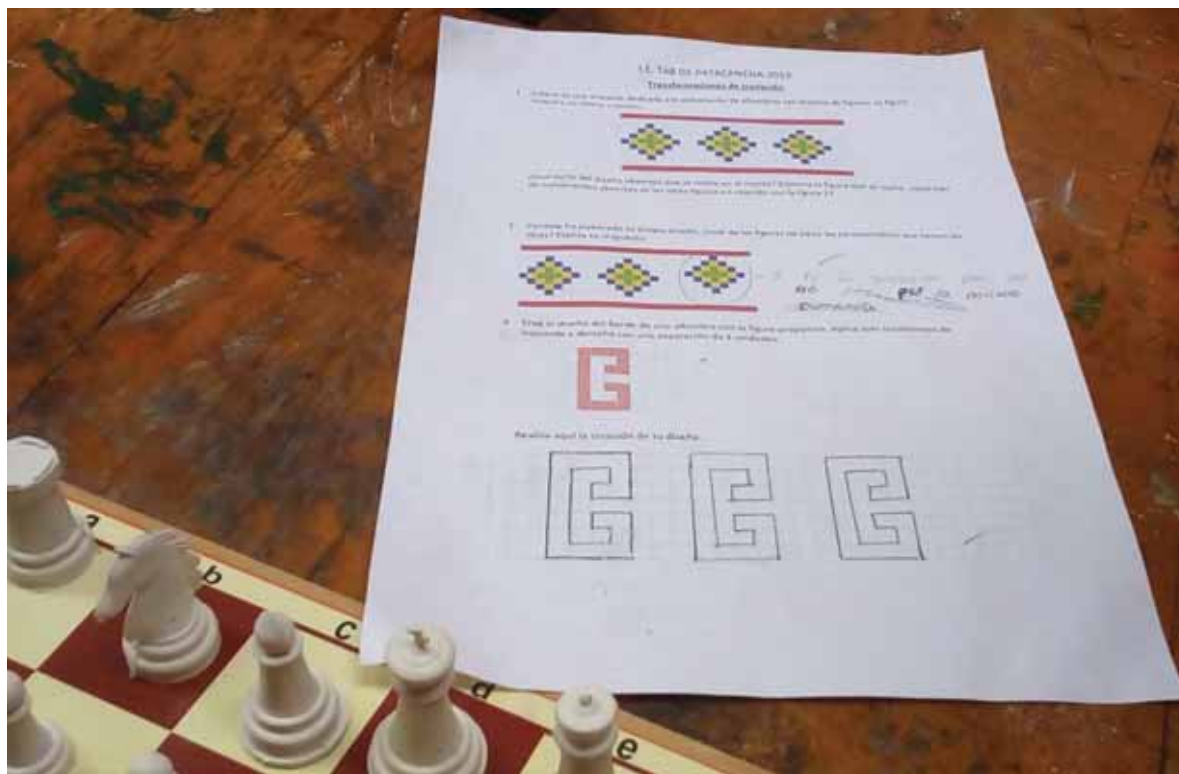
Taller N° 10 “La simetría con el eje horizontal en el tablero del ajedrez”

Los estudiantes describen las transformación de simetría horizontal mediante el uso del ajedrez.

Fuente: Elaboración propia.

Dado el diseño del trabajo de investigación que es Pre-experimental en la modalidad pre test y pos test se empleó la prueba de Hipótesis t de student para analizar los resultados de pre test y pos test.

Figura 5. Ficha de evaluación durante la sesión



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

#### 4.1. Presentación de datos

Para la presentación, de los datos obtenidos en la investigación acerca del ajedrez como recurso didáctico en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019. La cantidad de alumnos que obtuvieron dichos puntajes y los porcentajes respectivos, esto se presenta para el grupo experimental (G.E.), en la respectiva prueba de entrada y salida, acompañándose luego con el gráfico de diagrama de dispersión. Seguidamente se analiza y se interpreta dichos resultados mediante lo estadígrafos, para luego interpretarlos mediante la prueba de hipótesis de la t de student.

#### 4.2. Análisis cuantitativo del rendimiento de los estudiantes de 2° Grado de Secundaria de la Institución Educativa TAB de Patacancha-2019

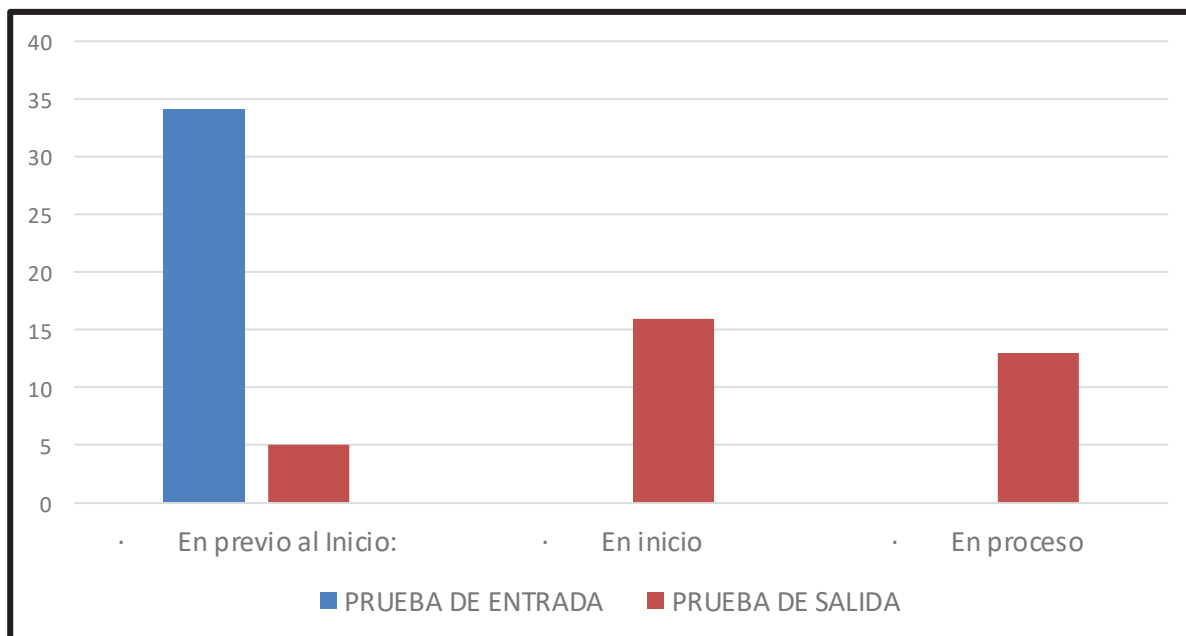
Tabla 6.

*Análisis cuantitativo del rendimiento académico.*

| Valoración           | Notas | Prueba de entrada | Prueba de salida |
|----------------------|-------|-------------------|------------------|
| En previo al inicio: | 00-11 | 35                | 5                |
| En inicio            | 11-16 | 0                 | 16               |
| En proceso           | 16-20 | 0                 | 14               |
| Total                | ----- | 35                | 35               |

Fuente: Resultado de la prueba de entrada y prueba de salida.

*Figura 6. Analisis cuantitativo del rendimiento en la evaluacion de entrada y salida*



Fuente: Resultado de sesiones aplicadas.

Según la figura 6 se puede apreciar que en la prueba de entrada los 35 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha, se encuentran en previo al inicio obteniendo una nota menor que 10 en el aprendizaje de transformaciones geométricas, en cambio una vez aplicada el uso del ajedrez como recurso didáctico, podemos apreciar que la mayoría se encuentran “en inicio” seguido de “en proceso”, 16 estudiantes consiguieron una nota de 11 a 16 y 14 estudiantes lograron una nota de 16 a 20, lo que indica que el uso del ajedrez como recurso didáctico mejoró significativamente en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha-2019.

### **4.3. Hipótesis general**

#### **4.3.1. Formulación de hipótesis General.**

##### **Hipótesis nula (H0)**

El ajedrez como recurso didáctico no mejora significativamente en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

##### **Hipótesis alternativa (H1)**

El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje en transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### 4.3.2. Prueba de Hipótesis.

En el presente rubro se pone de manifiesto la relación existente entre las variables en estudio. Se presenta cada una de las hipótesis puestas a prueba, contrastándolas en el mismo orden que han sido formuladas, con el fin de facilitar la interpretación de los datos.

#### Nivel de significancia

Para la presente investigación se ha determinado que:  $\alpha = 0,05 = 5\%$

El nivel de significancia consiste en la probabilidad de rechazar la hipótesis Nula, cuando es verdadera, a esto se le denomina Error de Tipo I, algunos autores consideran que es más conveniente utilizar el término Nivel de Riesgo, en lugar de significancia. A este nivel de riesgo se le denota mediante la letra griega alfa ( $\alpha$ ).

Tabla 7.

*Valor de T según prueba de muestras emparejadas.*

|       |           | Diferencias emparejadas |                        |                               |  |          |              | Sig.<br>(bilateral) |       |
|-------|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--|----------|--------------|---------------------|-------|
|       |           | Media                   | Desviación<br>estándar | Media de<br>error<br>estándar | 95% de intervalo de<br>confianza<br>de<br>diferencia |          | T<br>student | Gl                  |       |
|       |           |                         |                        |                               | Inferior   | Superior |              |                     |       |
| Par 1 | Pre test  |                         |                        |                               |  |          |              |                     |       |
|       | Post test | -9,02857                | 3,99622                | 0,67548                       | 10,40132   | 7,65582  | -13,366      | 34                  | 0,000 |

Fuente: Instrumento Aplicativo a estudiantes de 2°- secundaria I:E TAB de Patacancha.



Según los resultados de significancia donde  $T < \alpha = 0,05 = 5\%$ , por consiguiente se acepta la (H1), El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje en transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa TAB “Cesar Túpac Yupanqui” de Patacancha.

### **Elección de la prueba estadística**

Considerando que las variables de la investigación son numéricas, teniendo en cuenta también que se aplicó una prueba de entrada y salida.

#### ***4.3.2.1. Estimación del p- valor.***

Normalidad

Antes de calcular el p – valor mediante t de student se efectúa el cálculo de la prueba de normalidad, para ver si la variable se comporta normalmente, es decir verificar el supuesto de normalidad.

Se ha utilizado la prueba de Kolmogorov - Smirnov considerando que en la presente investigación se ha realizado a una muestra mayor a 30 estudiantes.

p- valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar H0 = Los datos provienen de una distribución normal.

p- valor  $< \alpha$  Aceptar H1 = Los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 8.  
*Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra*

|                                    |                     | Diferencia         |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|
| N                                  |                     | 35                 |
| Parámetros normales <sup>a,b</sup> | Media               | 9,0286             |
|                                    | Desviación estándar | 3,99622            |
| Máximas diferencias extremas       | Absoluta            | 0,146              |
|                                    | Positivo            | 0,094              |
|                                    | Negativo            | -146               |
| Estadístico de prueba              |                     | 0,146              |
| Sig. asintótica (bilateral)        |                     | 0,050 <sup>c</sup> |

Fuente: Elaboración propia.

La distribución de prueba es normal.

Se calcula a partir de datos.

Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 9.

*Pruebas de normalidad independiente para cada variable*

|          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |        | Shapiro-Wilk |    |       |
|----------|---------------------------------|----|--------|--------------|----|-------|
|          | Estadístico                     | Gl | Sig.   | Estadístico  | Gl | Sig.  |
| Pre Test | 0,231                           | 35 | 0,000  | 0,922        | 35 | 0,016 |
| Pos Test | 0,105                           | 35 | 0,200* | 0,921        | 35 | 0,016 |

Fuente: Elaboración propia.

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Según la prueba de la distribución normal Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0.050$ , por consiguiente los datos provienen de una distribución normal.

Tabla 10.

*Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables*

|   | Estadístico           | Error estándar   |
|---|-----------------------|------------------|
| Media                                       | 5,8286                | 0,28546          |
| 95% de intervalo de confianza para la media | Límite<br>Límite      | 5,2484<br>6,4087 |
| Pre test                                    | Media recortada al 5% | 5,8413           |
|   | Mediana               | 6,0000           |
|   | Varianza              | 2,852            |
|   | Desviación estándar   | 1,6888           |
|   | Mínimo                | 2,00             |

|          |                         |        |        |         |
|----------|-------------------------|--------|--------|---------|
|          | Máximo                  |        | 9,00   |         |
|          | Rango                   |        | 7,00   |         |
|          | Rango intercuartil      |        | 1,00   |         |
|          | Asimetría               |        | -0,026 | 0,398   |
|          | Curtosis                |        | 0,056  | 0,778   |
|          | Media                   |        | 14,857 | 0,67131 |
|          | 95% de intervalo de     | Límite | 13,492 |         |
|          | confianza para la media | Límite | 16,221 |         |
|          | Media recortada al 5%   |        | 14,952 |         |
|          | Mediana                 |        | 14,000 |         |
|          | Varianza                |        | 15,773 |         |
| Pos Test | Desviación estándar     |        | 3,9715 |         |
|          | Mínimo                  |        | 8,00   |         |
|          | Máximo                  |        | 20,00  |         |
|          | Rango                   |        | 12,00  |         |
|          | Rango intercuartil      |        | 7,00   |         |
|          | Asimetría               |        | -,238  | 0,398   |
|          | Curtosis                |        | -1,101 | 0,778   |

---

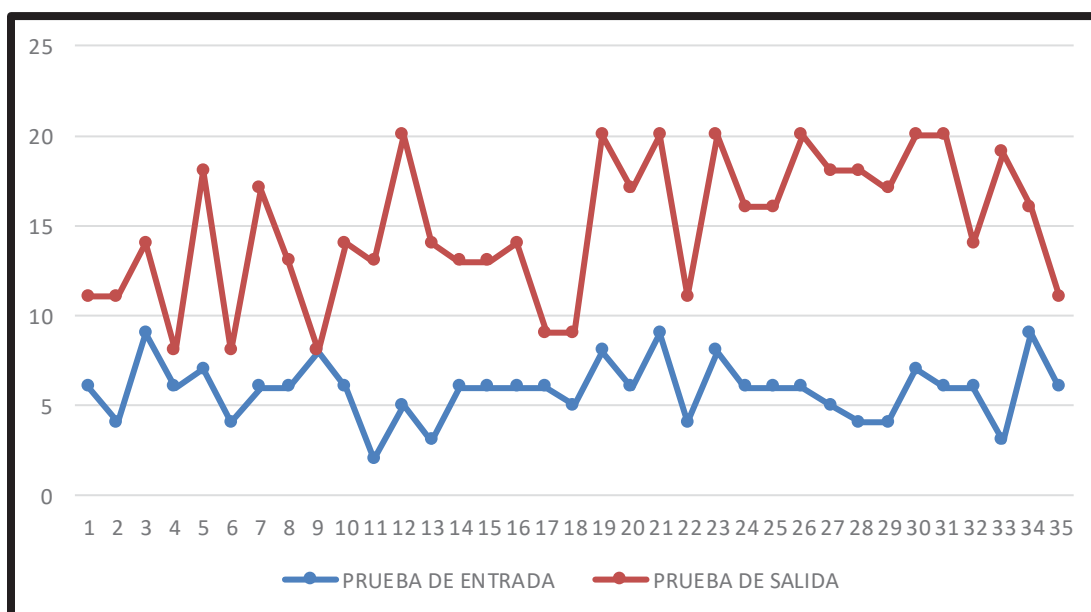
Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2° - secundaria de la I:E. TAC Patacancha.

Según la tabla N° 10 en la prueba de entrada el promedio fue 5,82 y en la prueba de salida el promedio fue 14,85 con una diferencia significativa de  $M1-M2=9,03$ , de lo que

se puede interpretar que el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en un 9,03, en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

#### 4.3.3. Diagrama de dispersión.

Figura 7. Mejora significativa del aprendizaje en transformaciones geométricas.



Fuente: Resultado de sesiones aplicadas.

Según la figura 7 en el diagrama de dispersión, en la prueba de entrada los estudiantes obtuvieron una nota máxima de 10, esto implica que los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de transformaciones geométricas, después de aplicar el ajedrez en nuestras sesiones de aprendizaje la mayoría de los estudiantes obtuvieron una nota máxima a 20, por consiguiente el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje en transformaciones geométricas en los estudiantes de segundo grado

de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

#### **4.4. Análisis de las Hipótesis Específicas.**

##### **4.4.1. Formulación de hipótesis específica 1**

Hipótesis nula (H0)

El ajedrez como recurso didáctico no mejora significativamente en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

**Hipótesis alternativa (H1)**

El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

**Prueba de Hipótesis**

En el presente rubro se pone de manifiesto la aceptación o negación de la hipótesis específica 1 puestas a prueba, contrastándola en el mismo orden que han sido formuladas, con el fin de facilitar la interpretación de los datos.

**Nivel de significancia**

El nivel de significancia consiste en la probabilidad de rechazar la hipótesis Nula, cuando es verdadera, a esto se le denomina Error de Tipo I, algunos autores

consideran que es más conveniente utilizar el término Nivel de Riesgo, en lugar de significancia. A este nivel de riesgo se le denota mediante la letra griega alfa ( $\alpha$ )

Para la presente investigación se ha determinado que:  $\alpha = 0,05 = 5\%$

Tabla 11.

*Valor de t según prueba de muestras emparejadas.*

|       |          | Diferencias emparejadas |                        |                               |  |          | T      | Gl       | Sig.<br>(bilateral<br>) |
|-------|----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--|----------|--------|----------|-------------------------|
|       |          | Media                   | Desviación<br>estándar | Media de<br>error<br>estándar | 95% de intervalo de<br>confianza de la<br>diferencia |          |        |          |                         |
|       |          |                         |                        |                               |  |          |        | Inferior | Superior                |
| Par 1 | Pre Test |                         |                        |                               |  |          |        |          |                         |
|       | Pos Test | 2,6574                  | 2,83821                | 0,47975                       | -3,63210   | -1,68218 | -5,539 | 34       | 0,000                   |

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de significancia donde  $T < \alpha = 0,05 = 5\%$ , por consiguiente se acepta la (H1), El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### **Elección de la prueba estadística**

Considerando que las variables de la investigación son numéricas, teniendo en cuenta también que la variable considera dos medidas, antes de la aplicación del test y después de la aplicación del test.

## Estimación del p- valor

### Normalidad

Antes de calcular el p – valor mediante t de student se efectúa el cálculo de la prueba de normalidad, para ver si la variable se comporta normalmente, es decir verificar el supuesto de normalidad.

Se ha utilizado la prueba de Kolmogorov - Smirnov considerando que en la presente investigación se ha realizado a una muestra mayor a 30 estudiantes donde:

p- valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar H0 = Los datos provienen de una distribución normal

p- valor  $< \alpha$  Aceptar H1 = Los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 12.

#### *Pruebas de normalidad.*

|                                    |                     | Diftrasla            |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|
| N                                  |                     | 35                   |
| Parámetros normales <sup>a,b</sup> | Media               | 2,6571               |
|                                    | Desviación estándar | 2,83821              |
| Máximas diferencias extremas       | Absoluta            | 0,120                |
|                                    | Positivo            | 0,109                |
|                                    | Negativo            | -0,120               |
| Estadístico de prueba              |                     | 0,120                |
| Sig. asintótica (bilateral)        |                     | 0,020 <sup>c,d</sup> |

*Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria IE TAB Patacancha.*



Tabla 13.

*Prueba de la normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra.*

|         |         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk    |    |       |
|---------|---------|---------------------------------|----|-------|-----------------|----|-------|
|         |         | Estadísti<br>co                 | GI | Sig.  | Estadísti<br>co | GI | Sig.  |
| T       | student | 0,216                           | 35 | 0,000 | 0,910           | 35 | 0,007 |
| Entrada |         |                                 |    |       |                 |    |       |
| T       | student | 0,190                           | 35 | 0,003 | 0,856           | 35 | 0,000 |
| Salida  |         |                                 |    |       |                 |    |       |

Fuente: instrumento aplicado a estudiantes de 2° - secundaria TAB Patacancho.

Según la prueba de la distribución normal según Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0,020$ , por consiguiente los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 14.

*Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables.*

|          |                               |                 |         |
|----------|-------------------------------|-----------------|---------|
|          | Media                         | 3,7714          | 0,33827 |
|          | 95% de intervalo de confianza | Límite inferior | 3,0840  |
|          | para la media                 | Límite superior | 4,4589  |
| Tstudent | Media recortada al 5%         | 3,7778          |         |
| Entrada  | Mediana                       | 4,0000          |         |
|          | Varianza                      | 4,005           |         |
|          | Desviación estándar           | 2,00126         |         |
|          | Mínimo                        | 0,00            |         |

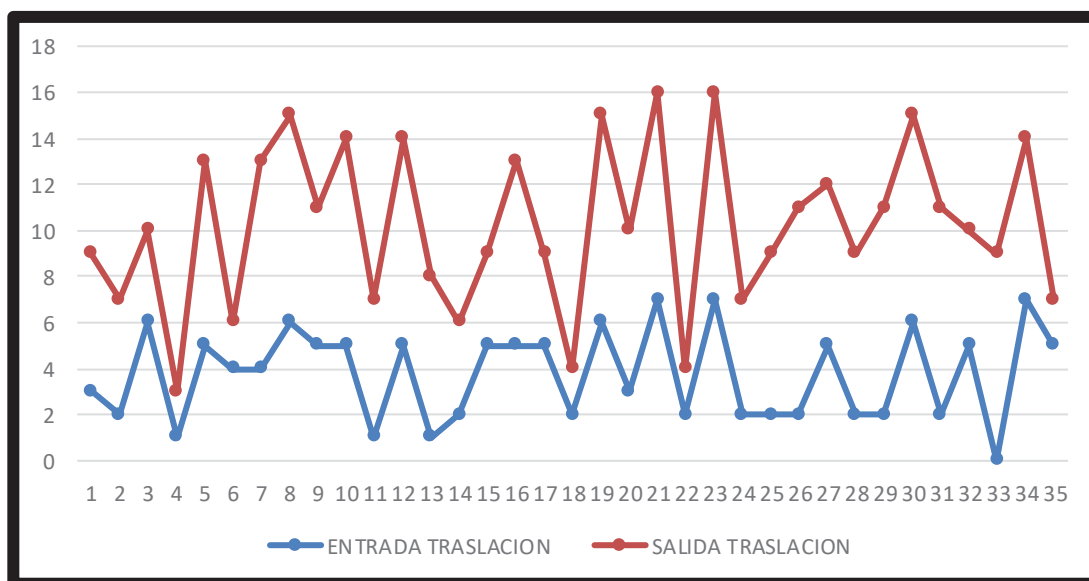
|           |   |                 |         |
|-----------|---|-----------------|---------|
|           | Máximo                                      | 7,00            |         |
|           | Rango                                       | 7,00            |         |
|           | Rango intercuartil                          | 3,00            |         |
|           | Asimetría                                   | -0,040          | 0,398   |
|           | Curtosis                                    | -1,258          | 0,778   |
|           | Media                                       | 6,4286          | 0,42463 |
|           | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 5,5656  |
|           |   | Límite superior | 7,2915  |
|           | Media recortada al 5%                       | 6,5317          |         |
|           | Mediana                                     | 7,0000          |         |
| T student | Varianza                                    | 6,311           |         |
| salida    | Desviación estándar                         | 2,51216         |         |
|           | Mínimo                                      | 2,00            |         |
|           | Máximo                                      | 9,00            |         |
|           | Rango                                       | 7,00            |         |
|           | Rango intercuartil                          | 5,00            |         |
|           | Asimetría                                   | -0,566          | 0,398   |
|           | Curtosis                                    | -0,982          | 0,778   |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2° - secundaria TAB Patacancha.

Según la tabla 14 en la prueba de entrada se obtuvo un promedio de 3,77, es decir que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades en el aprendizajes de traslaciones geométricas, luego de usar el ajedrez en nuestras sesiones de aprendizaje, en la prueba de salida se obtuvo un promedio de 6,42, con una diferencia significativa de 2,65 de lo que se puede interpretar que el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en la traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

## Diagrama de dispersión

Figura 8. Mejora significativa del aprendizaje en la traslación geométrica en los estudiantes



Fuente: resultado de la sesión de traslación

En la figura 8 según el diagrama de dispersión se puede apreciar que en la prueba de entrada se obtuvo una nota máxima de 07, donde los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de traslación geométrica, después de aplicar el ajedrez como recurso didáctico, en la prueba de salida se obtiene una nota máxima de 16, por consiguiente en ajedrez mejora significativa en el aprendizaje de la traslación geométrica en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### 4.4.2. Formulación de hipótesis específica 2

#### Hipótesis nula (H0)

El ajedrez como recurso didáctico no mejora significativamente en el aprendizaje de rotación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### **Hipótesis alternativa (H1)**

El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de rotación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### **Prueba de Hipótesis**

En el presente rubro se pone de manifiesto la aceptación o negación de la hipótesis específica 2 puestas a prueba, contrastándola y en el mismo orden que han sido formuladas, con el fin de facilitar la interpretación de los datos.

### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia consiste en la probabilidad de rechazar la hipótesis Nula, cuando es verdadera, a esto se le denomina Error de Tipo I, algunos autores consideran que es más conveniente utilizar el término Nivel de Riesgo, en lugar de significancia. A este nivel de riesgo se le denota mediante la letra griega alfa ( $\alpha$ ).

Para la presente investigación se ha determinado que:  $\alpha = 0,05 = 5\%$

Tabla 15.

*Valor de t según prueba de muestras emparejadas*

|       |          | Diferencias emparejadas |            |                |              |               |    | Sig.<br>(bilateral) |       |
|-------|----------|-------------------------|------------|----------------|--------------|---------------|----|---------------------|-------|
| Par   |          | Media                   | Desviación | Media de error | 95% inferior | de T Superior | GI |                     |       |
| Par 1 | Rotación | -                       | 0,557      | 0,094          | -            | -             | -  | 34                  | 0,000 |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Según los resultados de significancia donde  $T < \alpha = 0,05 = 5\%$ , por consiguiente se acepta la (H1), El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de rotación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

### **Elección de la prueba estadística**

Considerando que las variables de la investigación son numéricas, teniendo en cuenta también que la variable considera dos medidas, antes de la aplicación del test y después de la aplicación del test.

### **Estimación del p- valor**

#### Normalidad

Antes de calcular el p – valor mediante t de student se efectúa el cálculo de la prueba de normalidad, para ver si la variable se comporta normalmente, es decir verificar el supuesto de normalidad. Se ha utilizado la prueba de Kolmogorov - Smirnov considerando que en la presente investigación se ha realizado a una muestra mayor a 30 estudiantes donde:

p- valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal

p- valor  $< \alpha$  Aceptar  $H_1$  = Los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 16.

*Prueba de la normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra*

|                                    |                     | Rotación Diferencia |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| N                                  |                     | 35                  |
| Parámetros normales <sup>a,b</sup> | Media               | 0,5714              |
|                                    | Desviación estándar | 0,55761             |
| Máximas diferencias extremas       | Absoluta            | 0,379               |
|                                    | Positivo            | 0,247               |
|                                    | Negativo            | -,379               |
| Estadístico de prueba              |                     | 0,379               |
| Sig. asintótica (bilateral)        |                     | 0,000 <sup>c</sup>  |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Tabla 17.

*Pruebas de normalidad.*

|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |       |
|---------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|-------|
|                     | Estadístico                     | GI | Sig.  | Estadístico  | GI | Sig.  |
| Rotación<br>entrada | 0,502                           | 35 | 0,000 | 0,458        | 35 | 0,000 |
| Rotación<br>salida  | 0,462                           | 35 | 0,000 | 0,546        | 35 | 0,000 |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Según la prueba de la distribución normal según Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0,001$ , por consiguiente los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 18.

*Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables*

|                  |   | Estadístico                        | Error estándar   |
|------------------|---|------------------------------------|------------------|
|                  | Media                                       | 1,1714                             | 0,06463          |
|                  | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior<br>Límite superior | 1,0401<br>1,3028 |
|                  | Media recortada al 5%                       | 1,1349                             |                  |
|                  | Mediana                                     | 1,0000                             |                  |
|                  | Varianza                                    | 0,146                              |                  |
| Rotación entrada | Desviación estándar                         | 0,38239                            |                  |
|                  | Mínimo                                      | 1,00                               |                  |
|                  | Máximo                                      | 2,00                               |                  |
|                  | Rango                                       | 1,00                               |                  |
|                  | Rango intercuartil                          | 0,00                               |                  |
|                  | Asimetría                                   | 1,823                              | 0,398            |
|                  | Curtosis                                    | 1,399                              | 0,778            |
|                  | Media                                       | 1,7429                             | 0,07495          |
|                  | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior<br>Límite superior | 1,5905<br>1,8952 |
|                  | Media recortada al 5%                       | 1,7698                             |                  |
|                  | Mediana                                     | 2,0000                             |                  |
|                  | Varianza                                    | 0,197                              |                  |
| Rotación salida  | Desviación estándar                         | 0,44344                            |                  |
|                  | Mínimo                                      | 1,00                               |                  |
|                  | Máximo                                      | 2,00                               |                  |
|                  | Rango                                       | 1,00                               |                  |
|                  | Rango intercuartil                          | 1,00                               |                  |
|                  | Asimetría                                   | -1,162                             | 0,398            |



Curtosis

-0,693

0,778

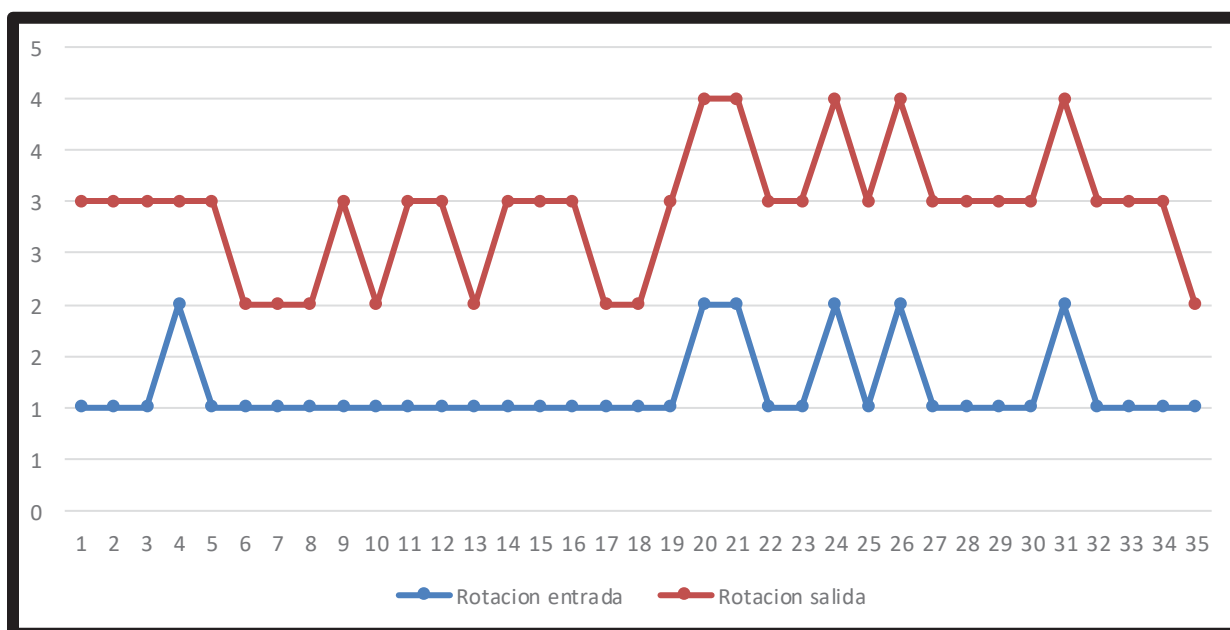
---

 Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2° - secundaria TAB Patacancha
 

---

Según la tabla 18 en la prueba de entrada se obtuvo un promedio de 1,17 lo que significa existe dificultades en el aprendizaje de rotación geométrica en los estudiantes, luego de aplicar el ajedrez en nuestros talleres formativos, en la prueba de salida se obtuvo un promedio de 1,74, por consiguiente el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en la rotación geométrica en una diferencia significativa de 0,57, en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

*Figura 9. Mejora significativa del aprendizaje en la rotación geométrica en estudiantes.*



*Fuente: Resultado de la sesión aplicadas de rotación geométrica.*

En la figura N° 9 según el diagrama de dispersión se puede apreciar que existe una mejora significativa en el aprendizaje de la rotación geométrica en los estudiantes de

segundo grado de secundaria de la institución educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

#### **4.4.3. Formulación de hipótesis específica 3.**

##### **Hipótesis nula (H0).**

El ajedrez como recurso didáctico no mejora significativamente en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

##### **Hipótesis alternativa (H1).**

El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

##### **Prueba de Hipótesis.**

En el presente rubro se pone de manifiesto la aceptación o negación de la hipótesis específica 3 puestas a prueba, contrastándola y en el mismo orden que han sido formuladas, con el fin de facilitar la interpretación de los datos.

Nivel de significancia. El nivel de significancia consiste en la probabilidad de rechazar la hipótesis Nula, cuando es verdadera, a esto se le denomina Error de Tipo I, algunos autores consideran que es más conveniente utilizar el término Nivel de Riesgo, en lugar de significancia. A este nivel de riesgo se le denota mediante la letra griega alfa ( $\alpha$ ). Para la presente investigación se ha determinado que:  $\alpha = 0,05 = 5\%$

Tabla 19.

Valor de T según prueba de muestras emparejadas

|       |          | Diferencias emparejadas |          |                                   |   |   | t | gl | Sig.(bilateral)  |
|-------|----------|-------------------------|----------|-----------------------------------|---|---|---|----|------------------|
|       | Media    | Desviación estándar     | Media de | 95% de intervalo Inferio Superior |   |   |   |    |                  |
| Par 1 | Simetria | -                       | 2,42     | ,40984                            | - | - | - | 35 | 0,0              |
|       |          | Diferencias emparejadas |          |                                   |   |   | t | gl | Sig. (bilateral) |
|       | Media    | Desviación              | Media de | 95% de intervalo Inferio Superior |   |   |   |    |                  |
| Par 1 | Simetria | -                       | 2,42     | ,40984                            | - | - | - | 35 | 0,0              |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Según la tabla 19 los resultados de significancia donde  $T < \alpha = 0,05 = 5\%$ , por consiguiente se acepta la (H1), El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha.

### Elección de la prueba estadística

Considerando que las variables de la investigación son numéricas, teniendo en cuenta también que la variable considera dos medidas, antes de la aplicación del test y después de la aplicación del test.

Tabla 20.

Prueba de la Normal según Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

|                                    |                     | SIMDIFERENCIA      |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|
| N                                  |                     | 35                 |
| Parámetros normales <sup>a,b</sup> | Media               | 6,0571             |
|                                    | Desviación estándar | 2,42466            |
| diferencias extremas               | Absoluta            | 0,189              |
|                                    | Positivo            | 0,112              |
|                                    | Negativo            | -0,189             |
| Estadístico de prueba              |                     | 0,189              |
| Sig. asintótica (bilateral)        |                     | 0,003 <sup>c</sup> |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancho.

Tabla 21.

Pruebas de Normalidad

|   | Kolmogorov- |    |       | Shapiro-Wilk |    |       |
|---|-------------|----|-------|--------------|----|-------|
|   | Estadísti   | GI | Sig.  | Estadís      | GI | Sig.  |
| Simetría entrada                          | 0,292       | 35 | 0,000 | 0,786        | 35 | 0,000 |
| Simetría Salida                           | 0,202       | 35 | 0,001 | 0,880        | 35 | 0,001 |
| Corrección de significación de Lilliefors |             |    |       |              |    |       |

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancho.

Según la prueba de la distribución normal según Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0,003$ , por consiguiente los datos NO provienen de una distribución normal.

Tabla 22.

*Análisis descriptivo de los estadígrafos para las dos variables.*

|          |   |                 | Estadístico | Error estándar |
|----------|---|-----------------|-------------|----------------|
|          | Media                                       |                 | 0,7143      | 0,13946        |
|          | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite superior | 0,4309      |                |
|          | Media recortada al 5%                       |                 | 0,9977      |                |
|          | Mediana                                     |                 | 0,6508      |                |
| Simetría | Varianza                                    |                 | 0,0000      |                |
| Entrada  | Desviación estándar                         |                 | 0,681       |                |
|          | Mínimo                                      |                 | 0,82503     |                |
|          | Máximo                                      |                 | 0,00        |                |
|          | Rango                                       |                 | 3,00        |                |
|          | Rango intercuartil                          |                 | 3,00        |                |
|          | Asimetría                                   |                 | 1,00        |                |
|          | Curtosis                                    |                 | 0,925       | 0,398          |
|          | Media                                       |                 | 0,160       | 0,778          |
|          | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite superior | 6,7714      | 0,36227        |
| Simetría | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite superior | 6,0352      |                |
| Salida   | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite superior | 7,5076      |                |
|          | Media recortada al 5%                       |                 | 6,8889      |                |
|          | Mediana                                     |                 | 7,0000      |                |

|                     |         |       |
|---------------------|---------|-------|
| Varianza            | 4,593   |       |
| Desviación estándar | 2,14319 |       |
| Mínimo              | 2,00    |       |
| Máximo              | 9,00    |       |
| Rango               | 7,00    |       |
| Rango intercuartil  | 4,00    |       |
| Asimetría           | -0,559  | 0,398 |
| Curtosis            | -0,896  | 0,778 |

---

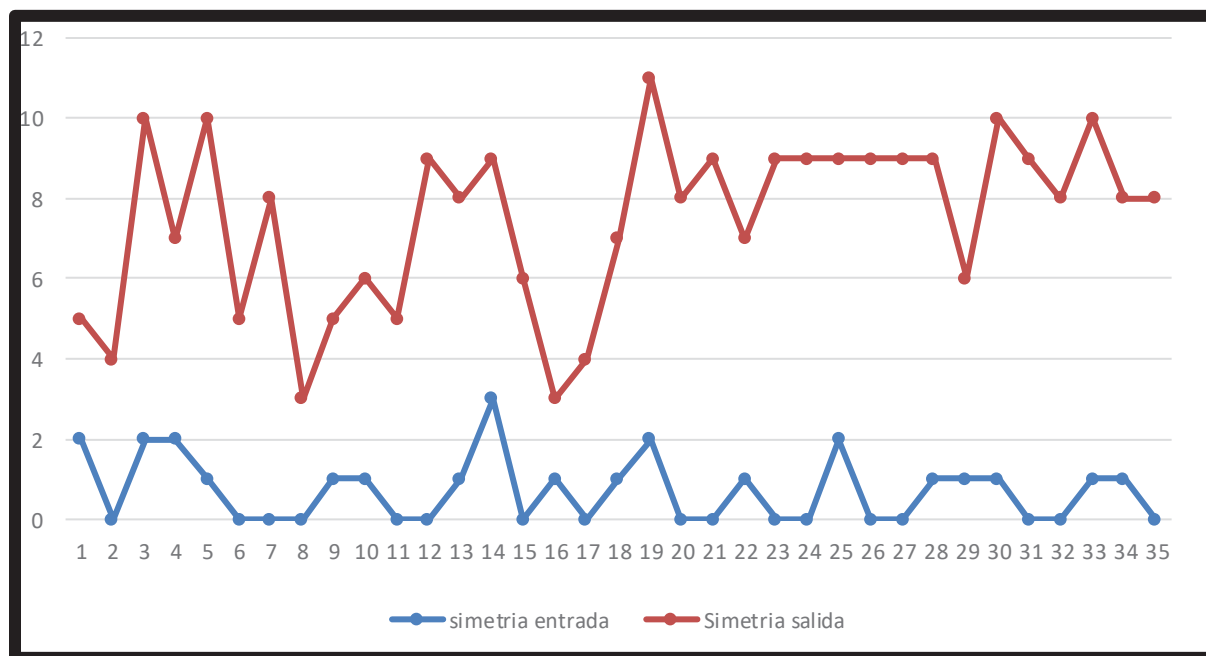
Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes de 2°- secundaria TAB Patacancha.

Según la tabla 22 en la prueba de entrada se obtuvo un promedio de 0,71 donde los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de simetría geométrica y después de usar el ajedrez en nuestras sesiones, en la prueba de salida se obtuvo un promedio de 6,77, por lo tanto el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente con una diferencia de 6,06 el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

## Diagrama de dispersión

Figura 10. Mejora significativa del aprendizaje en la simetría geométrica en los estudiantes.



Fuente: resultados de la prueba de simetría.

Según el diagrama de dispersión en la figura número 10 en la prueba de entrada se obtiene una nota máxima de 03, esto implica que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de simetría geométrica, y en la prueba de salida se obtuvo una nota máxima de 11, por lo tanto el ajedrez como recurso didáctico mejora el aprendizaje de simetría geométrica en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha.

## CONCLUSIONES

**Primera:** La aplicación del ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente el aprendizaje de las transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha. Respecto a ello se muestra según los resultados de significancia donde  $T < \alpha = 0,05 = 5\%$ , por lo tanto, se concluye que de acuerdo a la prueba de la distribución normal Kolmogorov – Smirnov, se tiene para  $p=0,050$ , en la tabla N° 7, así mismo se evidencia el promedio de 5,82 para la pre test y 14,85 para la prueba post test, con una diferencia significativa de 9,03 como se muestra en la tabla N°10.

**Segunda:** El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha. Para lo cual según la prueba de Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0.020$  en la tabla N° 12, de igual forma se evidencia el promedio de 3,77 para la pre test y 6,42 para la prueba post test, con una diferencia significativa de 2,65 como se muestra en la tabla N°14.



**Tercera:** En cuanto al ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de rotaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha. Para ello, según la prueba de Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0.001$ , con una diferencia significativa de  $M1-M2=0,57$  como se muestra en la tabla N° 18.

**Cuarta :** Planteado como objetivo el ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe” de Patacancha. Según la prueba de Kolmogorov – Smirnov, se tiene como resultados para  $P=0.003$ , en la tabla N° 21. Del mismo modo se afirma el promedio de 0,71 para la prueba de pre tes y 6,77 para la prueba de pos test, con una diferencia significativa de  $M1-M2=6.06$ .

## SUGERENCIAS

**Primera:** Los docentes del área de matemática deben promover el uso del ajedrez como recurso didáctico para dinamizar y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

**Senguna:** Se recomienda a la I.E. promover capacitación constante como mínimo tres veces al año para los docentes en el uso y dominio de recursos y juegos didácticos para la mejor relación en el aprendizaje entre el juego y el conocimiento. Así mismo la señora directora de la Institución gestione la implementación de juegos didácticos y el ajedrez.

**Tercera:** Se recomienda a la I.E. promover iniciativas del uso de juegos didácticos para otras áreas o cursos que puedan complementar y reforzar el aprendizaje de las matemáticas. Organizar campeonatos del ajedrez inter instituciones en cada trimestre del año escolar.

**Cuarta:** Se recomienda hacer uso de la presente investigación como fuente de información para posteriores investigaciones. Ya que el ajedrez como recursos didáctico mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes en transformaciones geométricas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andalucía, A. (2009). Temas para Educacion. *Revista Digital*, 1.
- Baldor, D. J. (2004). *Geometria plana y del espacio*. Mexico: Publicaciones Cultural.
- Cánovas, J. C. ( 2012). *El gran ajedrez para pequeños Ajedrecistas* . Murcia: Región de Murcia.
- Cárdenas, G. 2. (s.f.).
- Carrasco. (2007). *Metodologia de investigacion científica*. Lima: San Marcor.
- Chacon , J. C. (2012). *El gran ajedrez para pequeños ajedrecistas*. España: Región de Murcia.
- Contreras , C., & Contreras Joaquin , C. (2017). *Apliacion de geogebra para mejorar el aprendizaje de transformaciones* . Lima.
- Cusihuaman Sulca, A. (2018). *El ajedrez en la resolucion de problemas matematicas...* . Cusco-Perú.
- Diaz, R., & Zavala, G. (2006). *Diagnóstico de clima organizacional: un análisis conceptual y metodológico*. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de [https://www.ucursos.cl/icei/2011/1/PER75/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=1779](https://www.ucursos.cl/icei/2011/1/PER75/1/material_docente/bajar?id_material=1779).
- Enrique. (2013). Geometría. En L. I. Aparecio, *Geometría* (pág. 1). Cusco.
- Espinoza , B. G., & Ladines, A. G. (2015). *Influencia del Ajedrez en el desarrollo de las Matemáticas*. Ecuador.
- Fernandez Amigo, J., & Sánchez Rincón, M. ((s/f)). *Canto al Ajedrez: Enseñar Ajedrez con Canciones*. Venezuela-Caracas: (...).

Obtenido de file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-CantoAlAjedrez-3780676.pdf

Ganzo, J. (1973). *Historia general del Ajedrez*. Madrid: Ricardo Aguilera.

García, F. (2001). *Educando desde el Ajedrez*. Barcelona: Paidotribo.

García. (1992). *Diccionario de Terminos Matemáticos*. Zaratán: CALESA.

Gerhard, H. (1981). *Ajedrez para todos*. España: Spain.

Godino, J. D. (2002). *GEOMETRÍA Y SU DIDÁCTICA PARA LOS MAESTROS*.

GRANADA: ReproDigital.

Hanco. (2007). *Geometria*. Cusco: (s/e).

Henschel, G. (1981). *Ajedrez para Todos*. España: EVEREST.S.A-LEON.

Maldonado. (2013). *Tranformaciones (Tesis)*.

Mendoza Realpe, C., & Valarezo Pesántez, S. (2015). *Ajedrez Comunitario*. Ecuador.

Miguel Cobos, J., & Ramón Vallejo, J. (2014). Simetría y Geometría en la obra de

Francisco de Zurbarán. *Xv Jornadas de Historia de fuente de cantos*, 202.

MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima: (s/n).

Ministerio de Educación del Perú. (14 de diciembre de 2013). *Resultados PISA 2012*.

Obtenido de [www.minedu.gob.pe/](http://www.minedu.gob.pe/)

Ministerio de Educación del Perú. (2014). *Marco de Buen Desempeño del Directivo*.

MINEDU.

Montañes. (s.f.). *Transformaciones Isométricas*. Obtenido de Guía de actividades:

file:///H:/ /Transformaciones%20Isometricas%20.pdf

Montes Alarcón, S. (2012). *Tranformaciones Geometricas (Tesis)*. Columbia.

- Palacios, D. (2007). Enseñanza de simetrías matemáticas a través del arte. *Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemática*.
- Rudy, C. (2011). *Didáctica General y la Calidad Educativa*. Lima: San Marcos.
- Ruiz, M. (s.f.). Transformaciones Isométricas. *Transformaciones Isométricas y Teselaciones*.
- Salvador, A. (1996). La Influencia de Ajedrez en el Desarrollo de Razonamiento Matemático. *sin nombre*, 23.
- Santana Pineda, A. (2009). *Matemática simplificada*. México: Pearson.
- Segovio Alex, I., & Rico Romero, L. (2015). *Pedagogía y Didáctica- Matemática para los Maestros de primaria*. Madrid : Pirámide .
- Solórzano Acuña, J. L. (2007). *El Portal de Paradigmas para organizaciones competitivas* (1ra ed., Vol. I). Lima, Peru: Fondo Editorial UNMSM.
- Thaqi, X., & Giménez, J. (2014). *Trayectorias Iniciales de Formación de Profesores. El Caso de*. Barcelona: Redimat.
- Unidad de Estadística Educativa del MINEDU. (s.f.). *ESCALE*. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de <http://escale.minedu.gob.pe/>
- [www.sangakoo.com](http://www.sangakoo.com). (s.f.).
- Yepez, E. S. (2018). *Aprendizaje de la Matemática (Tesis)*. Cusco.

## **ANEXO**

### Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA


Titulo: Ajedrez como recurso didáctico en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institucion Educativa “Técnico Agropecuario Bilingüe de Patacancha-2019.

| PROBLEMA GENERAL  | OBJETIVO GENERAL  | HIPÓTESIS GENERAL  | VARIABLES  | METODOLOGIA   |
|---|---|--|--|---|
| ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha? | Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha. | El ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje en transformaciones geométricas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha. | <p><b>Variable independiente</b></p> <p>Ajedrez como recurso didáctico</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Transformaciones geométricas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Enfoque de investigación:</b> Cuantitativo</li> <li>✓ <b>Tipo de investigación:</b> Aplicada/tecnológica</li> <li>✓ <b>Nivel de investigación:</b> Explicativo</li> <li>✓ <b>Diseño:</b> Pre-Experimental</li> </ul> <p><b>POBLACION:</b><br/>Los 132 estudiantes de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha-2019.</p> <p><b>MUESTRA:</b><br/>2° grado sección “A” = 20 estudiantes<br/>2° grado sección “B” = 15 estudiantes</p> <p><b>TECNICA Y INSTRUMENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestionario</li> <li>✓ Encuesta</li> <li>✓ Registro de evaluación. (prueba de rendimiento)</li> </ul> <p><b>Método de análisis de datos.</b></p> |
| <b>PROBLEMA ESPECÍFICOS</b>   | <b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b>   | <b>HIPÓTESIS ESPECIFICO</b>  | <b>Dimensiones</b>   |   |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| <p>1. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de <b>traslación</b> geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha?</p> <p>2. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de <b>rotación</b> geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha?</p> <p>3. ¿En qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de <b>simetría</b> geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha?</p> | <p>1. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> <p>2. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de rotación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> <p>3. Determinar en qué medida el ajedrez como recurso didáctico influye en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> | <p>1. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de traslación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> <p>2. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de rotación geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> <p>3. Ajedrez como recurso didáctico mejora significativamente en el aprendizaje de simetría geométrica en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Técnico Agropecuario Bilingüe “Cesar Tupac Yupanqui” de Patacancha.</p> | <p><b>-Traslación</b></p> <p><b>-Rotación.</b></p> <p><b>-Simetría</b></p> | <p>-Word<br/>-Excel<br/>-T-student<br/>-SPSS</p> <p><b>Nivel o rango</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En previo al Inicio: 00-10</li> <li>• En inicio: 11-16</li> <li>• En proceso: 17-20</li> </ul> <p><b>Escala de medición</b></p> <p>✓ <b>2 y 1:</b> correctos<br/>✓ <b>0:</b> incorrecto</p> <p><b>Descripción</b></p> <p>La prueba está compuesta de 12 ítems con respuestas de opción múltiple y completamiento de oraciones. Las dimensiones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Traslación: 4 ítems</li> <li>✓ Rotación: 4 ítems</li> <li>✓ Simetría: 4 ítems</li> </ul> |
|---|--|--|--|---|



## Anexo 2. Matriz de Instrumento

| VARIABLE                     | DIMENSIONES | N° DE ÍTEMS | PESO                               | ÍTEMS   |
|------------------------------|-------------|-------------|------------------------------------|---|
| TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS | ROTACIÓN    | 4           | 4(2)= 8                            | <p>1) Observa la siguiente figura:<br/>¿Cuál es la figura rotada de la  figura anterior?</p> <p>2) Observa la siguiente imagen y colorea de rojo las figuras que tienen una misma letra en su parte interior, de acuerdo con la transformación geométrica de rotación.</p> <p>3) Considera las siguientes figuras.<br/>¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?</p> <p>4) ¿Cuál de las siguientes alternativas representa una rotación de la figura en <math>45^\circ</math> con centro P?</p> |
|                              | TRASLACIÓN  | 4           | 4(2)= 8                            | <p>5) En la pared mostrada, se ha caído una mayólica. ¿En qué posición debes colocar la mayólica faltante para que el patrón original se conserve?</p> <p>6) En un salón de clases de segundo de secundaria, Laura y Ximena confeccionan un mural para adornar una de las paredes. ¿Qué figura debe ir en la casilla marcada con X?</p> <p>7) Marca con una <math>\checkmark</math> los gráficos que se muestran una traslación:</p> <p>8) ¿En cuál de las siguientes imágenes existe traslación?</p>   |
|                              | SIMETRÍA    | 4           | 4(1)= 4<br><br>Total:<br>20 puntos | <p>9) Encierra con una línea la o las figuras que no son simétricas:</p> <p>10) Pinta de color naranja las figuras que son simétricas, según su eje de simetría</p> <p>11) Dibuja los ejes de simetría en los siguientes triángulos y luego responde:</p> <p>12) Dibuja los ejes de simetría en las siguientes letras e indica si es eje vertical u horizontal.</p>   |

**Anexo 3.** Solicitud de autorización para realizar el trabajo de investigación.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
ESPECIALIDAD MATEMATICA Y FISICA**

---

**Solicito:** Brindar facilidad para realizar trabajo de investigación.

**Señora: Lic. Martha Pacheco Ccõri.**

**Directora de la Institución Educativa TAB de Patacancha.**

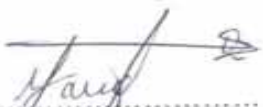
Los señores bachilleres, Mario Noa Quispe identificado con DNI 46785143 y Rocio Quispe Tincusi, identificada con DNI 46530795

Nos presentamos ante usted respetuosamente me dirijo y expongo:

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para solicitarle a su dirección tenga a bien brindarnos facilidades para realizar nuestro trabajo de investigación "EL AJEDREZ COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE "CESAR TÚPAC YUPANQUI" DE PATACANCHA-2019., requiere aplicar sesiones y otros estudios que permita recoger información para el desarrollo de dicha investigación.

Estamos agradecidos a su persona por aceptar nuestra petición.

Patacancha, 09 de septiembre de 2019.

  
.....  
MARIO NOA QUISPE  
DNI 46785143

  
.....  
ROCIO QUISPE TINCUSI  
DNI 46530795

  
  
Prof. Martha Pacheco Ccõri  
DIRECTORA  
*Recibido*  
P-10-09-19

## Anexo 4 . Constancia de aplicación de Tesis

### INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CON RESIDENCIA ESTUDIANTIL TAB DE PATACANCHA

---

AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD

LA DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA CON RESIDENCIA ESTUDIANTIL TAB DE PATACANCHA DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO Y PROVINCIA DE URUBAMBA.

#### HACE CONSTAR:

Que los señores bachilleres: NOA QUISPE, Mario y QUISPE TINCUSI, Rocio; Bachilleres de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación, Especialidad de Matemática y Física, han aplicado la tesis titulada: "EL AJEDREZ COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE "CESAR TÚPAC YUPANQUI" DE PATACANCHA-2019."

Trabajo que fue realizado desde 12 de setiembre hasta el 4 de octubre del presente año. El mismo que cumplieron satisfactoriamente.

Se le expide la presente constancia a petición documentada de los interesados, para los fines que les sea necesario.

Patacancha, 06 de noviembre 2019.



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Martha Pacheco Ccoiri".

DIRECTORA: MARTHA PACHECO CCOIRI  
DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN

**Anexo 5**  
**TALLER DE APRENDIZAJE N° 01**

## I. Datos Informativos:

- 1.1. Secundaria con Residencia Estudiantil : TAB de Patacancha  
 1.2. Grado : 2do "A" y "B"  
 1.3. Fecha : 12/09/2019  
 1.4. Bachilleres : Mario Noa Quispe y Rocio Quispe Tincusi  
 1.5. Duración : 90 min.

| COMPETENCIA                     | CAPACIDADES   | DESEMPEÑOS   | Instrumento     |
|---------------------------------|---|--|-----------------|
| Transversal:<br>uso del ajedrez | Uso del ajedrez<br>Atención y concentración matemático<br>Creatividad e imaginación | Conoce el uso del ajedrez.<br>Los estudiantes demuestran interés por aprender más sobre el ajedrez y se sienten muy motivados. | Lista de cotejo |

Desempeños priorizados en el área curricular:

Secuencia didáctica de la sesión:

| Momentos                                | Actividades / Estrategias   | Recursos                                   |
|---|---|--|
| <b>Inicio</b><br><br><b>15 min.</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Saludamos amablemente a los estudiantes, nos presentamos y explicamos el motivo de nuestra visita.</li> <li>✓ Luego dialogamos sobre el ajedrez y algunas experiencias con ellas.</li> <li>✓ Preguntamos lo siguiente: ¿alguna vez jugaste ajedrez?, ¿conoces los movimientos del ajedrez? y ¿Sabe colocar el tablero de ajedrez?, ¿Cuál es la finalidad del juego del ajedrez?, ¿Utilizas el ajedrez como medio de aprendizaje en el área de matemática con los docentes de tu institución educativa?</li> <li>✓ Indicamos el propósito de sesión es conocer las reglas del ajedrez.</li> </ul> | Proyector<br><br>Pizarra<br><br>plumones   |
| <b>Desarrollo</b><br><br><b>60 min.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se organizan en equipo de trabajo, el docente presente el ajedrez y luego los estudiantes reconocen las piezas del ajedrez, posición del tablero.</li> <li>✓ Describen los movimientos de cada.</li> <li>✓ Interactúan con el ajedrez realizando los movimientos. Desarrollan retos como ubicar las piezas en su posición correcta en el tablero de ajedrez.</li> <li>✓ Reconocen las reglas del y características sobre el ajedrez.</li> <li>✓ Realizan una partida aplicando las reglas del ajedrez.</li> </ul>  | Fichas del<br>ajedrez                      |
| <b>Cierre</b><br><br><b>15 min.</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planteamos algunas preguntas metacognitivas: ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿el tema de hoy es importante en nuestra vida diaria? ¿Por qué?</li> <li>✓ Invitamos a los estudiantes que socialicen sus conocimientos del ajedrez.</li> </ul>   | Pizarra<br>plumones<br>Plumones<br>Pizarra |

  
BACHILLER: MARIO NOA QUISPE

  
BACHILLER: ROCIO QUISPE TINCUSI  
42935309

## Taller de aprendizaje N° 2

### TÍTULO: LA ROTACION DE LA TORRE

#### 1.- DATOS GENERALES

|                   |   |          |            |
|-------------------|---|----------|------------|
| ÁREA CURRICULAR   | Matemática                              |          |            |
| GRADO Y SECCIONES | 2° A y 2° B                             |          |            |
| FECHA             | 18/09/19                                | DURACION | 90 minutos |
| Bachilleres       | ROCIO QUISPE TINCUSI y MARIO NOA QUISPE |          |            |

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA   | CAPACIDADES  | DESEMPEÑOS   | INSTRUMENTO     |
|---|--|--|-----------------|
| Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. | Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio | Realiza composición de transformaciones de rotar, ampliar y reducir, en un plano cartesiano o cuadrícula al resolver problemas, con recursos gráficos y otros. | Lista de cotejo |

#### III. SECUENCIA DIDACTICA DE LA SESION

| MOMENTOS          | ESTRATEGIAS   | RECURSOS   |
|-------------------|---|--|
| INICIO<br>15 min. | <p>Saludamos a los estudiante</p> <p>Les presentamos la siguiente imagen:</p> <p>A continuación, preguntamos a los estudiantes</p> <p>¿Qué es lo que vemos en la imagen?</p> <p>¿Qué es lo que hacen los planetas?</p> <p>¿Cuántos planetas vemos rotando alrededor del sol?</p> <p>¿Cuál es el primer planeta que está rotando más cerca al sol?</p> <p>Indicamos el propósito de la sesión es identificar las transformaciones de rotar mediante la aplicación del ajedrez.</p> <p>Establecemos las normas de trabajo.</p>  |  <p>Papelote de ajedrez</p>  |
| PROCESO<br>60 min | <p>se forman equipos de trabajo y se les presenta el tablero de ajedrez en cada grupo</p> <p>Explicamos a los estudiantes que en el centro de ajedrez pondremos una cinta como centro de rotación.</p> <p>luego se indica a los alumnos que una torre negra puede dar una rotación de 180° tomando en cuenta que el centro de rotación es la cinta.</p> <p>El docente les explica que una torre puede dar las siguientes rotaciones (anti horario): 90°, 270° Y 360°.</p> <p>Al final formalizan el aprendizaje con los estudiantes mediante situaciones de problema.</p> |  <p>Papelote de ajedrez<br/>Transportador<br/>Tablero de ajedrez y piezas de ajedrez<br/>.cinta</p> |
| CIERRE<br>15 Min  | <p>Preguntas a los estudiantes, ¿qué hemos aprendido hoy día?</p> <p>¿Qué hacen los planetas alrededor del sol?</p> <p>El docente les pregunta a los estudiantes, ¿qué es una rotación geométrica? ¿Qué movimientos o transformaciones hizo la torre?</p>   | Pichas, plumones   |

BACHILLER: MARIO NOA QUISPE

BACHILLER: ROCIO QUISPE TINCUSI

prof. Mariol Fiano R  
72935309

### Taller de aprendizaje N° 03

#### II. Datos Informativos:

- 2.1. Secundaria con Residencia Estudiantil : TAB de Patacancha  
 2.2. Grado : 2do "A" y "B"  
 2.3. Fecha : 27 de setiembre de 2019  
 2.4. Bachilleres : Mario Noa Quispe y Rocio Quispe Tincusi  
 2.5. Duración : 90 min

#### III. Desempeños priorizados en el área curricular.

| COMPETENCIA  | CAPACIDADES  | DESEMPEÑOS   | Instrumento     |
|--|--|--|-----------------|
| Resuelve problemas de forma, movimiento y localización | Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones | Describe las transformaciones de simetría en un plano cartesiano o cuadrículas al resolver problemas, con recursos gráficos y otros. | Lista de cotejo |

#### IV. Secuencia didáctica de la sesión:

| Momentos                     | Actividades / Estrategias   | Recursos                                   |
|------------------------------|---|--|
| <b>Inicio</b><br>15 min.     | <p>Saludamos amablemente a los estudiantes.<br/>           Desdoblan la hoja rectangular y observa las figuras que se han generado.<br/>           Se pregunta lo siguiente: ¿Has tenido la experiencia de realizar alguno de estos banderines?<br/>           ¿Qué función cumple la línea del doblez?, ¿Qué tipo de transformación se han aplicado en las figuras reflejadas?<br/>           Indicamos el propósito de sesión es describir las transformaciones de simetría utilizando el ajedrez como recurso didáctico.<br/>           Establecemos las normas del trabajo.</p>   | Proyector<br>Pizarra<br>plumones           |
| <b>Desarrollo</b><br>60 min. | <p>Entregamos la ficha de actividades en cada grupo.<br/>           con mediación del docente realizan la ficha de la simetría.<br/>           Los estudiantes identifican el error en el trazo de tres botecitos y describen la propiedad de igualdad de la simetría.</p>   <p>Planteamos lo siguiente: ¿Qué es un eje simétrico diagonal?<br/>           Los estudiantes realizan el trazo de ejes simétricos diagonales usando el tablero de ajedrez y también forman simetrías con las fichas del ajedrez en el tablero, monitoriamos despejando las dudas.<br/>           Para formalizar el aprendizaje de los estudiantes se les invita a trazar los ejes simétricos en una situación real.</p> | Fichas del ajedrez<br>Fichas de actividad  |
| <b>Cierre</b><br>15 min.     | <p>Planteamos algunas preguntas metacognitivas: ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿el tema de hoy es importante en nuestra vida diaria? ¿Por qué?<br/>           Invitamos a los estudiantes que socialicen sus conocimientos de transformaciones de simetría.</p>  | Pizarra<br>plumones<br>Plumones<br>Pizarra |

BACHILLER: MARIO NOA QUISPE

BACHILLER: ROCIO QUISPE TINCUSI

Prof. Mariela Franco Q  
 72935309

### Taller de aprendizaje N° 04

- I. Datos Informativos:
- 1.1. Secundaria con Residencia Estudiantil : TAB de Patacancha
  - 1.2. Grado : 2do A y B
  - 1.3. N°. de estudiantes participantes: 35
  - 1.4. Bachilleres : Mario Noa Quispe y Rocio Quispe Tincusi
  - 1.5. Duración : 90 min.
- II. Desempeños priorizados en el área curricular.
- III. Secuencia didáctica de la sesión:

| COMPETENCIA  | CAPACIDADES  | DESEMPEÑOS   | Instrumento     |
|--|--|--|-----------------|
| Resuelve problemas de forma, movimiento y localización | Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones | Describe las transformaciones de traslación en un plano cartesiano o cuadrículas al resolver problemas, con recursos gráficos y otros. | Lista de cotejo |

| Momentos                     | Actividades / Estrategias   | Recursos                                   |
|------------------------------|---|--|
| <b>Inicio</b><br>15 min.     | Saludamos amablemente a los estudiantes, nos presentamos y explicamos el motivo de nuestra visita.<br>Luego dialogamos sobre el ajedrez y algunas experiencias con ellas.<br>Preguntamos lo siguiente: ¿alguna vez jugaste ajedrez?, ¿conoces los movimientos del ajedrez? y ¿Sabe colocar el tablero de ajedrez?, ¿Cuál es la finalidad del juego del ajedrez?, ¿Utilizas el ajedrez como medio de aprendizaje en el área de matemática con los docentes de tu institución educativa?<br>Indicamos el propósito de sesión describir las transformaciones de traslación en un plano cartesiano y el en tablero del ajedrez. | Proyector<br>Pizarra<br>plumones           |
| <b>Desarrollo</b><br>60 min. | Se organizan en equipo de trabajo, presentamos los banderines en la pizarra, y los estudiantes identifican que transformación o moviminetos se realizó, en la seguida repartimos las fichas de catividad sobre la traslaciones geometricas y lo resuelmen en equipo.<br>De igual marena realizan los movimientos y transformaciones geométricas de traslacion en el tablero del ajedrez usando las fichas indicadas.  | Fichas del ajedrez                         |
| <b>Cierre</b><br>15 min.     | Planteamos algunas preguntas metacognitivas: ¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿el tema de hoy es importante en nuestra vida diaria? ¿Cómo aplicamos en nuestra vida real? Luego invitamis a los estudiantes que socialicen sobre sus resultados de resolución de problemas de traslación en su vida cotidiana.   | Pizarra<br>plumones<br>Plumones<br>Pizarra |

BACHILLER: MARIO NOA QUISPE

BACHILLER: ROCIO QUISPE TINCUSI

prof. Marisol Franco Q  
72935309

**Anexo 6**  
**Pruebas de entrada y salida**  
 Prueba de entrada (pre- test)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

**PRUEBA DE ENTRADA-PRE TES**

Nombres JESSICA HUANDHULLCA Yupanqui  
 Grado 2 fecha 12/09/2019

*Estimado estudiante lee y piensa bien antes de marcar tus respuestas y ante mano se agradece mucho su participación*

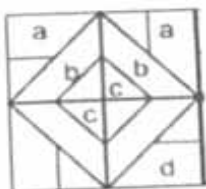
1. Observa la siguiente figura.



¿Cuál es la figura rotada de la figura anterior?



2. Observa la siguiente imagen y colorea de color rojo las figuras que tienen una misma letra en su parte interior, de acuerdo con la transformación de rotar



3. Considerando las siguientes figuras



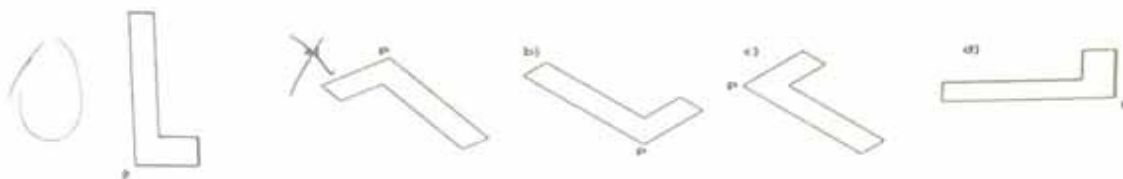
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) S es una rotación en 180 de R  
 b) R es una rotación en 180 de P



INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

- 4 ¿Cuál de las siguientes alternativas representa una rotación de la figura en  $45^\circ$  (grados) con centro P?

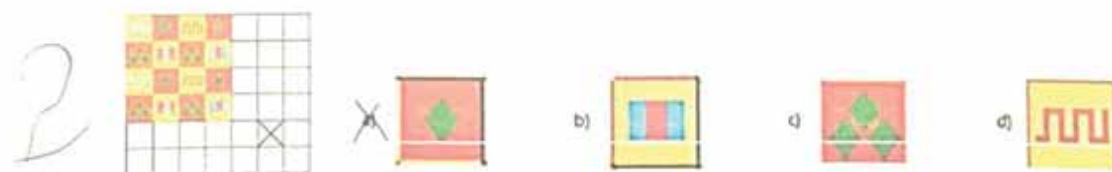


- 5 En la manta mostrada, se ha recortado una parte de la manta.  
¿En qué posición debes colocar la manta faltante para que el patrón original (traslación) se conserve?



- 6 En un salón de clases de segundo de secundaria, Laura y Ximena confeccionan un mural para adornar una de las paredes.

¿Qué figura debe ir en la casilla marcada con X?



- 7 ¿Cuáles de las figuras representan una traslación (marca con una x)?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

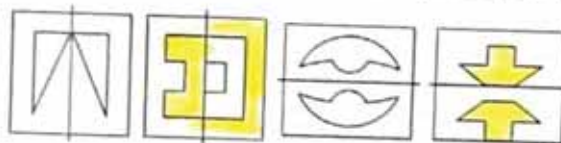
8 ¿En cuál de las siguientes imágenes existe traslación?



9 Encierra con una línea la o las figuras que no son simétricas:



10 Pinta de color naranja las figuras que son simétricas, según su eje de simetría



11 Dibuja los ejes de simetría en los siguientes triángulos y luego responde:



-El o los triángulos que no tienen ejes de simetría: NO

-El o los triángulos que tienen un eje de simetría: NO

-El o los triángulos que tienen tres ejes de simetría: SE

12 Dibuja los ejes de simetría en las siguientes letras e indica si es eje vertical u horizontal.



Pueba de salida- (pos tets)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

20

PRUEBA DE SALIDA- POS TEST

Nombres YESICA ... HANABEN HUAYLA ... JULIANA  
 Grado: 2<sup>da</sup> B<sup>a</sup> fecha 10/10/2019

Estimado estudiante lee y piensa bien antes de marcar tus respuestas y ante mano se agradece mucho su participación.

1. Observa la siguiente figura:



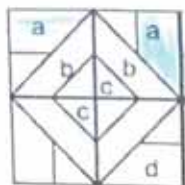
¿Cuál es la figura rotada de la figura anterior?

2



2. Observa la siguiente imagen y colorea de color rojo las figuras que tienen una misma letra en su parte interior, de acuerdo con la transformación de rotar

2



3. Considerando las siguientes figuras.



(P)



(Q)



(R)



(S)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

2

- a) S es una rotación en 180 de R
- b) R es una rotación en 180 de P

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

4. ¿Cuál de las siguientes alternativas representa una rotación de la figura en  $45^\circ$  (grados) con centro P?

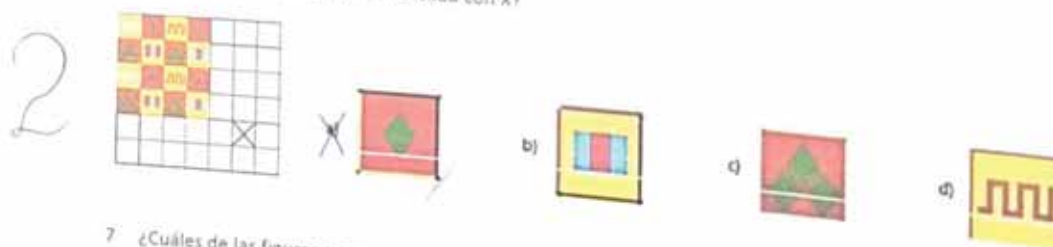


5. En la manta mostrada, se ha recortado una parte de la manta. ¿En qué posición debes colocar la manta faltante para que el patrón original (traslación) se conserve?



6. En un salón de clases de segundo de secundaria, Laura y Ximena confeccionan un mural para adornar una de las paredes.

¿Qué figura debe ir en la casilla marcada con X?



7. ¿Cuáles de las figuras representan una traslación (marca con una x)?

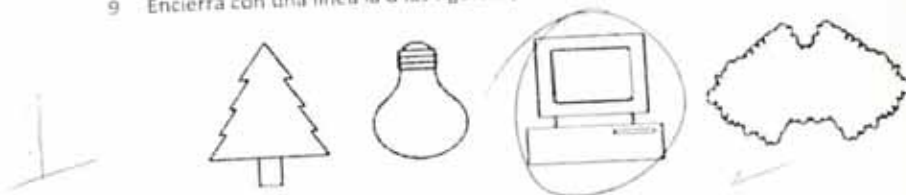


INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE" DE PATACANCHA

8 ¿En cuál de las siguientes imágenes existe traslación?



9 Encierra con una línea la o las figuras que no son simétricas:



10 Pinta de color naranja las figuras que son simétricas, según su eje de simetría

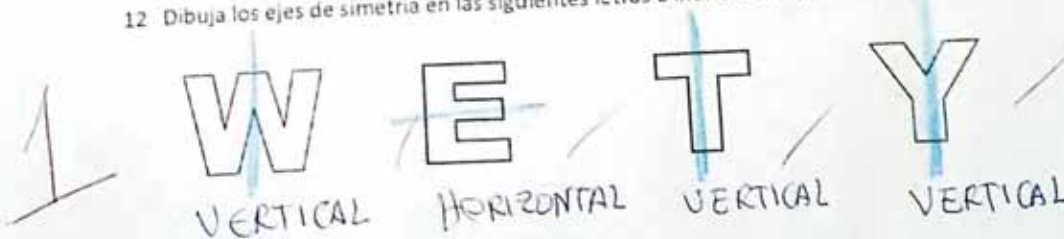


11 Dibuja los ejes de simetría en los siguientes triángulos y luego responde:



- 1
- El o los triángulos que no tienen ejes de simetría: ESCALENO
  - El o los triángulos que tienen un eje de simetría: ISÓSCELES
  - El o los triángulos que tienen tres ejes de simetría: EQUILÁTERO

12 Dibuja los ejes de simetría en las siguientes letras e indica si es eje vertical u horizontal.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN  
 ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Av. de la Cultura N° 730 - Pabellón "D" Of. 05 Tlf. 051 095 044 0000 - 044 0000

EDUCACIÓN PRONTO AL LOGRO DE SU ACREDITACIÓN



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Luz María CAHUANA FERNÁNDEZ, Docente Principal a Dedicación Exclusiva del Departamento Académico de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en mi calidad de asesora de la Tesis intitulada: **EL AJEDREZ COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO AGROPECUARIO BILINGÜE DE PATACANCHA-2019**, realizada por los Bachilleres: **MARIO NOA QUISPE** y **ROCIO QUISPE TINCUSI**, en cumplimiento a lo establecido por las normas de nuestra institución, hago constar que, según la revisión realizada en el software antiplagio **URKUND**, proporciona el **3%** de coincidencias, por tanto la tesis se encuentra dentro de los parámetros de originalidad admitidos.

Por lo cual emito el presente documento de ORIGINALIDAD DE TESIS, a fin de que los recurrentes continúen con los trámites pertinentes adjuntando además la primera página del análisis del sistema URKUND.

Cusco, 28 de septiembre de 2020.

\_\_\_\_\_  
 DRA. LUZ MARÍA CAHUANA FERNÁNDEZ  
 DOCENTE PRINCIPAL A DEDICACIÓN EXCLUSIVA  
 ASESORA DE TESIS

## Anexo 7. Evidencias de las sesiones aplicadas

*Figura 11.* Explicanco a los estudiantes sobre las rotaciones geométricas usando el ajedrez.



*Figura 12.* Estudiantes aprendiendo las transformaciones de simetría usando el ajedrez.



*Figura 13.* Estudiantes realizando trace de simetría diagonal en el tablero del ajedrez.

