



Aprendizaje activo en ambientes enriquecidos con tecnología

Disertación que para obtener el grado de:
Doctor en Innovación Educativa

Presenta:
Leonardo David Glasserman Morales

Asesora titular:
Dra. María Soledad Ramírez Montoya

Lectores:
Dr. Juan Manuel Fernández Cárdenas
Dra. Ruth Rodríguez Gallegos

Aviso legal

Derechos de autor del recurso:

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.) con lo cual se permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, así como hacer obras derivadas bajo la condición de reconocer la autoría intelectual del trabajo en los términos especificados por el propio autor.

No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se altera, transforma o crea una obra a partir de esta obra, se deberá distribuir la obra resultante bajo una licencia igual a ésta. Cualquier uso diferente al señalado anteriormente, se debe solicitar autorización por escrito al autor.



Agenda

Antecedentes

Planteamiento del Problema

Marco Teórico

Metodología

Análisis de resultados

Conclusiones

Antecedentes

Contexto

- Internacional
- Nacional
- Local

Modelos de aprendizaje activo

- SCALE-UP (UNC)
- TEAL (MIT)

Student-Centered Active Learning Environment for Undergraduate Programs (SCALE-UP)

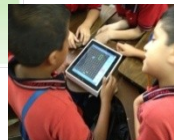
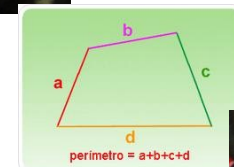


TEAL
Technology-Enhanced Active Learning



Problema de investigación desde tres vertientes

- Tradiciones en educación
- Matemática educativa
- Instrumentación para construir conocimiento



Resultados Prueba TIMSS-Educación Primaria Matemáticas 2012
Perú: logro de aprendizaje en 2012 (en % a.P.)
en relación de Centro Oriente y Occidente
IV Estudio Nacional



Región	Perú	Centro Oriente	Occidente
Amazonas	10.0	10.0	10.0
Apurímac	10.0	10.0	10.0
Arequipa	10.0	10.0	10.0
Áncash	10.0	10.0	10.0
Cajamarca	10.0	10.0	10.0
Cusco	10.0	10.0	10.0
Huancavelica	10.0	10.0	10.0
Huánuco	10.0	10.0	10.0
Ica	10.0	10.0	10.0
Junín	10.0	10.0	10.0
La Libertad	10.0	10.0	10.0
Lambayeque	10.0	10.0	10.0
Lima	10.0	10.0	10.0
Morona Santiago	10.0	10.0	10.0
Núñez de Balboa	10.0	10.0	10.0
Paucartambo	10.0	10.0	10.0
Pedernales	10.0	10.0	10.0
Piura	10.0	10.0	10.0
Tarma	10.0	10.0	10.0
Tumbes	10.0	10.0	10.0
Tucumán	10.0	10.0	10.0
Ucayali	10.0	10.0	10.0
Yaucales	10.0	10.0	10.0
Yauyos	10.0	10.0	10.0
Zarumilla	10.0	10.0	10.0

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Preguntas de Investigación

Principal

- ¿En qué medida se relaciona el nivel de desempeño académico para el cálculo de perímetro de polígonos regulares en alumnos de quinto grado de primaria y la implementación del aprendizaje activo cuando se usan recursos y tabletas digitales?

Derivada 1

- ¿Qué elementos del aprendizaje de conceptos del cálculo de perímetro de polígonos regulares desarrollan o fortalecen los alumnos de quinto grado de primaria al trabajar con un modelo de aprendizaje activo cuando se usan tecnologías?

Derivada 2

- ¿Cuáles son los componentes pedagógicos y tecnológicos que inciden en los alumnos al trabajar bajo un modelo de aprendizaje activo y con recursos tecnológicos para el aprendizaje del cálculo de perímetro de polígonos regulares?

Objetivo de la Investigación

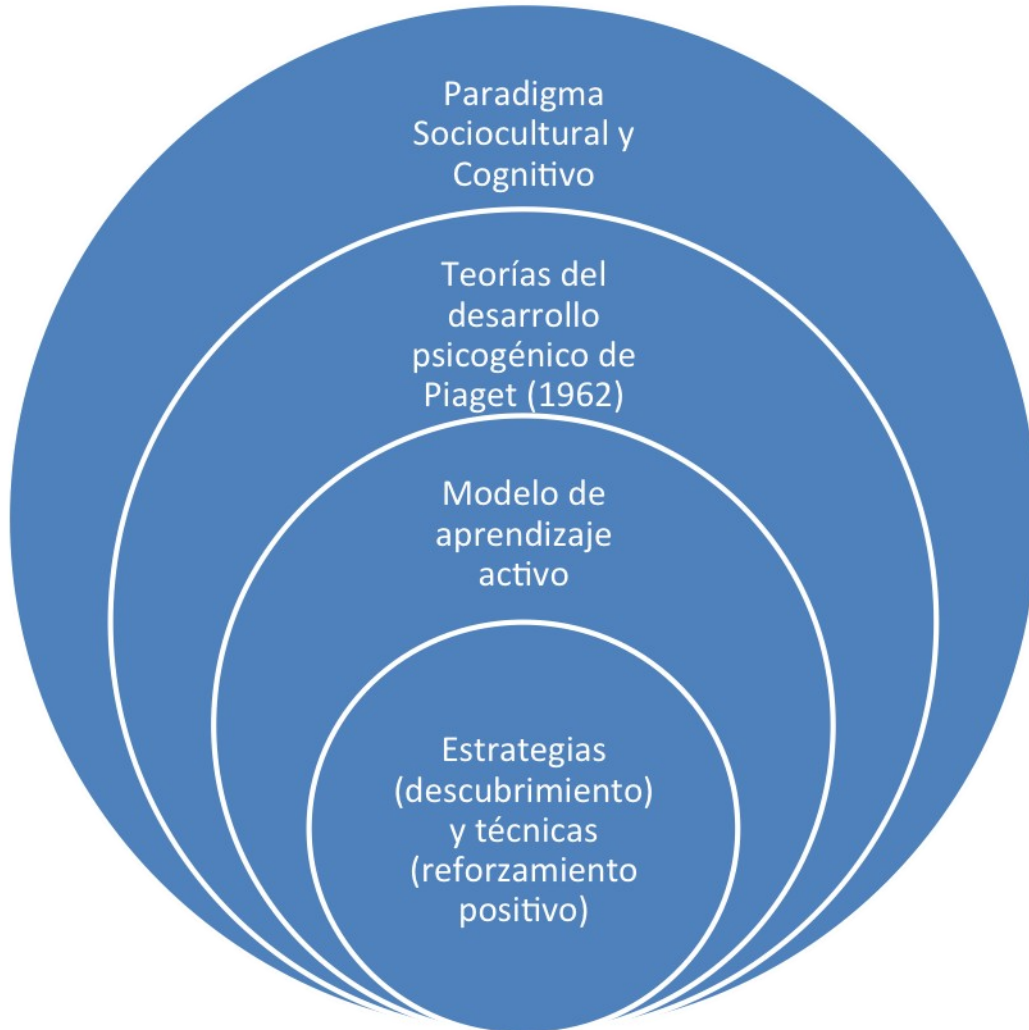
Analizar la comprensión de cálculo de perímetro de polígonos regulares

Al usar modelo de aprendizaje activo y recursos tecnológicos

Para generar conocimiento de apoyo a prácticas pedagógicas innovadoras que usen tecnología

MARCO TEÓRICO

Aprendizaje activo



Asimilación de conocimiento en diferentes estructuras mentales y construcción de conocimiento mediante lenguaje / El ser es activo en los dos paradigmas.

- Epistemología y ontología

Etapas: Observar, formar conceptos y reflexiones, experimentación activa y experimentación concreta

- Koopman (2002)

Procesos de pensamiento matemático

Dos tipos de conocimiento (García, 2003)

Conocimiento conceptual > Saber qué y saber para qué
Conocimiento procedimental > Saber cómo

Documentación de dificultades de aprendizaje de cálculo de perímetro en educación primaria (D'Amore y Fandiño, 2007; Rogalski, 1979; Outhred y Mitchelmore, 1992; Moreira y Comiti, 1993 y Moreira, 1996)

Teorías del desarrollo cognitivo

Teoría psicogénica de Piaget (1962)

Teorías neopiagetianas: (Pascual-Leone, 1978; Case, 1985; Halford, 1993; Fisher, 1980; Zerpa, 2011).

Recursos tecnológicos en educación



Casos documentados

Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza (2010)

Principio de cognición corporeizada

Proyectos en México

Enciclomedia, EduMat, Habilidades digitales para todos (Secretaría de Educación Pública, 2006a; Secretaría de Educación Pública, 2006b; Secretaría de Educación Pública, 2006c; CINVESTAV, 2012).

Encaminados a incluir el uso de tecnología en el aula para la enseñanza de contenido de matemáticas

METODOLOGÍA

Marco Metodológico

Datos cuantitativos: Pruebas de estadística descriptiva e inferencial

Datos cualitativos: Matriz de datos informada del paradigma sociocultural y casos culturales (Creswell, 2008)

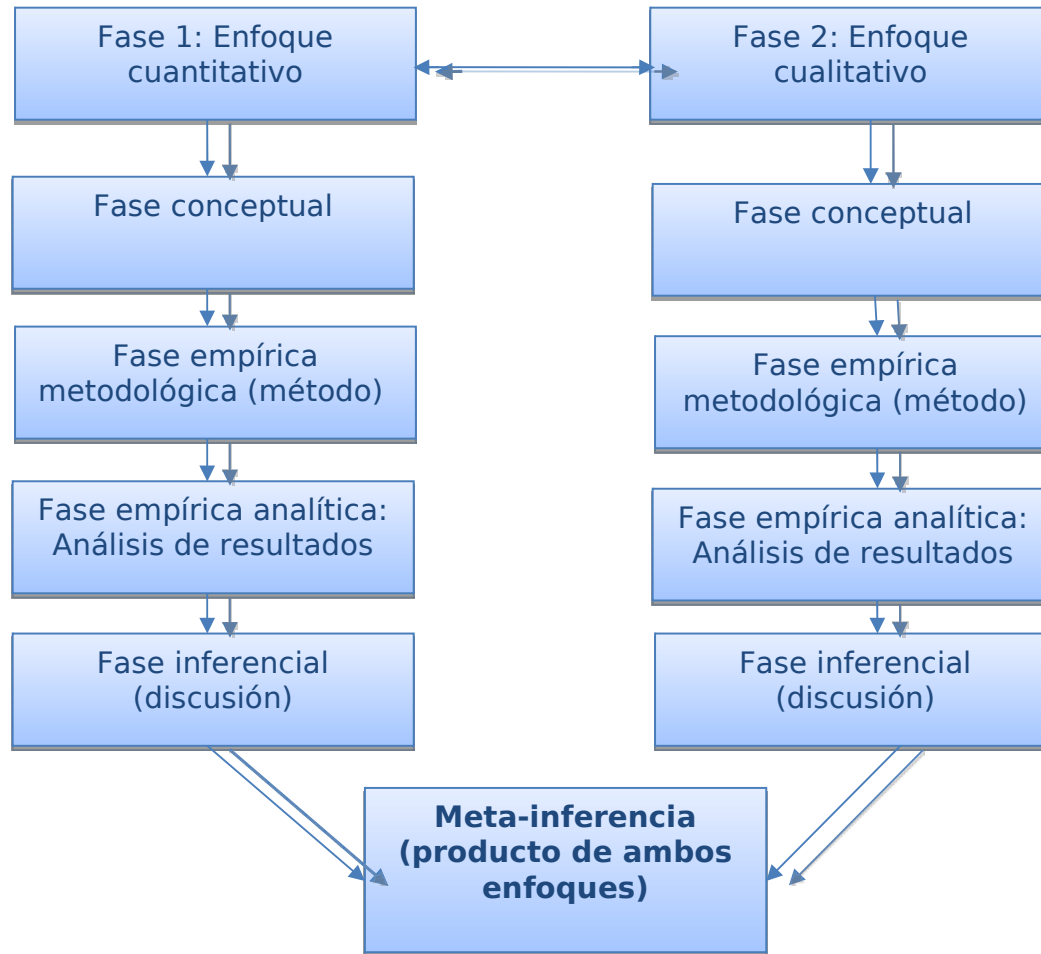
Propuesta educativa para seis sesiones de clase

Estudio mixto (QUAN + QUAL) convergente paralelo en dos fases (Tashakkori y Teddlie, 2003)

Fuentes de información: Docentes, estudiantes, directivos, objetos

Participantes: Seis grupos de quinto grado de primaria en dos instituciones. 28 alumnos en promedio por grupo.

Diseño convergente paralelo en dos fases

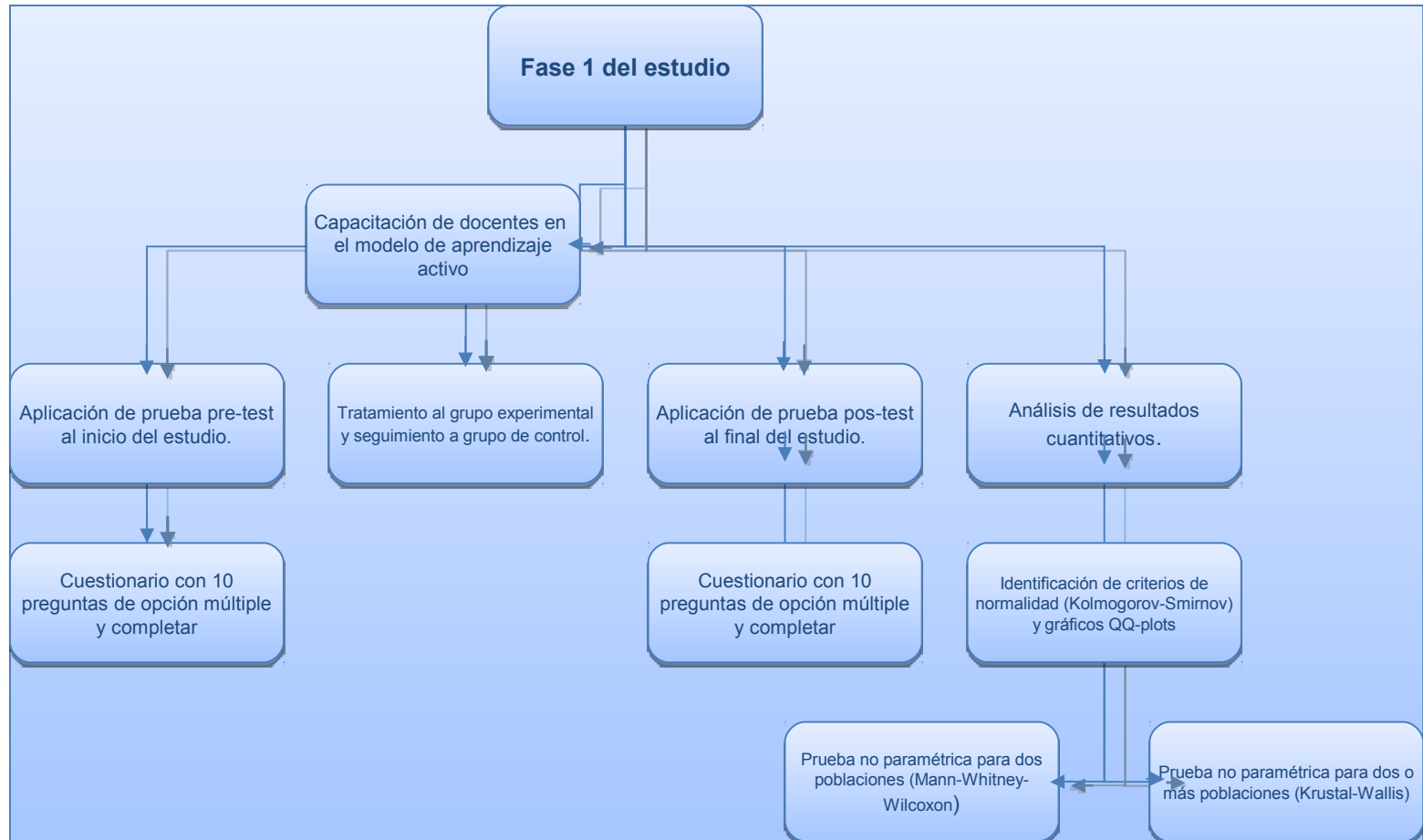


(Creswell y Plano-Clark, 2007)

VARIABLES DEL ESTUDIO

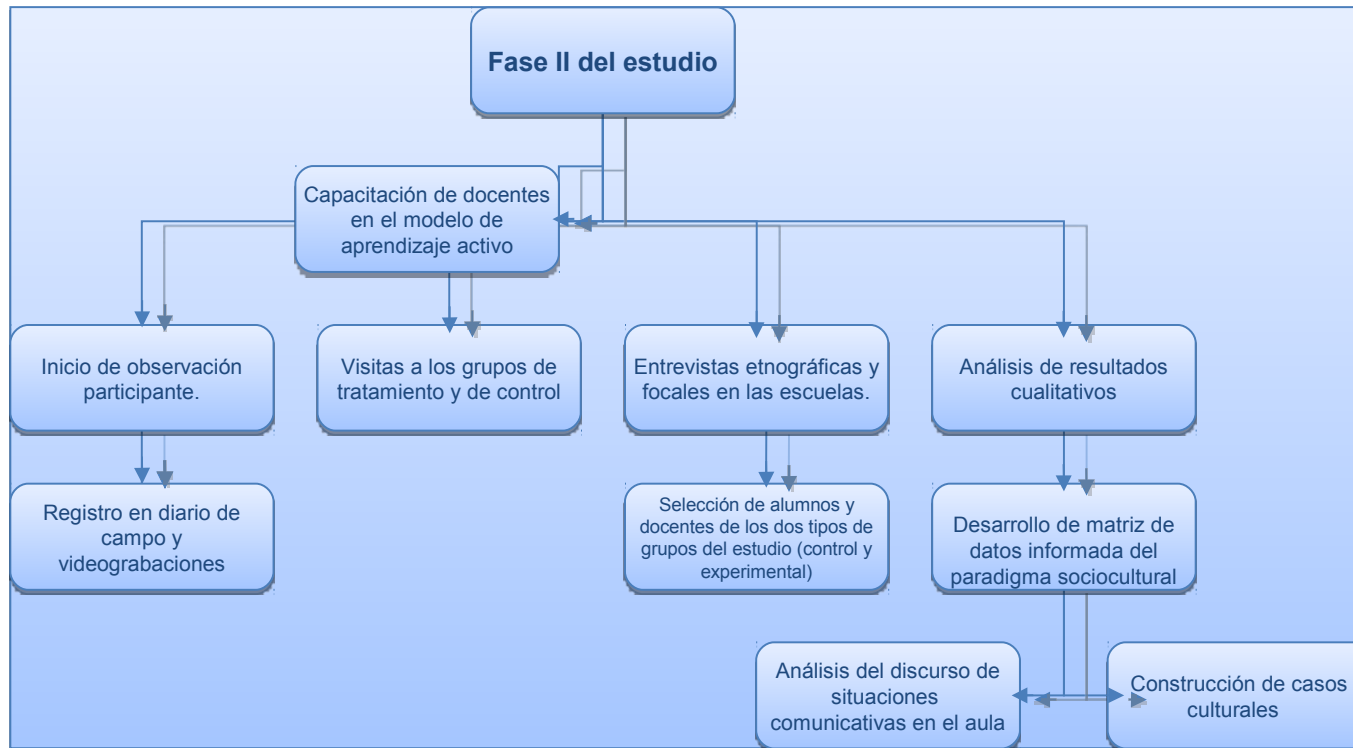
Dominios	Definición del dominio	Indicadores	Técnica de recolección de datos
Nivel de aprendizaje de contenido matemático	El dominio se refiere a la forma en la que los participantes del estudio indicaron conocer el concepto y cálculo de operaciones del eje de forma, espacio y medida, específicamente del cálculo de perímetro.	Los indicadores son la conceptualización del tema del perímetro de los polígonos (que el alumno identifique el cálculo del perímetro de otras medidas como el área) y el cálculo de perímetro de polígonos a partir del conocimiento previo (identificación de los lados de las figuras y su relación con el contorno de las mismas) sobre los conceptos en torno al cálculo de perímetro de figuras, incluidos los polígonos regulares.	La evaluación se obtiene mediante una prueba de conocimientos con una escala del 0 al 10 en donde cada pregunta corresponde a conocimiento conceptual o procedimental de acuerdo a como lo indica García (2003).
Actividades escolares cognitivas	El dominio se refiere a la identificación del tipo de trabajo que se prioriza en el aula, individual o colaborativo.	Los indicadores son la manera en que el docente guía al alumno para resolver los problemas, acostumbrarlos a leer cuidadosamente la información que acompaña a los problemas, mostrar una actitud adecuada para el trabajo en equipos, manejo adecuado del tiempo para concluir las actividades.	La operacionalización se da mediante la observación participante, entrevistas etnográficas, entrevistas focales, análisis del discurso.
Uso de recursos tecnológicos en el aula	Este dominio se refiere al uso de dispositivos y recursos digitales como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje.	Los indicadores son la identificación de los componentes pedagógicos, componentes tecnológicos y los tipos de recursos tecnológicos utilizados. Se indagó acerca de los tipos de recursos más utilizados como mediadores del aprendizaje del cálculo del perímetro de polígonos regulares. También se buscó identificar los componentes pedagógicos y componentes tecnológicos que incidían en los alumnos y los docentes al utilizar recursos tecnológicos en el salón de clase.	La operacionalización se realiza mediante la observación participante, entrevistas etnográficas y focales así como análisis del discurso.

Fase 1



Técnica	Fuente	Contenido que indaga
Cuestionarios (Consistencia interna por Alpha de Cronbach)	171 alumnos de quinto grado de primaria	Dominio: Nivel de aprendizaje de contenido matemático.

Fase 2



Técnica	Fuente	Contenido que indaga
Observación participante (narrativo y audiovisual)	171 alumnos de quinto grado de primaria y seis docentes pertenecientes a tres grupos de control y tres grupos de tipo experimental.	Dominio: Actividades escolares cognitivas
Entrevista etnográfica	3 alumnos de uno de los grupos de control y 3 alumnos de uno de los grupos de aplicación. 2 docentes de cada grupo, control y experimental	Dominio: Uso de los recursos tecnológicos en el aula.
		Dominio: Actividades escolares cognitivas.
		Dominio: Uso de los recursos tecnológicos en el aula.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultados fase 1: Cuantitativos

En E1 sí existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de control y el grupo experimental

- (U=154, $n1_c=26$, $n2_e=28$, $p=0.000$, $p<0.05$).

En E2 no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de control y los grupos experimentales

- (U=1473, $n1_e=57$, $n2_c=60$, $P=0.190$, $p>0.05$).

Resultados fase 2: Cualitativos



● Matriz de datos informada
(análisis de 15 dominios)

● Análisis I-R-F de situaciones de comunicación en el aula activa

● Construcción de casos culturales



Análisis de resultados

Nivel de aprendizaje de contenido matemático

- Noción de figuras geométricas y asociación por el número de lados (Dificultad con figuras mayores a ocho lados).
- Confusión para el cálculo de perímetro cuando no se indica literalmente.

Actividades escolares cognitivas

- Docentes con conocimiento de trabajo colaborativo pero priorizan trabajo individual.
- Potencial para orientar a docentes y migrar de lo pasivo a lo activo.

Uso de recursos tecnológicos en el aula

- Generación de componentes pedagógicos en alumnos y docentes.
- Generación de componentes tecnológicos en alumnos y docentes.

CONCLUSIONES

Preguntas de investigación

Pregunta Principal

- ¿En qué medida se relaciona el nivel de desempeño académico para el cálculo de perímetro de polígonos regulares en alumnos de quinto grado de primaria y la implementación del aprendizaje activo cuando se usan recursos y tabletas digitales?

Hallazgo

- Apoyo en la comprensión del concepto de polígono para figuras de ocho o más lados.
- Apoyo en el proceso de asociación visual del contorno y de la superficie de los polígonos para identificar el cálculo de perímetro.
- Generación de componentes pedagógicos y tecnológicos por parte de los estudiantes y docentes.

Pregunta derivada 1

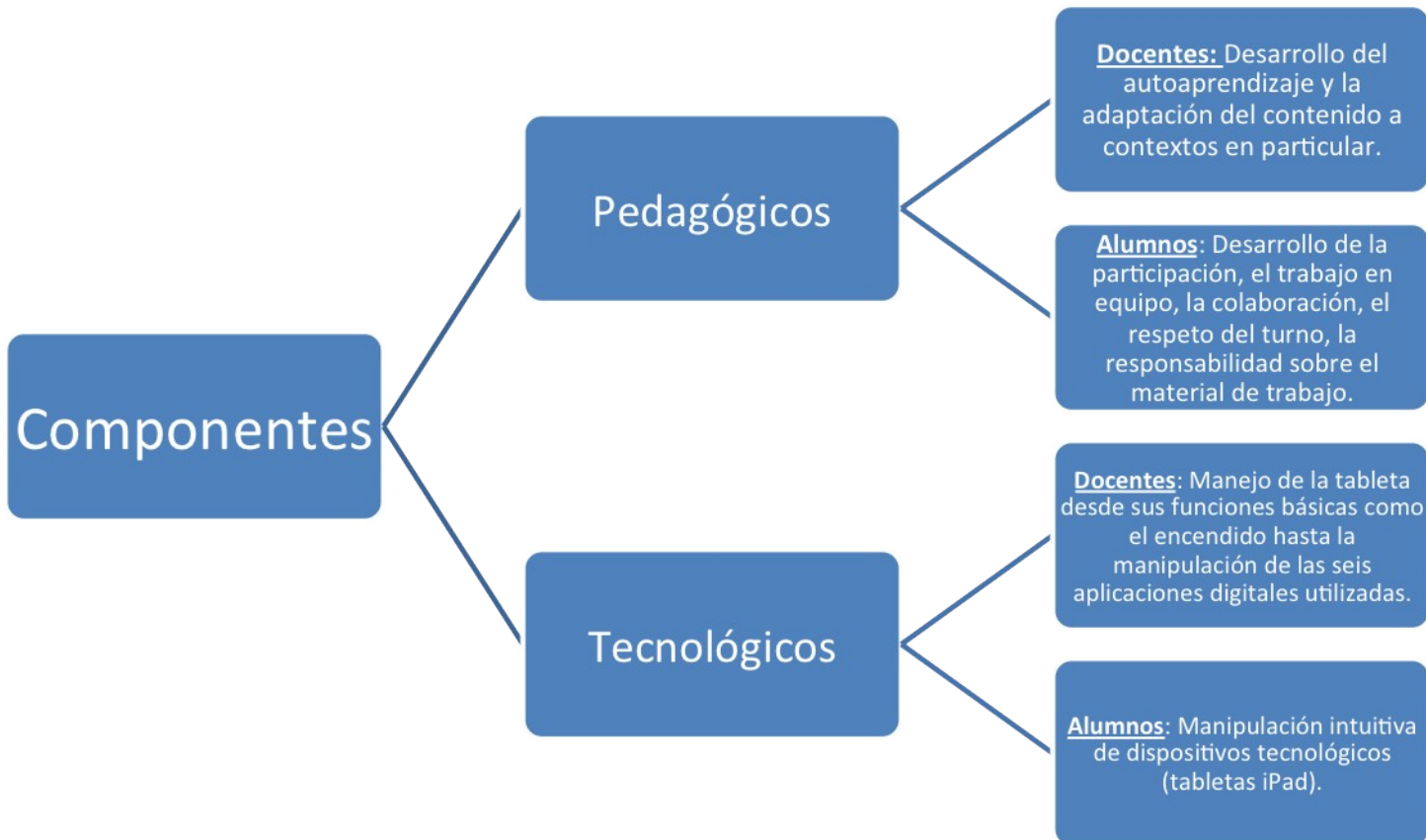
- **¿Qué elementos del aprendizaje de conceptos del cálculo de perímetro de polígonos regulares desarrollan o fortalecen los alumnos de quinto grado de primaria al trabajar con un modelo de aprendizaje activo cuando se usan tecnologías?**

Hallazgo

- El concepto de perímetro.
- El nombre de polígonos por la identificación del número de sus lados.
- El procedimiento para calcular el perímetro en polígonos regulares.
- Las fórmulas para el cálculo de perímetro tradicionales y simplificadas.
- La división de figuras mediante diagonales .
- La reflexión y ejecución para resolver el cálculo del perímetro en polígonos regulares e irregulares en diferentes contextos y con diferentes unidades de medida.

Pregunta derivada 2

- ¿Cuáles son los componentes pedagógicos y tecnológicos que inciden en los alumnos al trabajar bajo un modelo de aprendizaje activo y con recursos tecnológicos para el aprendizaje del cálculo de perímetro de polígonos regulares?



CONCLUSIONES

Sobre
hipótesis

Se acepta la hipótesis nula: El uso de una instrucción pedagógica de aprendizaje activo con el uso de tecnología no genera efecto alguno en el nivel de desempeño de los alumnos de quinto grado respecto al cálculo del perímetro de polígonos regulares.

Aporte al campo científico

Identificación de fortalezas del aprendizaje activo tras su inclusión en la enseñanza de matemáticas de nivel primaria

Se propone el uso de la tableta digital como el instrumento que conlleva a la cognición corporeizada (Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza, 2010)

Se indagan las rupturas y reparaciones en las conversaciones del aula para la enseñanza de matemáticas, específicamente sobre el cálculo de perímetro a nivel primaria

Recomendaciones para futuras investigaciones

Optar por otros diseños de investigación como cuasi-experimentales o correlacionales (mayor control de variables).

Continuar con un estudio longitudinal considerando un mayor rango de tiempo para comparar los resultados de este estudio y resultados a futuro (considerar otros contextos y participantes).

Indagar cómo utilizar la mediación tecnológica para la construcción de portafolios electrónicos en lugar de contar con portafolios de trabajo tradicionales.

Desarrollar investigaciones con un enfoque de análisis del discurso para continuar sobre la línea de rupturas y reparaciones en la comunicación didáctica en el aula de primaria.

Utilizar otro tipo de instrumentación tecnológica, ya que por cuestiones técnicas se decidió optar por la tableta de Apple, iPad.

¡MUCHAS GRACIAS!

Leonardo David Glasserman Morales
glaserman@gmail.com

