



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL GRADO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

TEMA:

**APLICACIÓN DEL MODELO TPACK PARA FOMENTAR EL ENFOQUE
CONSTRUCTIVISTA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

AUTORA:

Blanca Abigail Lema Amaguaya

TUTORA:

Dra. Cristhy Nataly Jiménez Granizo Ph.D

Riobamba, agosto de 2021

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en EDUCACIÓN MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA con el tema: APLICACIÓN DEL MODELO TPACK PARA FOMENTAR EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, ha sido elaborado por Blanca Abigail Lema Amaguaya, con C.I. 0604814343, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutora, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, agosto de 2021

Dra. Cristhy Nataly Jiménez Granizo Ph.D

TUTORA

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Blanca Abigail Lema Amaguaya, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta didáctica realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Blanca Abigail Lema Amaguaya

C.I. 0604814343

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado de manera muy especial:

A mi esposo Alex, quien es la persona más importante en mi vida con su apoyo y motivación constante he logrado cumplir con una meta más en mi carrera profesional. Gracias a su amor y paciencia hemos logrado nuestro objetivo.

A mis padres: Gloria y Carlos por haberme forjado con los más bellos valores humanos, ustedes son mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más y tener un futuro mejor.

A toda mi familia, quienes han formado parte de mi

proceso educativo y gracias a sus consejos he cumplido un sueño más.

Con cariño Abigail

iv

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a las autoridades y docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas para continuar con mis estudios de Cuarto Nivel en el Instituto de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

Un sincero reconocimiento a la Dra. Cristhy Nataly Jiménez Granizo, por guiarme en cada una de las tutorías; con sus conocimientos, minuciosa revisión y sugerencias de forma muy acertada.

A mi familia, en especial a mis padres: Gloria Amaguaya y Juan Carlos Lema; por ser un ejemplo de trabajo, esfuerzo y superación.

Finalmente, a mi amado esposo Alex Chávez, por ser

parte fundamental en mi vida y acompañarme de manera sólida de mi formación profesional, con sus palabras de aliento y motivación en el momento acertado.

Blanca Abigail Lema Amaguaya

v

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I	15
1. MARCO REFERENCIAL.....	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. Justificación	17
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	18
CAPITULO II.....	19
2. ESTADO DEL ARTE O MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes.....	19

2.2. Revisión Sistemática de la Literatura	21
2.3. Modelo TPACK.....	27
2.4. Enfoque Constructivista.....	47
2.5. Integración eficaz del modelo TPACK y el enfoque Constructivista.....	1
CAPÍTULO III	4
3. DISEÑO METODOLÓGICO	4
3.1. Enfoque de la Investigación.....	4
3.2. Tipos de Investigación.....	4
3.3. Métodos de Investigación	5
3.4. Alcance de la Investigación	5
3.5. Diseño de la Investigación.....	5
3.6. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.....	6
3.6.1. Técnicas Aplicadas.....	6
3.6.2. Instrumentos Aplicados.....	7
Población y Muestra	8
Población	8
Muestra	8
Hipótesis.....	8
	vi
3.8.1. Hipótesis General	8
3.8.2. Operacionalización de Hipótesis.....	9
CAPITULO IV.....	11
4. DIAGNÓSTICO INICIAL	11
4.1. Elaboración y recolección de datos.....	11
4.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	12
4.2.1. Técnicas.....	12
4.2.2. Instrumentos.....	12
4.2.3. Validación de instrumentos por juicio de expertos.....	12
4.2.4. Rúbrica de valoración por juicio de expertos.....	13
4.2.5. Prueba piloto.....	14
4.3. Resultados de la entrevista dirigida a los docentes de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”	15
4.4. Representación e interpretación de resultados del diagnóstico de encuesta dirigida a los estudiantes de Décimo año de EGB.....	16
4.5. Resultados de la encuesta de valoración pre test	29
CAPITULO V	

30	5. MARCO PROPOSITIVO.....	
30	CAPÍTULO VI.....	
31	6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	
31	6.1. Elaboración del post test.....	31
	6.2. Análisis de resultados	31
	6.3. Discusión de resultados por el método de triangulación	44
	6.4. Comprobación de la hipótesis.....	47
	6.5. Valoración por parte de los docentes de la institución.	49
	CAPÍTULO VII.....	50
	7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
	BIBLIOGRAFÍA	
52	ANEXOS	
63		

INDICE TABLAS

Tabla 1	<i>Organización de la búsqueda - tipos de conocimiento</i>	24
Tabla 2	<i>Criterios de valoración de calidad de las publicaciones.....</i>	23
Tabla 3	<i>Estimación de la calidad – “Modelo TPACK” y “Constructivismo”.....</i>	25
Tabla 4	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	33
Tabla 5	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	44
Tabla 6	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	46
Tabla 7	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	51
Tabla 8	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	51
Tabla 9	<i>Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK</i>	52
Tabla 10	<i>Integración del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista</i>	3
Tabla 11	<i>Operacionalización de las variables.....</i>	9

Tabla 12 Población de investigación.....	8
--	---

INDICE FIGURAS

Figura 1 Estructura del modelo TPACK.....	32
Figura 2: Decisiones del Modelo TPACK.....	35
Figura 3: Esquema de implementación tecnológica.....	39
Figura 4: Principios de integración tecnológica	42
Tabla 7: Actividades de fomento del conocimiento	44
Figura 6: Principios del constructivismo desde la Fundamentación Filosófica.	48
Figura 7: El constructivismo cognitivo según Piaget	50
Figura 8: El constructivismo socio-cultural según Vigotsky	52
Figura 9: El constructivismo asociado al aprendizaje significativo según Ausubel	53
Figura 10: Constructivismo según Piaget.....	1
Figura 11: Cuasiexperimento del proyecto investigativo.....	6
Figura 12: Proceso de elaboración y recolección de datos.....	11
Figura 13: Esquema de validación de instrumentos por expertos.....	13
Figura 14: Esquema cuestionario de valoración por expertos.....	14

viii

INDICE ANEXOS

Anexo N° 1. Cuadro de artículos, libros y tesis seleccionados bajo la Revisión Sistemática de la Literatura	63
Anexo N° 2: Entrevista dirigida a los docentes de Ciencias Naturales.....	77
Anexo N° 3: Encuesta de investigación dirigida a los estudiantes de 10mo año de EGB.....	78
Anexo N° 4. Encuesta Post Test dirigida a los estudiantes de Décimo EBG.....	82

Anexo N° 5. Resultados de la comprobación de hipótesis, mediante la prueba Mcnemar en base al pre y post test.....	86
Anexo N° 6. Propuesta didáctica enmarcada en el modelo TPACK para fomentar en enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	90

RESUMEN

La integración de la tecnología como parte de las metodologías, modelos y teorías aplicados al proceso educativo se constituye hoy en día en un factor preponderante para fortalecer el constructivismo. Si bien la educación tradicional sigue manteniéndose vigente en muchos sectores educativos, es imperativo lograr un cambio de paradigma hacia el desarrollo de competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes. Tras una indagación en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay” fue posible

identificar los problemas recurrentes tanto en las planificaciones curriculares, como en el desempeño de las actividades escolares que repercuten en el desarrollo integral del educando y que podrían ser solucionados mediante la aplicación del modelo educativo TPACK. Los docentes están en la obligación de promover actividades llamativas y motivacionales para que el educando tenga la suficiente confianza en sí mismo y ejecute acciones que edifique aún más su aprendizaje. El presente proyecto investigativo presenta una propuesta didáctica desarrollada en torno al modelo TPACK, con el propósito de proveer actividades, recursos y herramientas digitales que promuevan el constructivismo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, misma que posterior a su aplicación en el aula de clases, arrojaron resultados favorables al aceptar la hipótesis planteada y rechazar la nula. La investigación tuvo un enfoque mixto debido a que se obtuvieron datos cualitativos (entrevista) así como cuantitativos (encuesta); el alcance fue correlacional y su diseño cuasiexperimental lo que permitió conocer los efectos que produjo la variable independiente (modelo TPACK) sobre la variable dependiente (constructivismo). La aplicación de la Propuesta didáctica en el aula de clase fue de suma importancia para comprobar los beneficios que aporta el modelo TPACK en el aprendizaje constructivo del educando.

Palabras clave: Modelo TPACK, Constructivismo, Ciencias Naturales.

ABSTRACT

The integration of technology as part of the methodologies, models, and theories applied to the educational process is a preponderant factor in strengthening constructivism. Although traditional education is still in force in many educational sectors, it is imperative to achieve a paradigm shift towards developing digital competencies in both teachers and students. After an investigation in the Intercultural Bilingual Educational

Unit "Sangay," it was possible to identify recurring problems both in curricular planning and in the performance of school activities that affect the integral development of the learner, and that could be solved through the application of the TPACK educational model. Teachers are obliged to promote attractive and motivational activities to have enough selfconfidence and perform actions that further build their learning. This research project presents a didactic proposal developed around the TPACK model to provide activities, resources, and digital tools that promote constructivism in the learning of Natural Sciences. After its application in the classroom, it yielded favorable results by accepting and rejecting the null hypothesis. The research had a hybrid approach because qualitative (interview), as well as quantitative (survey) data, were obtained; the scope was correlational, and its design was quasi-experimental, which allowed us to know the effects produced by the independent variable (TPACK model) on the dependent variable (constructivism). The application of the didactic proposal in the classroom was of great importance to verify the TPACK model's benefits in the student's constructive learning.

Keywords: TPACK model, Constructivism, Natural Sciences.

Reviewed by:

Mgs. Lorena Solís Viteri
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0603356783

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la aplicación de métodos, enfoques, modelos y estrategias innovadoras a la práctica educativa va relacionada de forma muy estrecha con las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los pasos agigantados que ha dado la tecnología han

producido que el docente pase de ser un mero transmisor de conocimientos a ser un guía en el proceso educativo; por lo que es imperiosa la necesidad de poner a flote nuevos modelos que consoliden la labor del docente y se proyecte la calidad educativa.

Bajo este ámbito, se ha identificado como tema importante el análisis del uso de las TIC en el aula, a través del cual se busca que las herramientas y recursos digitales presentes en la red, no sean concebidas como un simple instrumento, sino que se tome de manera sigilosa y eficiente, con la finalidad de articular de adecuadamente a los procesos pedagógicos y didácticos de las instituciones.

Según Sunkel et al. (2013) los países de América Latina y el Caribe, buscan “lograr la innovación o el cambio en las prácticas de enseñanza y aprendizaje y el perfeccionamiento profesional de los docentes” (p. 32). Se han encontrado pocas

investigaciones referentes al modelo TPACK a nivel macro. Lo que sí se puede evidenciar es que la integración tecnológica da énfasis al proceso de enseñanza y de aprendizaje, lo cual tiene como requisito previo el perfeccionamiento profesional de los docentes que radica en su capacitación en modelos de integración tecnológica aplicados al proceso educativo (Escontrela & Stojanovic, 2004).

En lo que se refiere al contexto Nacional, las investigaciones realizadas en algunas universidades dan respuestas parciales sobre la integración de tecnología en la educación, debido a que ha sido un proceso lento, el Ministerio de Educación del Ecuador ha impulsado algunas iniciativas, con la finalidad de reducir la brecha digital que se analizó en la Presentación de la estrategia Ecuador digital 2.0, 2011 y en la cual se determinó un diagnóstico sectorial que hace referencia a una “inequidad geográfica y social en la provisión de acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)” (MINEDUC, 2017, p. 15).

Aunque existen espacios determinados para utilizar tecnologías en el sistema educativo, aún es necesario el desarrollo de metodologías activas que orienten a los estudiantes a la construcción de su propio conocimiento en base a un aprendizaje flexible y lúdico, para de esta manera lograr un proceso de enseñanza y de aprendizaje enriquecido y complementado con tecnologías.

Además, la revisión de la literatura permitió evidenciar que, en gran parte de las instituciones educativas de la provincia de Chimborazo, aún se maneja el método tradicional, de manera que la educación sigue con una visión obsoleta; donde el docente es quien emite el conocimiento y el estudiante un ente pasivo que recepta. Lo que genera que el estudiante enfoque sus capacidades en la “memorización y muy poco al razonamiento y reflexión” (Cisa, 2021, p. 1).

En el caso particular de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay” de la Comunidad Puruhá y San Gerardo, perteneciente a la Parroquia Pungalá del cantón Riobamba, al ser parte del Consejo Ejecutivo, se llevó a cabo una revisión de las planificaciones curriculares, en las cuales se puede evidenciar que se utiliza los métodos tradicionales, no se toma en cuenta las herramientas y recursos tecnológicos disponibles, sino que solamente se los utiliza para la proyección de un vídeo y una sola vez a la semana.

Por lo que se ha visto la imperiosa necesidad de proponer un modelo que sea capaz de integrar los conocimientos y experiencia de los docentes con las TIC para fomentar un enfoque constructivista, donde el estudiante sea quien construya su conocimiento a partir de las actividades síncronas y asíncronas; el docente toma el papel de guía y mediador en la praxis educativa.

El presente proyecto de investigación se desarrolló en 7 capítulos:

Capítulo I. Marco referencial. Este capítulo trata sobre el Planteamiento del problema, en el que se determina la necesidad de investigar la problemática y posibles soluciones; se presentan la formulación del problema, preguntas de investigación, justificación e importancia y finalmente se define el objetivo general y objetivos específicos, los cuales direccionarán el trabajo de investigación.

Capítulo II. Marco teórico. Este acápite se desarrolló a través de la estrategia de la Revisión Sistemática de la Literatura (SLR) cuyo primer paso consistió en establecer el propósito de la investigación como fue: Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Como siguiente paso, se

determinó las estrategias de búsqueda, para luego aplicar los criterios de valoración, con los cuales se logró identificar trabajos investigativos que presentan experiencias prácticas de implementación sobre contextos reales y que además evalúan las implementaciones, presentando resultados claros y replicables. Toda la información recopilada fue analizada para establecer directrices teóricas que guíen el desarrollo de la investigación.

Capítulo III. Diseño metodológico. En este apartado se describe en detalle el enfoque de la investigación, su nivel, alcance, diseño y métodos utilizados en el proyecto de investigación; también, se estableció las técnicas e instrumentos tanto para la recolección como para el análisis de la información.

Capítulo IV. Diagnóstico inicial. En este capítulo se presentan los resultados del diagnóstico obtenidos a partir de la aplicación de una entrevista dirigida a los docentes y un pre test aplicado los estudiantes de Décimo año de EGB, el mismo que consta de gráficos estadísticos, análisis e interpretación de los mismos.

Capítulo V. Marco propositivo. En este apartado se presenta una Propuesta didáctica enmarcada al modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales; el mismo que tiene la siguiente estructura: presentación, objetivos, fundamentación teórica, propuesta metodológica y desarrollo de contenidos, recursos didácticos, rúbricas de evaluación y bibliografía.

Capítulo VI. Comprobación de la hipótesis. En este capítulo se muestra el estadístico utilizado para la validación de la propuesta. La hipótesis de la investigación fue comprobada a través de la prueba McNemar, la misma que es utilizada en datos cualitativos para muestras pareadas.

Capítulo VII. Conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se han establecido las conclusiones basadas en los objetivos alcanzados y las recomendaciones dirigidas a los docentes, con la finalidad de innovar en la aplicación de metodologías innovadoras y estar capacitados constantemente acerca de herramientas y recursos tecnológicos.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desmotivación, la deserción escolar, los matrimonios prematuros, bajo rendimiento académico, son algunos factores que aqueja a la comunidad estudiantil de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”. En este sentido, las autoridades y docentes del plantel enfocan su atención a estos problemas con la finalidad de buscar estrategias que frenen o disminuyan estos hechos.

En la comunidad educativa se observó con gran preocupación que, desde hace varios años atrás, los estudiantes culminan el Décimo año de educación básica, algunos obligados por sus padres y en otros casos, los padres son quienes apoyan la deserción escolar; es por eso, que no se proyectan su futuro en lograr un título profesional, sino que migran a las grandes ciudades para trabajar de manera informal.

Uno de los factores que influye mucho en los problemas que aqueja a esta institución es que los docentes continúan desarrollado el mismo sistema de trabajo tradicional, están renuentes a implementar la tecnología en las planificaciones curriculares, ya que conllevaría a la permanente capacitación docente. Pero, si no lo hacen, no tendrán la oportunidad de conocer y aplicar una nueva metodología que promete cambios sorprendentes y necesarios en la educación.

Además, lo más probable es que los estudiantes no tengan la oportunidad de demostrar su creatividad, trabajar de forma colaborativa, crear entornos de aprendizaje auto educarse. Caso contrario, se seguirá formando estudiantes con miedo a equivocarse y temerosos de buscar nuevos conocimientos por iniciativa propia, renuentes al cambio, nativos digitales con mentalidad de adultos; lo que afectaría de manera indiscutible sus ganas de aprender y explorar desde su perspectiva interior.

Entonces, al analizar dichas situaciones, se procedió a tratar de dar solución, desde una posición motivadora, para ello se propone que el trabajo docente sea quien dé el primer paso y busque que las cifras de estudiantes desertores sean menor o nulo. Por lo que, se plantea la aplicación de nuevas metodologías educativas, donde la tecnología colabore de manera eficiente para lograr la suficiente motivación en los estudiantes.

(Technological Pedagogical Content Knowledge) “Conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenido” permite la integración de dichos conocimientos y mediante actividades guiadas por el docente, el estudiante sea quien busque conocer y construir su propio aprendizaje.

La enseñanza de las Ciencias Naturales, no se desarrolla en un escenario y contexto que evidencie la veracidad del conocimiento; debido a que, en muchas ocasiones sus contenidos son tratados únicamente dentro del aula de clases y con el modelo TPACK, las actividades pueden ser desarrolladas de forma: virtual, presencial, semipresencial; tratando de buscar el aprendizaje autónomo y la motivación necesaria para buscar la calidad en la educación.

En base a la problemática expuesta anteriormente, nacen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el sustento teórico y científico del Modelo TPACK y del Enfoque Constructivista?
- ¿De qué manera se aplican el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales con los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica? • ¿Cuál es el aporte de una Propuesta didáctica en base al modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en la enseñanza de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica?
- ¿Qué incidencia tiene el Modelo TPACK en el enfoque constructivista para la enseñanza de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica?

¿De qué manera el Modelo TPACK fomenta el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo año de EGB de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”?

1.2. Justificación

El eje de la educación es formar personas capaces de tomar decisiones ante las diversas situaciones que se presentan a lo largo de su vida, en las cuales él debe demostrar sus habilidades, capacidades y conocimientos para la solución de conflictos en los distintos ámbitos como: social, político, económico, educativo, cultural, etc. Para ello, nace la importancia de buscar que, desde los primeros años de estudio, el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y adquiera las habilidades necesarias para su desarrollo integral.

La presente investigación pretende ser de gran utilidad tanto para los docentes, que como lo menciona Monge et al., (2017) “el docente es una figura clave en la dinámica que se establece entre la enseñanza y el aprendizaje” (p. 234) así como también para los estudiantes de Décimo año de EGB, de manera especial en la asignatura de Ciencias Naturales, debido a que se encuentra enfocado a integrar los Conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenido, desde las planificaciones y sus ejecución en las aulas de clase.

Esta investigación se realizó con la finalidad de conocer la repercusión que tendrá el modelo TPACK, enfocado a la enseñanza de las Ciencias Naturales para lograr que el estudiante realice sus actividades de forma constructiva; y, por consiguiente: “Fortalecer y potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Sistema Educativo Nacional a través del incremento de prácticas innovadoras que integren la tecnología para empoderar el aprendizaje, el conocimiento y la participación” (Ministerio de Educación, 2017, p. 18).

Los resultados que se obtengan del presente trabajo servirán de base para nuevas investigaciones que permitan mejorar la calidad educativa en nuestro sistema nacional e internacional, brindando beneficios en cuanto a las técnicas y metodología de aprendizaje. Además, se pretende proponer actividades interactivas que se trabajará con

la finalidad

de fortalecer el enfoque constructivista, debido a que la repetición y memorización se sigue manteniendo en la educación ecuatoriana.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta didáctica enmarcada en el modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las ciencias naturales con los estudiantes de décimo año de educación general básica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el sustento teórico y científico del Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.
- Diagnosticar la situación inicial del enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.
- Diseñar una propuesta didáctica en base al Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.
- Validar la propuesta didáctica a través de su aplicación en estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

CAPITULO II

2. ESTADO DEL ARTE O MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El Modelo TPACK es un concepto reciente que se enfoca en la integración de la tecnología, la pedagogía y lo disciplinar en el proceso educativo, en los últimos años a lo largo de todo el mundo se han desarrollado investigaciones orientadas a establecer la importancia y necesidad de cambiar los modelos pedagógicos tradicionales por otro/s que permita que el estudiante demuestre sus destrezas y capacidades de reflexión, criticidad, creatividad, autoevaluación, investigación, entre otros; y, que sus aprendizajes sean significativos.

En la investigación se revisó los repositorios de universidades nacionales e internacionales, y se encontró trabajos investigativos relacionados con el presente tema de investigación:

Trabajo fin de master, en el año 2016, en la Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación, Arróniz (2016) presenta la tesis titulada: “Estudio sobre la integración de las TIC en las aulas de Secundaria y elaboración de una propuesta didáctica basada en el uso de las bases de datos desde el punto de vista de la metodología TPACK”, uno de los objetivos propuestos fue “Identificar estrategias que favorezcan la integración de las TIC en el aula de ciencias” (p. 11), quien considera que “Las TIC están presentes en el ámbito educativo, pero es necesario que su integración

sea realmente efectiva” (p. 60).

En el repositorio de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, una investigación destaca por emplear el modelo TPACK como variable. Camargo (2019) autor de la investigación denominada “Uso del modelo TPACK para mejorar la comprensión lectora de niños de cuarto grado” presenta varios objetivos uno de ellos fue “Implementar el modelo original TPACK para mejorar la comprensión lectora de un grupo de estudiantes (...)” (p. 15). Entre una de sus conclusiones se encuentra es: Los resultados confirmaron la hipótesis de este estudio, al encontrar que los niños que conformaron el grupo experimental mejoraron su comprensión lectora con respecto a los niños del grupo control, y cuando se compara su desempeño antes y después de la aplicación del programa (p. 57).

Página 19 de 143

Trabajo de investigación (modalidad presencial) previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática, de la Universidad Central del Ecuador, Mejía (2020) presenta su trabajo titulado: “Implementación del modelo TPACK en el plan micro curricular de matemática dirigida a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado de la Institución Educativa Fiscal Amazonas en el periodo 2018- 2019”, luego de su investigación concluye que el modelo TPACK favorece el aprendizaje más eficiente y eficaz (p. 80).

En la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Gualle (2015) aborda el tema “El Modelo TPACK como Método Pedagógico y su Influencia en el Desarrollo de las Competencias Digitales en los Docentes de la Escuela de Educación Básica Teodoro Wolf, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, Período Lectivo 2015-2016”. En la cual se plantea como objetivo general “Aplicar el modelo TPACK como método pedagógico para el desarrollo las de competencias digitales en los docentes...” (p. 11), el mismo que interesa priorizar como antecedente para la variable de estudio. La autora concluye “La implementación del Modelo TPACK, es novedoso para los docentes; sin embargo, están dispuestos adquirir conocimientos de este método y conocer en qué contribuye para el desarrollo de las competencias digitales” (p. 52).

Revisado el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encontró investigaciones relacionadas con el modelo TPACK, Chicaiza, (2019) plantea el

proyecto “Estrategias didácticas basadas en el modelo TPACK para la enseñanza de la geografía en la carrera de ciencias sociales de la Universidad Nacional de Chimborazo”; quien plantea como objetivo general “Analizar y proponer estrategias didácticas basadas en el modelo TPACK para la enseñanza de la Geografía en la carrera de Ciencias Sociales UNACH” (p. 3). La autora concluye que las estrategias propuestas permitieron fusionar adecuadamente los tres aspectos: lo pedagógico, lo disciplinar y lo tecnológico; además, con estas estrategias se proyecta la multidisciplinariedad de contenidos (p. 34).

2.2. Revisión Sistemática de la Literatura

Con relación al primer objetivo específico: Determinar el sustento teórico y científico del Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

En este apartado se muestra el resultado de una revisión sistemática de la literatura, cuyo principal objetivo fue conocer los avances, estudios y perspectivas respecto al Modelo TPACK y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la perspectiva docente con el propósito de lograr una educación de calidad, donde el estudiante construye su propio aprendizaje.

Se consideró como principal fuente de búsqueda el motor web Google Académico¹ por ser un buscador especializado en trabajos científicos y académicos que son recopilados desde diferentes sitios, repositorios y bases de datos científicas.

Los principales conceptos utilizados en la ejecución de la revisión sistemática de literatura fueron: TPACK, constructivismo y ciencias naturales. En la **tabla 1** se resumen los referentes de búsqueda mencionados:

Tabla 1: Organización de la búsqueda - tipos de conocimiento.

Referentes que ilustran la búsqueda de información
--

TPACK	Constructivismo	Ciencias Naturales
Modelo que proporciona la integración de los conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenido en el proceso de enseñanza aprendizaje.	El enfoque constructivista y sus implicancias en la educación, a la vez su importancia en el desarrollo de las habilidades cognitivas del estudiante.	Área del conocimiento en el cual se enfoca la aplicación del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista.

Elaborado por: Blanca Lema

¹ www.scholargoogle.com

Página 21 de 143

Se utilizó la metodología para la Revisión Sistemática de la Literatura (SLR), según (Okoli & Schabram, 2010). Esta revisión se llevó a cabo con un total de 8 etapas: 1) Propósito de la revisión de la literatura; 2) Protocolo y formación; 3) La búsqueda de la literatura; 4) Pantalla práctica; 5) Estimación de la calidad; 6) Extracción de datos; 7) Síntesis de los estudios; y, 8) Redacción de la revisión; con la finalidad de sustentar de forma teórica y científica las variables de la investigación.

Propósito de la Revisión Sistemática de la literatura

La revisión de la literatura tuvo como finalidad determinar el sustento teórico y científico del Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

Protocolo y formación

La fuente de información utilizada fue Google Académico a través de sus herramientas especializadas de búsqueda. Los tipos de trabajos considerados en la búsqueda fueron: artículos científicos, trabajos de tesis de tercer y cuarto nivel y libros.

Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación propuestas para el protocolo de revisión fueron:

¿Cómo se integra el Modelo TPACK al proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?

¿Cuál es el aporte del enfoque constructivista en el aprendizaje de las ciencias naturales?

¿Cuál es el enfoque constructivista más adecuado para la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?

Estrategias de búsqueda

La búsqueda electrónica fue la estrategia utilizada para obtener la información de las fuentes de información seleccionadas. Los idiomas considerados fueron español e inglés. En lo que se refiere a los criterios de búsqueda, se realizó a través del operador lógico AND, mediante las siguientes combinaciones:

- “TPACK” and “enfoque constructivista” and “ciencias naturales”

Página 22 de 143

- “TPACK” “Constructivist approach” “natural sciences”

- “TPACK” and “proceso de enseñanza aprendizaje” and “integración” •

“TPACK” and “teaching-learning process” and “integration”

- “Enfoque constructivista” and “proceso de enseñanza aprendizaje” •

“Constructivist approach” and “teaching-learning process”

Criterios de inclusión y de evaluación de la calidad

Se consideró para la búsqueda una temporalidad desde el año 2010 hasta el 2020 (la metodología TPACK tiene sus orígenes desde el año 2006 y el constructivismo data desde muchos años atrás), y se incluyeron además las palabras clave y operadores lógicos definidos previamente. Por tanto, los criterios de inclusión considerados fueron los siguientes:

- Los estudios cumplen con un criterio de actualidad (desde el 2010) •

Los títulos tienen relación con las palabras clave elegidas.

- El título, resumen, palabras clave y objetivos, deben guardar relación entre sí.

Además, al realizar la búsqueda en base a los criterios de inclusión que se detallan en la **Tabla 2**, se obtuvieron un total de 106 resultados. Sin embargo, no todos los documentos contenían información que pudiera considerarse como un aporte directo para resolver las preguntas de investigación planteadas, con lo cual se definieron varios criterios de exclusión que permitieran filtrar los resultados de una manera técnica, de los cuales se tomaron 49 artículos, para fundamentar cada uno de los temas a desarrollarse en el marco teórico y dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el proyecto de investigación.

Tabla 1: Criterios de valoración de calidad de las publicaciones

Nº	CRITERIO	PUNTUACIÓN
C1	Constituyen estudios bibliográficos descriptivos sin mayor profundidad	1
C2	Son aportes teóricos que proponen nuevos enfoques o tendencias.	2
C3	Incluyen propuestas de implementación debidamente fundamentadas.	3

Página 23 de 143

C4	Presentan experiencias prácticas de implementación sobre contextos reales	4
C5	A más de lo contemplado en el criterio 4, los estudios evalúan las implementaciones, presentando resultados claros y replicables.	5

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Humanante-Ramos et al., 2017)

Los criterios de exclusión definidos fueron:

- Los estudios poseen menor credibilidad (no están publicados en revistas científicas, no sean libros, no sean producto de una investigación de tesis)
- Aunque poseen las palabras clave, sus contenidos no aportan significativamente al tema de investigación.

Por consiguiente, en un documento de Microsoft Excel **Anexo 1** se clasificaron los trabajos seleccionados que cumplieran con los criterios de inclusión, lo cual permitió la organización de la información recogida en el estudio. En un primer momento se relacionó el título de los artículos con el tema de tesis; posteriormente se realizó la lectura de cada

uno de los artículos seleccionados: Resumen, palabras clave, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. Si no era suficiente información se procedió a la lectura completa del documento; a su vez, se empleó un proceso de valoración y puntuación en base al utilizado en (Humanante-Ramos et al., 2017, p. 79) el cual se describe en la tabla 2: cada documento fue evaluado con una puntuación de 1 a 5 respecto al nivel de aporte de su contenido a la investigación, donde 1 representa un contenido sin mayor aporte, y el 5 un estudio de mayor relevancia. También se detalla el título, autor (es), link de ingreso, criterio de selección y puntuación.

De este modo, se obtuvo el análisis, relación, comparación y conceptualización de los términos a utilizarse en la investigación. Además, se pudo obtener información comparativa del modelo TPACK en diferentes áreas del conocimiento, así como con los diferentes actores educativos (docentes y estudiantes) y el fortalecimiento del enfoque constructivista en los diferentes niveles de educación.

Extracción y síntesis de información: Modelo TPACK, enfoque constructivista.

Previo a la extracción y síntesis de contenidos relacionados a las variables de estudio “Modelo TPACK” y “Constructivismo” se realizó una valoración de los documentos encontrados bajo el proceso de revisión sistemática; se detalla su información más relevante en la **Tabla 3**.

Tabla 2: Estimación de la calidad – “Modelo TPACK” y “Constructivismo”

Trabajo	Referencia	Puntaje	Criterio
T1	(Simonelli, M. R. 2019)	5	C5
T2	(Polanco, 2018)	5	C5
T3	Arróniz-Clemente, A. M. (2016)	5	C5

T4	(Gómez, 2015)	5	C5
T5	(Carvajal, 2020)	5	C5
T6	(Bueno, 2016)	5	C5
T7	(Gonzales, 2020)	5	C5
T8	(Salas-Rueda, 2019)	5	C5
T9	(Salas-Rueda, 2018)	5	C5
T10	(Lima & Flores, 2018)	5	C5
T11	(Vivanco, 2020)	5	C5
T12	(Carvajal, 2020)	5	C5
T13	(Tricarico et al., 2014)	5	C5
T14	(Albarracín & Ramírez, 2017)	5	C5
T15	(Valencia & Guevara, 2020)	5	C5
T16	(Ordoñez, 2017)	5	C5
T17	(Judi Harris et al., 2010)	5	C5
T18	(Judith Harris & Hofer, 2014)	5	C5
T19	(Scherer, 2017)	5	C5
T20	(Fernández, 2017)	5	C5
T21	(Jaimez et al., 2016)	5	C5
T22	(Iglesias et al., 2018)	5	C5
T23	(García, 2016)	5	C5

T24	(Ashqui, 2019)	5	C5
T25	(Cabrera, 2018)	4	C4
T26	(Valiente, 2017)	4	C4
T27	(Peraire, 2013)	4	C4
T28	Montalbán-Molina, M. (2014).	4	C4
T29	(Peña & Yáñez, 2015)	4	C4
T30	(Restrepo et al., 2015)	4	C4

T31	(Castro, 2017)	4	C4
T32	(Pérez, 2016)	4	C4
T33	(Jaffet, 2019)	4	C4
T34	(Rodriguez, 2018)	4	C4
T35	(Soriano & Handal, 2016)	4	C4
T36	(Rodríguez et al., 2018)	4	C4
T37	(Cruz-Guzmán, 2011)	4	C4
T38	(J. Ramírez, 2017)	4	C4
T39	(Bigeón, 2014)	4	C4
T40	(Renés, 2018)	4	C4
T41	(Serrano & Pons, 2011)	4	C4
T42	(Olmedo & Farrerons, 2017)	4	C4
T43	(Ortiz, 2015)	4	C4
T44	(Fajardo et al., 2017)	3	C3
T45	(Jaramillo & Quintero, 2014)	3	C3
T46	(Fernández, 2014)	3	C3
T47	(Dubini et al., 2017)	3	C3
T48	Spector, J. M.	3	C3
T49	(Mora & Parga, 2015)	2	C2

Elaborado por: Blanca Lema

2.3. Modelo TPACK

a. Aportes que anteceden al modelo TPACK

El Modelo TPACK tiene una teoría antecesora presentada por Shulman (1986) Pedagogical Content Knowledge (PCK) que trata sobre el análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido; posteriormente, los autores Grossman (1990), De Vicente (1994), Pierson (2001) o de Angeline y Valadines (2005), citados por (Cabero et al., 2015, p. 75), complementan dicho aporte para hacer énfasis en la importancia que tiene la capacitación permanente del docente en temas acordes a la educación del siglo XXI.

Con el aporte de los autores mencionados anteriormente Mishra & Koehler (2006), presentan el Modelo TPACK, que por sus siglas en inglés significa (Technological Pedagogical Content Knowledge) conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenido. Este modelo se rige en la interrelación de los tres conocimientos con la finalidad de, fomentar un ambiente donde prevalece la utilización de la tecnología para el desarrollo de los contenidos, a través de la aplicación de estrategias y técnicas educativas con la intención de fomentar el enfoque constructivista (págs. 1025-1030).

Además, Arróniz (2016) afirma que el Modelo TPACK surge a partir de la conjunción entre la teoría educativa constructivista y las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

b. Revisión y análisis sobre aportes del modelo TPACK

Luego de la lectura y análisis de trabajos investigativos, algunos de los autores concuerdan que el Modelo TPACK tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza aprendizaje, de los cuales se menciona a continuación las ideas principales que sustentan.

Para Simonelli (2019) en la actualidad, el conocimiento y la información son dos potentes armas para vencer paradigmas antiguos, donde la tecnología fue concebida como una herramienta que se utiliza para ciertas actividades relacionadas con otras áreas que no formaban parte de la educación. Hoy en día el reto más importante de la educación, es integrar la pedagogía, la didáctica y la tecnología. La tecnología no es estática, por lo que requiere de una adaptación y actualización constante de los saberes que ésta nos proporciona. Por otro lado, la constante evolución y cambio de los conceptos y significados, demanda que las actuales y futuras generaciones tengan nuevas inquietudes

y se genere una serie de interrogantes acerca de la utilización de paradigmas tradicionales que acortan la visión y fragmentan el conocimiento (p. 4).

Por lo antes mencionado, es imperiosa la necesidad de formar al ser humano con las suficientes competencias digitales, capaces de ofrecer al mundo una nueva mirada hacia el progreso y con la intención de utilizar dichas herramientas en productos con valor humano y social; de esta manera la educación estará cumpliendo con su objetivo primordial, que es lograr un ser productivo y consciente de que sus actos tiene repercusiones positivas o negativas de acuerdo su accionar diario.

De acuerdo con investigadores, sociólogos, educadores, y otras personas interesadas en la formación del ser humano; existen muchas teorías para tratar de lograr un bienestar individual y comunitario. Estas investigaciones se realizan basadas en hechos reales y estudios de campo, para lograr la veracidad y eficacia de requiere.

De igual forma Arróniz (2016) manifiesta que la metodología que se utiliza no capacita al alumno para el futuro; por lo cual es necesario “pasar de una metodología tradicional a una basada en la combinación del modelo educativo constructivista y las nuevas tecnologías” (p. 47). Asegura que el modelo TPACK, permite una correcta implementación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual favorece el constructivismo. Lo cual es apoyado por Castro, (2017) en su trabajo de investigación sobre la revisión crítica de las pedagogías emergentes en el siglo XXI.

El autor citado anteriormente explica que, el proceso de enseñanza-aprendizaje, que siempre se ha pensado en el que el docente es quien enseña y el estudiante es quien aprende; queda sin bases, debido a que, el docente está en un constante aprendizaje, en todos los momentos que comparte con sus estudiantes, utilizando varias técnicas como la observación, la intuición y en base a interrogantes directas e indirectas que se puede realizar a los estudiantes.

El modelo TPACK, afirma que la tecnología es un factor que ha influenciado de manera torrencial en la educación; es por ello que, si un docente quiere educar sin el apoyo de la tecnología, estaría “nadando contra la corriente” tratando de sostener un paradigma educativo obsoleto, mismo que no llama la atención de los educandos, y sin ésta no se puede lograr un aprendizaje constructivo.

Para el autor (Polanco, 2018) quien manifiesta: “es factible afirmar que la comprensión que la docente en formación tiene del conocimiento del contenido ejerce una elevada influencia tanto en el modo de secuenciar y presentar la webquest” (p. 114).

Como se puede inferir, son muy importantes los conocimientos que los docentes deben poseer en todos los aspectos tanto tecnológicos, como pedagógicos y disciplinares; debido a que, ellos son quienes guían, incentivan y proponen alternativas de aprendizaje. A partir de ello, los estudiantes construyen su propio aprendizaje y presentan nuevas opciones de solución frente a cualquier tema que se les presente.

Desde el punto de vista de Carvajal (2020): “El grupo experimental evidenció un promedio mayor después de aplicar el modelo TPACK.” (p. 82). El autor manifiesta que mediante un estudio cuasi experimental se comprobó que existen mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes. Por lo cual, plantea el uso de este modelo, corroborando que es un “conocimiento completo, flexible, y dinámico” (p. 83).

Por medio de una Revisión Documental del Modelo TPACK desde el año 2013 a 2015, la autora Bueno (2016) presenta los resultados obtenidos a partir de la investigación documental, en el cual rescata algunos de los trabajos desarrollados por diferentes autores, de lo cual se rescata el trabajo de García y Martín (2013) citado por Bueno (2016) quien manifiesta: “...uso adecuado de la tecnología, considerando el modelo TPACK como una alternativa para mejorar la educación.”

Entonces, el modelo propuesto por Mishra y Koehler (2006) TPACK, el cual permite integrar el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico. El reto es tener la capacidad de desarrollar las planificaciones curriculares adaptando estos tres grandes conocimientos con la finalidad de lograr un aprendizaje constructivista, superando la memorización y estrategias conductistas.

Al respecto, Paulo Freire, (2010) hace referencia al concepto de enseñar y aprender, el educador abre camino para el aprendizaje, mediante la curiosidad de sus estudiantes; además, este siempre está aprendiendo, no necesariamente de los errores que cometen los educandos, sino de forma permanente involucrándose en los que los niños y niñas piensan, sienten y buscan conocer en todo momento (p. 45).

Por otro lado la autora Cabrera (2018) en su trabajo de investigación no se logra comprobar la hipótesis en vista de que la institución no cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para aplicar el Software Libre; ante lo cual, se recomienda a la institución educativa gestionar los recursos tecnológicos necesarios para impulsar una educación de calidad, donde el estudiante tenga el interés de aprender y su aprendizaje sea más significativo; es decir, le ayude a resolver sus problemas de la vida diaria (p. 82).

c. Aportes de aplicación del Modelo TPACK

Los aportes del Modelo TPACK han sido estudiados y aplicados en diferentes contextos por varios autores, se presenta a continuación los resultados obtenidos a partir de estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos.

El trabajo investigativo de Gonzales (2020) muestra una investigación cualitativa y recibe los aportes y opiniones de varios docentes quienes ejercen la profesión en ese momento, obtiene resultados preliminares y objetivos del Modelo TPACK; por lo cual, manifiesta lo siguiente: “... el docente puede clasificarse en la categoría emergente constructivista social, crítico, a través de la enseñanza por investigación enmarcado en el modelo TPACK.” (p. 107).

Varios autores aseguran que al aplicar diversos sistemas, herramientas, métodos, estrategias basadas en el modelo TPACK, se ha logrado un mejoramiento en las capacidades intelectuales de los estudiantes; como, por ejemplo:

Los autores Albarracín & Ramírez (2017) presentan un trabajo muy sustentado sobre la aplicación del ciclo de aprendizaje 4MAT con encuadre en el modelo TPACK, utilizando simulaciones, con el objetivo de mejorar las competencias científicas. Demostrando así la importancia de utilizar nuevos métodos de enseñanza aprendizaje; por ejemplo, la implementación de laboratorios virtuales, uso de instrumentos virtuales, mayor participación de los estudiantes, evaluación eficaz de conocimientos, y otros. (p. 3308-9)

Valiente (2017) sostiene que el aprendizaje se da de forma innovadora, permite que el

estudiante cree su propio conocimiento, argumente sus ideas e investiguen con mayor facilidad sus inquietudes; utilizando como medio de estudio las herramientas tecnológicas; además de, poner en práctica las metodologías activas y estrategias de enseñanza para la adquisición de nuevos conocimientos estipulados en la malla curricular

Página 30 de 143

de estudio o aquellos propuestos por docentes y estudiantes. Con esto, la autora ratifica los beneficios académicos que se obtiene al utilizar un software educativo, siempre con la predisposición de los docentes para el uso de las mismas (p. 91).

Salas-Rueda, (2018) analiza el impacto del modelo TPACK en la enseñanza de matemática computacional, lo que permite reutilizar los vídeos creados y apropiados; lo cual permite deducir que el modelo TPACK representa una alternativa para mejorar el proceso educativo a través de los conocimientos tecnológicos, disciplinares y pedagógicos” (p. 20).

Para el autor Salas-Rueda, (2019): “El modelo TPACK describe los conocimientos que necesitan los docentes durante la planeación, organización y ejecución de las prácticas educativas por medio de la tecnología.” (p. 53). Está relacionado con las estrategias, principios, prácticas instruccionales del aula y con las nuevas herramientas de la información y comunicación (Cabero et al., 2017).

El uso de los conocimientos tecnológico, disciplinar y pedagógico durante la planeación de las actividades escolares permite transformar las funciones y el papel de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje (González, 2017). Las herramientas digitales promueven el rol activo del alumno, mejoran la asimilación del conocimiento y facilitan el desarrollo de las habilidades (Belloch, 2004).

De acuerdo con Scherer, Tondeur y Siddiq (2017), las interacciones entre los conocimientos tecnológico, disciplinar y pedagógico dan los siguientes resultados:

- Conocimiento Disciplinar Tecnológico (Technological Content Knowledge, TCK): conocimiento sobre la representación de los temas de las asignaturas por medio de la tecnología
- Conocimiento Pedagógico Tecnológico (Technological Pedagogical Knowledge, TPK): conocimiento sobre el uso de las herramientas digitales para implementar las

prácticas y estrategias instruccionales

- Conocimiento Disciplinar Pedagógico (Pedagogical Content Knowledge, PCK):
Conocimiento sobre el empleo de los enfoques instruccionales en las asignaturas.

Cabe mencionar que TPACK permite crear espacios atractivos e idóneos para la enseñanza, alcanzar los objetivos educativos de las asignaturas y facilitar el proceso de

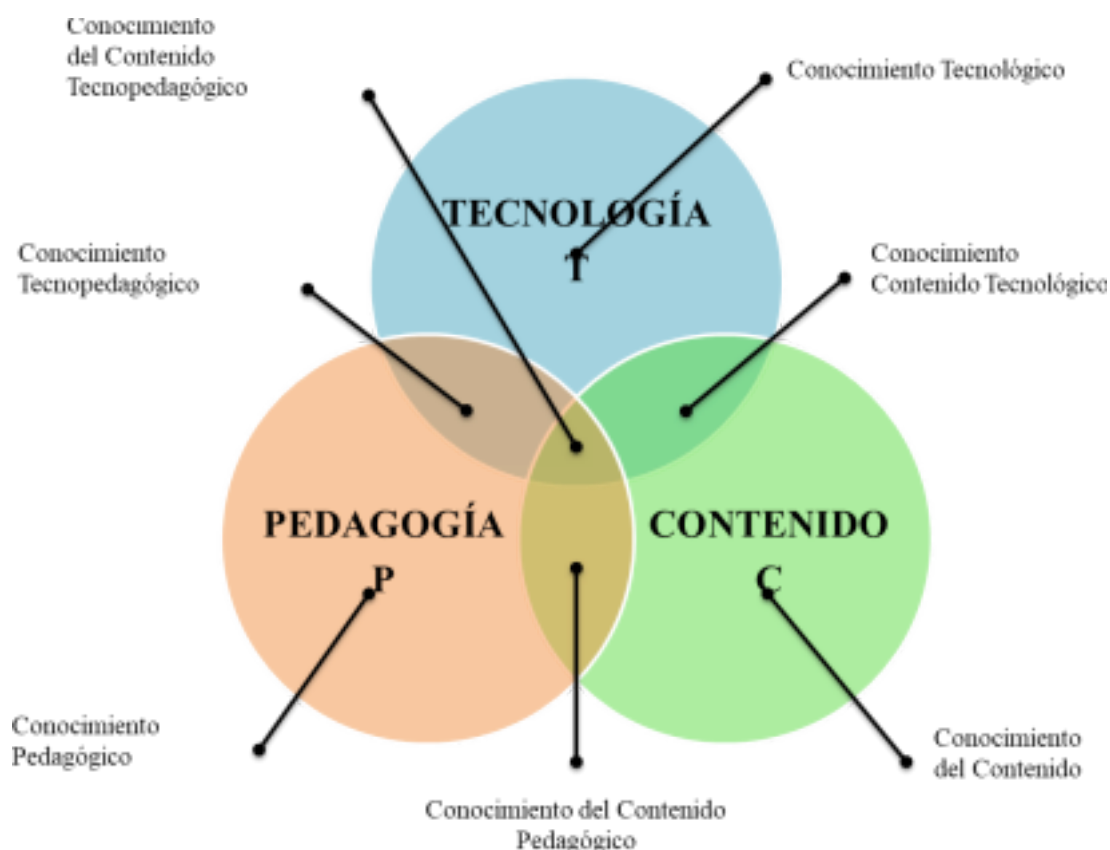
Página 31 de 143

aprendizaje. Por ejemplo, el empleo de este modelo “... provoca un incremento en el rendimiento académico de los universitarios.” (Salas-Rueda, 2018). Además, representa un medio idóneo para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje (Bueno Alastuey et al., 2018).

Resulta valioso mencionar que el modelo TPACK permite la incorporación de cualquier tipo de tecnología en las actividades escolares. Por ejemplo, el uso de las herramientas web 2.0 como: wikis, blogs, redes sociales, recursos y herramientas digitales disponibles en la web para la planeación, organización e implementación de las materias vinculadas con el campo de las ciencias.

En la **figura 1** se detalla la estructura del modelo TPACK, modelo a ser aplicado para generar un enfoque constructivista en la asignatura de Ciencias Naturales.

Figura 1: *Estructura del modelo TPACK*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Mishra & Koehler, 2006b)

Página 32 de 143

La creación del modelo TPACK parte de la idea de que los docentes deben tener capacidades en tres ejes de la educación: Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinar; el mismo que toma fuerza a partir del año 2008.

Para aclarar en qué consiste el Modelo TPACK, obsérvese el contenido de la **tabla 4**, en la cual se describen los conocimientos del modelo.

Tabla 3: *Conocimientos del modelo tecno-pedagógico TPACK*

Siglas	Denominación	Significado	Ejemplo
CK	Conocimiento Disciplinar (<i>Content Knowledge</i>)	El docente es experto en su área o asignatura.	Conocimiento sobre ecuaciones, productos notables, cocientes notables y otros.

PK	Conocimiento Pedagógico (<i>Pedagogical Knowledge</i>)	Conocimientos sobre competencias pedagógicas en general	Diseñar las guías y planificaciones. Dinamizar grupos de trabajo. Evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
CT	Conocimiento Tecnológico (<i>Technological Knowledge</i>)	Tener capacidades y aplicaciones tecnológicas.	Trabajar con información digital. Crear contenidos multimedia. Resolver problemas técnicos y elección de la tecnología adecuada.
PCK	Conocimiento Pedagógico Disciplinar (<i>Pedagogical</i>	Conocimientos pedagógicos que faciliten a estudiante a	Crear guías didácticas para que los estudiantes realicen un experimento.

Siglas	Denominación	Significado	Ejemplo
	<i>Content Knowledge</i>)	adquirir contenidos y habilidades.	
TCK	Conocimiento Tecnológico Disciplinar (<i>Technological Content</i>	Conocimiento sobre la utilización de las TIC para representar la materia y desarrollar las Competencias disciplinares.	Diseñar una presentación con animación.

	<i>Knowledge)</i>		
TPK	Conocimiento Tecnológico o Pedagógico (<i>Technological Pedagogical Knowledge</i>)	Competencias que integran la pedagogía y tecnología.	Conocer como prezi puede usarse para que los estudiantes trabajen de forma colaborativa.
TPACK	Conocimiento Tecnológico o, Pedagógico y Disciplinar (<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>)	Conocimientos sobre la manera de utilizar la tecnología más adecuada en un marco pedagógico para una asignatura determinada.	Dinamizar un grupo de estudiantes para que trabajen colaborativamente online en el diseño tridimensional del sistema solar

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Vivanco, 2020, p. 19) y (Jaramillo & Quintero, 2014, p. 89-97)

En este sentido, Magadán (2012) manifiesta que la utilización de la tecnología no es un simple agregado a la clase. Para incluir de manera eficaz el modelo TPACK en cualquier asignatura y año de básica es importante tener en cuentas dos factores: en primer lugar,

el profesor debe dominar los conocimientos de la asignatura y las estrategias que va a utilizar; en segundo lugar, está la planificación curricular, donde se incluye los recursos

que se van a aplicar, las estrategias a utilizarse y la evaluación; es decir, las decisiones que afectan al nivel curricular, pedagógico y tecnológico (p. 12).

En relación a las decisiones del modelo pedagógico TPACK, en la **Figura 2** se especifican las siguientes:

Figura 2: *Decisiones del Modelo TPACK*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Magadán, 2012)

Se debe tomar en cuenta que la integración de la tecnología al proceso de enseñanza aprendizaje no corresponde a utilizarla de vez en cuando, sino que es importante su integración, es decir permitir que el estudiante elabore sus propios materiales y recursos de estudio, dándoles así la confianza para construir sus propios conocimientos. Hay que tomar en cuenta que no es una tarea fácil, requiere de un cúmulo de conocimientos, metodología, estrategias, etc., para que no se torne o se vuelva a un enfoque tradicional, donde el estudiante es un simple receptor de información y conduzca a la memorización y repetición de información.

En Ecuador, una de las dificultades que atraviesan los docentes en la integración de las TIC en el proceso educativo es la falta de implementos tecnológicos en el aula de clases

y en los domicilios de los estudiantes. Por ello, recurren a utilizar la tecnología una o dos veces por semana, convirtiéndose así en un enfoque tradicional o conductista. Sin embargo, es importante que el docente no se deje llevar por las debilidades, debe responder a las necesidades y aspiraciones de los estudiantes de hoy en día.

Las necesidades, intereses y aspiraciones de los estudiantes en la actualidad no responden a un enfoque tradicional, donde prima la repetición y ser entes pasivos, se visibiliza hacia una educación crítica, reflexiva y constructiva, donde el educando es capaz de aplicar sus aprendizajes para tomar decisiones y resolver conflictos de su vida diaria.

d. ¿Cómo se aplica el modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Varios autores concuerdan que al aplicar el modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje ha resultado beneficioso tanto para docentes como para estudiantes. A más de esto, los estudios han encontrado coincidencias de otros trabajos investigativos. Entre los principales autores tenemos a:

De acuerdo con Albarracín & Ramírez, (2017) al implementar el modelo TPACK con la utilización de simuladores sostiene que, este modelo permite que las actividades sean desarrolladas por los estudiantes mediante el trabajo en equipo, la investigación y la experimentación. Luego del proceso de implementación del modelo TPACK en la planificación curricular asegura que “Los resultados obtenidos de la metodología TPACK, han sido positivos, ya que los alumnos se han involucrado de manera activa en el proceso de aprendizaje” (p. 3308-9).

Desde el punto de vista de Tricarico et al., (2014) presenta las “concepciones principales sobre la ciencia y su enseñanza las mismas que se distribuyen en tres dimensiones: educacional, académica y comunicativa” (p. 387).

Para el autor Fernández (2017) hace énfasis en la utilización de herramientas tecnológicas, por lo que manifiesta “... se debería incentivar a su utilización de forma autónoma y permanente, para crear espacios de autoformación” (p.224). Por otro lado, Fernández et al., (2011) indica la importancia de trabajar con el apoyo de la tecnología desde los primeros niveles de educación.

Para el autor Chávez (2015) uno de los problemas que se presenta en la educación es que, “los educadores están luchando por enseñar a una población que habla una lengua nueva” (p. 69) esto quiere decir que para que la educación sea integral y forme personas capaces de enfrentarse a los problemas de su realidad; los docentes, deben guiar el proceso educativo con una lengua digital acorde a las necesidades del estudiante. Lo que constituye una “brecha tecnológica” entre docentes, padres de familia y estudiantes, debido a que en la actualidad los hijos son quienes poseen mayores conocimientos en el campo tecnológico; por lo tanto, el docente debe poseer conocimiento más avanzados, no por cuestión de competencia, sino por motivos educacionales.

Luego de la lectura y análisis de los trabajos seleccionados; de manera general, los autores estudiados concuerdan en la idea de que el modelo TPACK representa una forma positiva para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje sin dejar de lado los factores primordiales que constituyen una educación de calidad con calidez; es decir, se integran la tecnología, con la pedagogía y los contenidos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación.

e. Modelo TPACK en la enseñanza de las Ciencias Naturales

En el trabajo de Simonelli (2019), se menciona que “el modelo TPACK demostró ser un enfoque integral” para el proceso educativo en el área de Ciencias Naturales; los procesos utilizados por la autora los docentes manejaron en su planificación la tecnología de una forma gradual y sistémica que va de los más simple a los más complejo (método inductivo), con el apoyo de los verbos secuenciales de la taxonomía de Bloom.

De acuerdo con Valiente, (2017) las técnicas que el autor presenta son el taller pedagógico, interrogatorio, redescubrimiento, crucigrama, mapas conceptuales, lluvia de ideas, gin cana, guías de estudio, etc. (p. 32-37).

Los métodos más eficaces que se utilizan en la enseñanza de Ciencias Naturales son: didácticos, científicos y heurístico, los mismos que se detallan en la **Tabla 5**, con su respectivo procedimiento.

Tabla 5: *Métodos utilizados en el área de Ciencias Naturales.*

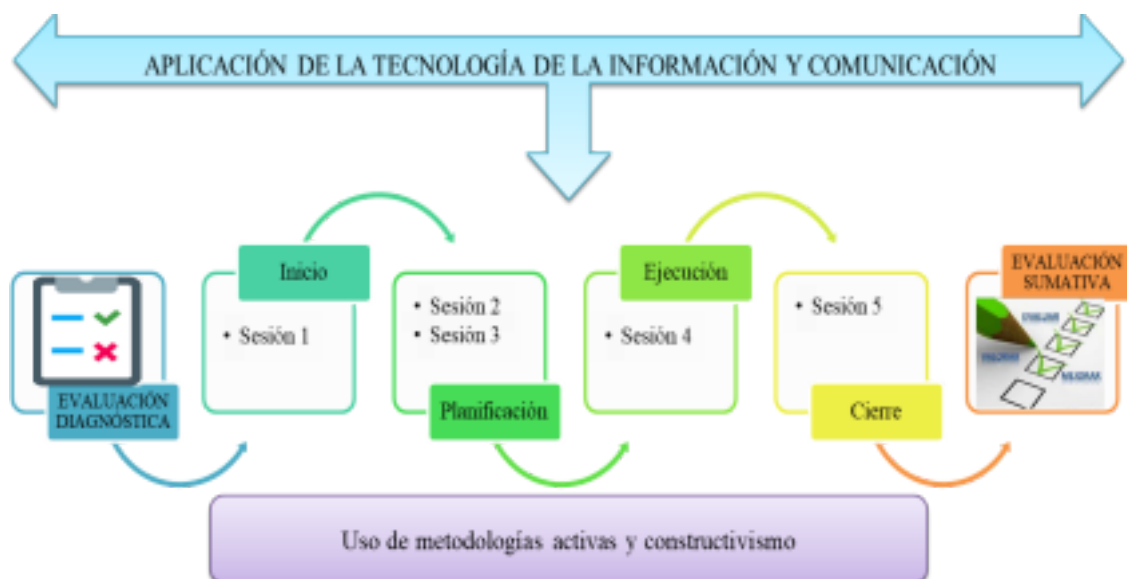
Método Científico	Método Experimental	Método Heurístico
Parte de una hipótesis	Definir el objeto de estudio	Parte de un problema
Observación	Delimitar el objeto de estudio de la investigación.	Entender un problema
Planteamiento de la hipótesis	Plantear una hipótesis	Configurar un plan
Experimentación y verificación de la hipótesis	Elaborar un diseño experimental	Ejecutar el plan
Análisis de los resultados	Realizar el experimento	Examinar la solución obtenida.
Formación de las conclusiones.	Analizar los resultados Obtener conclusiones	
	Elaborar un informe	

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Valiente, 2017, p. 36)

Haciendo referencia al trabajo de Valencia & Guevara (2020) se propone un esquema del proceso de implementación de la innovación tecnológica, que se explica en la **Figura3.**

Figura 3: Esquema de implementación tecnológica



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Valencia & Guevara, 2020, p. 174)

En otro aspecto, si el docente carece de conocimiento sobre la asignatura podría conducir a un confuso aprendizaje estudiantil. Sin embargo, el docente de ciencias también tiene que comprender los procesos cognitivos que se generan al aprender ciencias, según Veenman (2012) el “aprendizaje de la ciencia se basa en muchos diferentes procesos cognitivos, tales como los implicados en texto de lectura, resolución de problema, ...” (p. 28), sin olvidar el desarrollo del pensamiento crítico en donde la integración de la TIC propicia escenarios que facilitan el desarrollo de los mencionados procesos (Harris et al., 2010a)

En consecuencia, es imprescindible el modelo TPACK debido a sus subdominios: el

conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico respectivamente en inglés technological knowledge (TK) and pedagogical knowledge (PK) “porque se refiere a un marco que los profesores utilizan en la planificación, la promulgación, y ajustar su instrucción a ser más comprensible...” (Hsu et al., 2015).

El rol docente radica en ayudar al estudiante a construir su propio conocimiento sobre la materia (ciencia) y esto requiere la demostración de fenómenos científicos que son generalmente difíciles de comprobar y experimentar, es así que el desarrollo del modelo

Página 39 de 143

TPACK es indispensable para integrar apropiadamente la tecnología. La investigación del autor Pérez (2016) demuestra que sin importar el género los docentes valoran de forma positiva la integración de la tecnología, demuestran una excelente predisposición(p. 508). Sin embargo, consideran de suma importancia las permanentes capacitaciones y la implementación de recursos tecnológicos en las instituciones. Lo cual se relaciona con el trabajo planteado por los autores Restrepo et al., (2015).

f. Aplicación del modelo TPACK

Luego de la lectura y análisis de diferentes trabajos investigativos sobre la aplicación del modelo TPACK, se destaca el trabajo expuesto por (Carvajal, 2020); asimismo, otros autores que presentan información relevante referente al tema, son los siguientes: (Montalbán, 2014); (Ordoñez, 2017); (Peña & Yáñez, 2015); entre otros. Los autores (Judi Harris et al., 2010); (Harris & Hofer, 2014) y (Scherer, 2017) presentan la validación de instrumentos que garanticen la correcta aplicación del modelo TPACK.

Existe una variedad de estudios e investigaciones sobre la aplicación del modelo TPACK; sin embargo, la mayoría de ellas enfatiza en la evaluación del docente y el nivel o habilidades TPACK que posee para integrar tecnología. Dichos estudios pretenden determinar la capacidad que el docente posee acerca del conocimiento pedagógico, el conocimiento del contenido y el conocimiento tecnológico este último enfocado a la integración efectiva de herramientas digitales en los procesos educativos (Harris & Hofer, 2014) que se detallan en la **Tabla 6**.

Tabla 6: *Proceso de aplicación de TPACK*

Pasos	Contexto	Componente TPACK
-------	----------	------------------

1. Identificar a los estudiantes que se va a enseñar	Edad Nivel Procesos cognitivos	Conocimiento pedagógico
--	--	-------------------------

2. Desarrollar una sólida formación sobre una asignatura específica	Conocimiento de los hechos centrales, conceptos, principios, teorías y procedimientos dentro de una asignatura.	Conocimiento del contenido
3. Determinar los objetivos de enseñanza	Objetivos basados en el currículo y según el contenido.	Conocimiento pedagógico del contenido
4. Conocer hardware y software educativos y generales	Competencias docentes sobre manejo de herramientas digitales básicas	Conocimiento tecnológico
5. Adecuación de tecnología	Orientada al uso de la tecnología adecuada al contenido o de manera general	Conocimiento tecnológico del contenido
6. Estrategias de enseñanza y Tecnologías	Uso de la tecnología apoya de manera óptima las estrategias de enseñanza.	Conocimiento pedagógico tecnológico

Objetivos curriculares y Tecnologías	Conocimiento
Selección de tecnología y contenido	tecnológico pedagógico
Adecuación	del contenido TPACK

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: Basado en (J. Harris et al., 2010), elaborado por (Carvajal, 2020).

Página 41 de 143

g. Principios de Integración Tecnológica

Para el autor Spector (2016), citado Carvajal (2020) en su trabajo de investigación, existen varios principios de integración tecnológica (ver Figura 4), los cuales enfocan la forma de utilizar los recursos tecnológicos de manera asertiva en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que no es suficiente que un docente conozca sobre tecnología, en indispensable saber utilizarlo para lograr un aprendizaje efectivo (p. 15). Por otro lado, la falta de conocimientos tecnológicos por parte de los docentes dificulta la aplicación del modelo TPACK.

Figura 4: *Principios de integración tecnológica*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: Basado en (Spector, 2016, pp. 171-172), elaborado por (Carvajal, 2020).

h. Actividades por parte del estudiante, de acuerdo al Modelo TPACK

Las investigaciones realizadas por los autores (Harris & Hofer, 2014); (Jaramillo & Quintero, 2014); (Peña & Yáñez, 2015); (Mora & Parga, 2015); (Albarracín & Ramírez, 2017); (Valiente, 2017); (Vivanco, 2020); entre otros, presentan el proceso para la elaboración de la Planificación basándose en el modelo TPACK integrando los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido.

En el trabajo desarrollado por Harris & Hofer (2014), los autores realizan un estudio sobre la planificación de las actividades en el proceso de enseñanza aprendizaje relacionado al Modelo TPACK; se toma en consideración que los profesores manifiestan

que aún existe uso la metodología tradicional al momento de plantear actividades a sus estudiantes; por lo que se propone construir lecciones, proyectos y unidades, que promuevan la flexibilidad y capacidad de respuesta a los estudiantes (pp. 213-215).

Los docentes integran las tecnologías educativas a las planificaciones diarias de manera paulatina. Para complementar la información, los autores han estructurado una clasificación conforme al objetivo de las actividades, los cuales se presentan en las **tablas 7, 8 y 9** se explica cada una de las actividades con ejemplos prácticos del proceso de enseñanza aprendizaje en base al modelo TPACK. En la **Figura 5** se presenta las principales actividades propuestas por el autor.

Figura 5: *Actividades propuestas para la planificación curricular*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Harris & Hofer, 2014)

Tabla 7: *Actividades de fomento del conocimiento*

Tipo de actividad	Descripción	Posible tecnología digital
Escuchar audio	Los estudiantes escuchan de manera digital o no digital: música, conferencias, grabaciones de audio de discursos, etc.	Audiolibros Karaoke Archivos de audio

Observar vídeos	Los estudiantes observan vídeos, cortometrajes, películas, videoconferencias, etc.	Playlist Youtube
Practicar simulaciones	Los estudiantes participan en experiencias digitales o en papel enfocadas a un tema, donde se refleja la complejidad del mundo real.	Educaplay PhET. Simuladores

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Harris & Hofer, 2014)

Tabla 8: *Actividades de expresión de conocimiento convergente*

Tipo de actividad	Descripción	Posible tecnología digital
Crear organizadores gráficos	Los estudiantes desarrollan presentaciones impresas o digitales de forma comprensiva y resumida.	Prezi PowToon Knovio

Página 44 de 143

		Mindmeister Canva
--	--	--------------------------

Construir una línea de tiempo	Los estudiantes construyen en una página web, presentación múltiple, o documento de forma impresa o digital los temas de manera secuencial de los temas de ciencias naturales.	Software para crear líneas de tiempo: Time Toast Power Point Google Sites
Completar actividades	Los estudiantes ponen en juego su experiencia para la revisión del contenido y se involucran en una especie de pregunta respuesta. Además, crea programas de juegos utilizando herramientas multimedia.	Jeopardy Wheelofname Google Forms Classroom

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Harris & Hofer, 2014)

Tabla 9: *Actividad de expresión de conocimiento divergente*

Tipo de actividad	Descripción	Posible tecnología digital
Crear un álbum	Crear un álbum con imágenes de la flora y la fauna propias del Ecuador, de América Latina y cada uno de los continentes de acuerdo a su nivel de instrucción.	Blog Classroom Microsoft Word

		PowerPoint
--	--	------------

Dibujar un paisaje	Representar de forma creativa los paisajes y lugares que le llaman la atención de su contexto y otros que pueden sobresalir de su imaginación.	Paint Jamboard Draw Plus
Desarrollar una página web de conocimiento	El estudiante diseña una página web con el contenido para explicar los diferentes temas de Ciencias Naturales, como: Plantas, Organismos, Ecosistemas y otros.	Blog Google sites Wix
Diseñar una exhibición	El estudiante organiza una exhibición física o virtual con temas referentes a la asignatura de ciencias naturales.	PowerPoint MovieMaker iMovie Wikis YouTube
Juegos de rol	Los estudiantes asumen el rol de un personaje; como, por ejemplo: de guardabosques, de ingenieros ambientales y otros.	Video cámara MovieMaker iMovie

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Harris & Hofer, 2014)

a. Fundamentación Filosófica del Constructivismo

El planteamiento constructivista, ha sido generado a partir de muchas ideas que a través de la historia han planteado los filósofos, entre ellos presocráticos, en particular Jenófanes (570-478 a.C.), quien manifiesta que: “Los mortales, no son instruidos por los dioses desde su nacimiento” (Araya; Alfaro & Andonegui, 2007, p. 81), este filósofo parece afirmar que toda teoría debe ser aceptada siempre y cuando tenga competencias con otras; y, mediante el análisis crítico y la discusión racional, permitirá acercarse a la verdad.

Para Heráclito (540-475 a. C.) “... nada permanece igual, todo es un proceso de cambios, un devenir perpetuo.” (Combe, 2018, p. 323), es por ello que es imposible afirmar que una teoría, modelo o metodología sea definitiva.

Los sofistas, otro grupo de filósofos griegos, entre ellos se destacan las ideas propuestas por Protágoras (485-410 a. C.) , manifiesta que: “... el hombre no conoce las cosas como son en sí, sino como son para él,...” (Rojas, 2015, p. 11), pues la realidad de las cosas son de acuerdo a quien las observa y también se basa en la experiencia de ser humano ante lo que se ve.

Considerado el iniciador de las corrientes constructivistas modernas, Descartes (1596-1650) indica: “el ser humano solo puede conocer lo que él mismo construye” (Ramírez, 2009, p. 221), esta idea nace cuando una persona descompone o compone un artefacto y conoce de acuerdo a lo que él realiza con sus propias manos y de acuerdo a sus conocimientos adquiridos y que va adquiriendo en el proceso cognoscitivo.

Resulta importante destacar el aporte de Kant (1724-1804) quien en su trabajo *Crítica de la Razón Pura*, hace referencia que la persona hace conciencia en lo que está interesada en aparecer y lo que es “priori-espacio, tiempo, causalidad-necesarias para validez y organizar el conocimiento...” (Ramírez, 2009, p. 222).

Luego de la revisión filosófica de varios autores. En resumen, Aznar (1992) menciona los principios destacados del constructivismo (Araya et al., 2007, pp. 81-82) que se detallan en la **figura 6**.

Figura 6: *Principios del constructivismo desde la Fundamentación Filosófica.*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Araya, et al., 2007)

b. Fundamentación Epistemológica del Constructivismo

El postulado de Kant (1724-1804) quien en su trabajo *Crítica de la Razón Pura*, destaca que el sujeto al recibir impresiones, las somete a un proceso organizador mediante estructuras cognitivas propias del ser humano al entrar en contacto con su “objeto de conocimiento”. Además, sugiere que las condiciones para un conocimiento objetivo son: espacio, tiempo, causalidad y permanencia del objeto.

De manera general Kant, deduce que el conocimiento existe a partir de las experiencias del sujeto y su actividad cognoscitiva. Y, “... el sujeto deja de ser pasivo frente al objeto de conocimiento.”

Posterior a los resultados propuestos por Kant, se denota la postura de Piaget, la misma que se relaciona al postulado que las estructuras cognitivas de la persona van cambiando con el paso del tiempo, en su trabajo *Sabiduría e Ilusiones de la Filosofía*, indica la manera que el sujeto se acerca al objeto del conocimiento con estructuras cognitivas

construidas (no innatas).

Con las contribuciones de estos autores se hace referencia que la persona va construyendo sus propias versiones del mundo que lo rodea, a partir del contacto con el objeto de conocimiento y al mismo tiempo construye sus estructuras cognitivas. Lo que significa que el mundo y todo lo que existe en él, el individuo lo percibe de manera individual, sucesiva y social acorde a su experiencia y vivencias, lo que constituye el proceso de asimilación y acomodación.

c. Fundamentación Pedagógica del constructivismo

Desde sus raíces el constructivismo busca que el estudiante sea capaz de interiorizar los conocimientos, priorizando los aspectos afectivos y motivacionales para crear un ambiente de investigación y que los nuevos conocimientos sean significados. A partir de esta premisa, se destacan las ideas y aportes de los principales de autores que viabilizan el constructivismo:

- Un constructivismo cognitivo que hunde sus raíces en la psicología y la epistemología genética de Piaget,
- Un constructivismo de orientación socio-cultural (constructivismo social, socio constructivismo o co-constructivismo) inspirado en las ideas y planteamientos Vigotskyanos.
- El constructivismo asociado al aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel.

A continuación, en las **figuras 7, 8 y 9** se presenta un resumen comparativo de los aportes de los autores mencionados anteriormente.

Figura 7: El constructivismo cognitivo según Piaget

Aspectos Definición

Metas de la educación

Conceptualización de aprendizaje

Potenciar el desarrollo del estudiante con el fin de incentivar y promover la autonomía moral e intelectual. Las personas serán capaces de aprender a ser creativos e innovadores.

Evidenciar en los educandos el alcance de un pensamiento crítico y racional.

Establecen dos tipos de aprendizajes; en sentido amplio y en sentido estricto.

Proveen apropiadas experiencias, desarrolladas por el individuo sujeto a cierto nivel cognitivo. Deriva de la experiencia y se dan en sentido estricto, de igual manera sigue un proceso constructivo.

Rol del docente Ente guiador del estudiante, su propósito es ayudar a construir un conocimiento fructífero. Promotor del desarrollo; es decir, conocer a profundidad los problemas y fortalezas de los estudiantes. Fomentar la confianza y respeto mutuo con el fin de evitar que el estudiante se sienta subordinado.

Rol del estudiante Un ente activo y no pasivo, creador e inventivo.

Capaz de formular sus propias hipótesis; además, ser capaz de autocriticar su trabajo de forma constructiva. Piaget considera al estudiante como un constructor de sus propios conocimientos.

Página 50 de 143

La motivación El educador debe sembrar en el estudiante el deseo de aprender y éste tendrá sentido cuando los conocimientos respondan a sus intereses y curiosidades.

Para el desarrollo de todas las actividades se requiere cierto grado de motivación.

Se debe promover conflictos cognoscitivos, para inducir al desequilibrio y promover el interés por aprender.

Metodología En necesaria la auto estructuración y autodescubrimiento de los contenidos curriculares. El docente debe utilizar metodología adecuada, donde el alumno tenga relación directa con el objeto de estudio. El conocimiento y experiencias previas juegan un papel fundamental para el nuevo aprendizaje.

Evaluación Las tareas son un recurso importante; debido a que, permite conocer el nivel académico. El examen teórico no permite valorar el pensamiento crítico de los educandos.

Debe ser continua, crítica, reflexiva, concreta y auto dinámica.

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Tünnermann, 2011)

Página 51 de 143

Figura 8: *El constructivismo socio-cultural según Vigotsky* Metas de la Educación

El ser humano es un transmisor de conocimientos, y estos a su vez se acumulan culturalmente.

La educación es fundamental en el desarrollo cultural de los

pueblos. La educación es un proceso dinámico, por lo que proporciona herramientas importantes para el desarrollo de las sociedades.



desarrollo previo y no existiría desarrollo sin aprendizaje.

El aprendizaje influye significativamente en los procesos de desarrollo.

Rol del docente

El aprendizaje enfatiza en procesos evolutivos, mas no en el producto final.

Cumple el rol directivo y guía e inductor en el proceso educativo. Es mediador en el

aprendizaje de saberes socioculturales. El docente es el experto, por lo que debe dominar todo tipo de conocimientos.

Rol de estudiante

Es protagonista de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.



Proceso mediante el cual se establece plantear una investigación sobre un objeto determinado siguiendo las fases y cambios fundamentales en el ámbito educativo.

al cognitivo del estudiante.

Debe desarrollar un aprendizaje compartido y no de manera individual.

Metodología de la enseñanza

El docente debe manejar modelos, métodos y estrategias para una adecuada interacción entre docente y estudiantes.

Evaluación

Se evalúa el proceso, para determinar el nivel de desarrollo y conocimientos.

Elaborado por: Blanca Lema

Debe mantener una organización externa para ser capaz de resolver problemas de la sociedad.

El control y desempeño de la tarea esta concretamente en el desarrollo intelectual del estudiante.

Permite observar las necesidades del educando que requieren ser reforzadas.

Página 52 de 143

Figura 9: *El constructivismo asociado al aprendizaje significativo según Ausubel*



Metas de la Educación

- La enseñanza debe ser un vínculo entre lo conocido y lo desconocido.
- La educación de incentivar en los estudiantes el deseo de aprender.



- Los estudiantes deben ser críticos y se promoverá el espíritu de investigador, creatividad y razonamiento.



Conceptualización del aprendizaje

- Proceso sistemático, dinámico, activo e interno, que se almacena en la memoria del ser humano para la estructuración de esquemas pedagógicos.
- Lo aprendido previamente con lo material, es el resultado de un proceso sistemático y organizado.
- Entre los factores del aprendizaje significativo está la adquisición, el aprovechamiento y la retención de contenido.



Rol del docente

- Es guía del proceso educativo, identifica conocimientos previos, presenta material didáctico y hace que la clase sea dinámica.
- Fomenta el desarrollo intelectual.



Rol de estudiante

- Responsable de su propio proceso de aprendizaje.
- Debe ser participativo en un contexto de interacción entre compañeros y docente.
- Puede adquirir el conocimiento de distintas maneras y utilizando diferentes metodologías.



Motivación

- La confianza, es uno de los aliados fundamentales para el desenvolvimiento del estudiante.
- El aprendizaje debe ser considerado un proceso placentero y fascinante.



- Se consideran relevantes los mecanismos que utiliza el docente para que el estudiante adquiera el conocimiento por iniciativa propia. **Metodología de la enseñanza**
- Se encamina a promover la capacidad del estudiante para promover el desarrollo de nuevos conocimientos.
- Las metodologías tienen como finalidad crear hábitos, destrezas, capacidades, etc., para el trabajo individual y colectivo.



Evaluación

- Estrategia continua para evaluar competencias, habilidades, convicciones y otras.
- Tiene la finalidad de valorar el nivel académico para conocer el logro o déficit que será reforzado.

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Chadwick, 1999)

Página 53 de 143

d. Posicionamiento pedagógico según Piaget

Luego de la revisión de fundamentos pedagógicos, se toma como referente principal los aportes propuestos por Jean Piaget (biólogo, psicólogo y epistemólogo suizo). El desarrollo cognitivo de la estructura mental se da gracias a los procesos internos que ejecuta el individuo mediante sus sentidos y procesos activos como el razonamiento, reflexión y lógica; donde no hay una excesiva intervención por parte del docente. Para Olmedo & Farrerons (2017) “la teoría constructivista es el resultado de un proceso activo, interno e individual que realiza una persona para la construcción de sus conocimientos.” (p. 9).

El pensamiento de Piaget acerca del constructivismo está resumido de la siguiente manera en la **figura 10**:

Figura 10: *Constructivismo según Piaget*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Garnica, 2014)

2.5. Integración eficaz del modelo TPACK y el enfoque Constructivista

Al constituirse un modelo educativo de integración, la tecnología promueve la colaboración, participación y la creatividad (Colom Cañellas et al., 2012, p. 13); al mismo tiempo el estudiante controla y participa en el proceso educativo como un ente activo y no un mero receptor de información (Maeremans et al., 2018, p. 156).

Las investigaciones emiten criterios veraces donde se confirma que la tecnología constituye un impacto positivo en los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes y en las evaluaciones aplicadas cuando se utilizan enfoques constructivistas (García, 2016).

Desde la perspectiva constructivista, aplicar el modelo TPACK desde la planificación para su posterior ejecución, éste aporta a:

Ayudar a la comprensión de conceptos y a la elaboración de mapas mentales. Es claro que un recurso visual, es más llamativo que un texto que presenta solo letras. El docente debe guiar para que el estudiante logre comprender un concepto y este a su vez con su creatividad logre elaborar nuevos mapas mentales para adquirir los conocimientos e insertar en su memoria a largo plazo.

Facilitar la interacción social. La virtualidad concede un entorno de aprendizaje único.

Los estudiantes forman redes de aprendizaje entre compañeros de la misma institución, de otros establecimientos e incluso con personas alrededor del mundo, que tienen los mismos intereses y curiosidades por conocer algo diferente; las redes sociales son una fuente de intercambio de conocimientos y comunicación.

Fomentar la autonomía del alumno. Al constituirse el estudiante el protagonista de su propio aprendizaje, siente la necesidad de establecer metas y objetivos a cumplirlos. Entonces, la guía del docente debe favorecer el cambio de pensamiento y lograr inculcar la responsabilidad que conlleva su educación para fomentar la autonomía; es decir, él mismo es responsable de lo que aprende.

Favorecer el aprendizaje cooperativo. Mediante el proceso de investigación, análisis, argumentación y aportes desde la experiencia propia y conocimientos previos. Se complementa, con la participación de los compañeros en clases de forma virtual o presencial, por lo que el proceso educativo no es monótono y vertical, sino que conlleva al aprendizaje cooperativo (Paredes, 2016, p. 8).

En la Tabla 10 se sintetizan los aportes del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista de forma virtual o presencial en una clase de ciencias naturales acerca de las formas de energía:

Tabla 4: *Integración del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista*

Integración del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista	
<i>El docente:</i> Guía el proceso de E/A. Presenta un problema <i>El estudiante:</i> Investiga, dialoga, comenta Decodifica la información Extrae conclusiones Organiza la información Comparte sus conocimientos con sus pares. Construye mapas mentales y organizadores gráficos a partir de los nuevos conocimientos.	Aprendizaje significativo Construcción de aprendizajes

Creación de comunidades de aprendizaje	
<i>Interconectividad e Interacción:</i> Busca información de forma digital e impresa. Utiliza las redes sociales para intercambiar información Comparte sus nuevos conocimientos Comparte blogs, wikis y otros recursos digitales llamativos hacia las personas de su entorno	Comparte sus conocimientos Aprendizaje sociocultural

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Paredes, 2016)

CAPÍTULO III

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la Investigación

Mixta: El enfoque de la investigación fue mixto, debido a que se incluyó la recolección y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos recogidos de forma secuencial. Los datos obtenidos lograron dar mayor profundidad al estudio y permitió construir riqueza interpretativa y sentido de entendimiento (Hernández, 2006, p. 756).

Los fundamentos que conducen la presente investigación, son los siguientes:

Triangulación: Docentes de Educación General Básica y docentes de Ciencias

Naturales; estudiantes de Décimo año y análisis de la información mediante la Revisión Sistemática de la Literatura con información y medios confiables.

Complementariedad: Aplicación y obtención de información, a través de instrumentos de investigación (entrevista y encuesta).

Iniciación: Análisis e interpretación de resultados obtenidos por parte de docentes y estudiantes con la finalidad de determinar criterios.

Desarrollo: Sustentar teóricamente y obtener información válida para proponer la Aplicación del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Expansión: aludir a docentes y estudiantes la aplicación del modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista.

3.2. Tipos de Investigación

Investigación Aplicada: Esta investigación fue aplicada porque tuvo por objetivo validar la propuesta didáctica en un proceso cuasi experimental.

Investigación de Campo: El trabajo de investigación se realizó en el lugar donde surge la problemática que fue investigada, se mantuvo contacto con los docentes y los estudiantes de Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Sangay, perteneciente a la

Investigación Bibliográfica: Mediante el análisis bibliográfico se describieron los principales conceptos y metodologías encontradas en fuentes documentales válidas. Se emplearon de preferencia como fuentes de investigación: libros, revistas, artículos científicos, trabajos de investigación, y tesis de posgrado.

3.3. Métodos de Investigación

Inductivo: A través de este método, el problema fue estudiado de manera particular para llegar a establecer generalidades del mismo. De esta manera, se partió del análisis del Modelo TPACK y su incidencia en el enfoque constructivista del aprendizaje de las

Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica, para alcanzar generalizaciones que propicien la aplicación de la propuesta desarrollada de una manera genérica.

Descriptivo: Con este método se llegó a describir si el Modelo TPACK fomentó el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

3.4. Alcance de la Investigación

Correlacional: El estudio fue correlacional debido que se estableció el vínculo entre el modelo TPACK (variable independiente) y el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales(variable dependiente) para comprobar mejoras estadísticamente significativas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

3.5. Diseño de la Investigación

Cuasiexperimental: La investigación se basó en un diseño cuasiexperimental, debido a que lo logró comprobar la existencia causal entre la variable independiente (aplicación del modelo TPACK) y su efecto sobre la variable dependiente (enfoque constructivista) (Pedhazur y Schmelkin, 1991) citado por (Bono, 2007). El grupo de estudiantes de Décimo año de EGB, no fue manipulado deliberadamente para la aplicación de la Propuesta didáctica.

En la **figura 11** se explica detalladamente el cuasiexperimento utilizado en el proyecto de investigación:

Figura 11: Cuasiexperimento del proyecto investigativo



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Bono, 2007)

En la figura se muestra que la asignación de los sujetos no se realiza aleatoriamente, y la relación de causa-efecto que se produce en las variables de investigación.

3.6. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

3.6.1. Técnicas Aplicadas

Entrevista: Se aplicó la entrevista semiestructurada (datos cualitativos) a los docentes de la institución, con la finalidad de conocer criterios acerca del constructivismo tanto en las planificaciones como en su proceder docente, al definirse como “una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar” (Díaz-Bravo, Laura; Torruco-García, Uri; Martínez-Hernández, Mildred; Varela-Ruiz, 2013, p. 2).

Las cuatro fases que guiaron la entrevista fueron las siguientes:

Primera fase: con el apoyo de la tutora se planificaron las preguntas que guiaría la entrevista y la convocatoria enviada.

Segunda fase: Se plantearon los objetivos y una breve explicación acerca del tema de investigación, a través de reuniones virtuales mediante zoom, con el previo consentimiento de grabar la conversación.

Tercera fase: Se efectuó el intercambio de ideas e información con el apoyo de las preguntas guía con flexibilidad, en la que se escuchó con atención al entrevistado para conocer lo que dice y también deducir lo que omite; a la vez, se plantearon preguntas cortas y claras.

Cuarta fase: en esta última fase se permitió al entrevistado profundizar y sintetizar la información proporcionada, para finalizar con un agradecimiento por la participación en el proyecto investigativo.

Luego de la revisión, análisis e interpretación de las respuestas emitidas por parte de los docentes entrevistados se procedió a la elaboración de un cuestionario (datos cuantitativos) dirigido a los estudiantes de Décimo año de EGB, para obtener mayor información y consolidar la triangulación de los datos.

Encuesta: “La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz” (Casas Anguita et al., 2003 p. 530). Se utilizó esta técnica por las ventajas que ofrece a la investigación en la obtención de datos.

3.6.2. Instrumentos Aplicados

Guía de entrevista: Se utilizó como instrumento la guía de entrevista, con 5 preguntas previamente planificadas, tomando en cuenta las variables de investigación, debido a que esta guía sirve como argumento para analizar situaciones actuales e hipotéticas (Troncoso-Pantoja & Amaya-Placencia, 2017).

Cuestionario: En este caso se utilizó un cuestionario con una escala de respuesta tipo Likert, a los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta” (p. 144).

3.7. Población y Muestra

3.7.1. Población

“La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán validadas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) a los cuales se refiere la investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 530).

En este sentido la población del presente estudio fue constituida por 15 estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica y 4 docentes de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”.

Tabla 11: *Población de investigación*

Descripción	Frecuencia
Hombres	8
Mujeres	11
Total	19

Nota. Elaboración propia

3.7.2. Muestra

Al contar con una población pequeña se utilizó un muestreo no probabilístico; es decir, se aplicó a todos los individuos de la población.

3.8. Hipótesis

3.8.1. Hipótesis General

Hi: La aplicación de una Propuesta Didáctica enmarcada en el Modelo TPACK fomenta el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”.

Ho: La aplicación de una Propuesta Didáctica enmarcada en el Modelo TPACK no

fomenta el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”.

3.8.2. Operacionalización de Hipótesis

HIPÓTESIS GENERAL: La aplicación de una Propuesta Didáctica enmarcada en el Modelo TPACK fomenta el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”.

Tabla 12: *Operacionalización de las variables*

Variable	Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas
Modelo TPACK	El Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinario) (TPACK), es un modelo que garantiza la incorporación de las TIC, en el proceso de Enseñanza – aprendizaje; pues asume como punto de referencia el análisis de la acción y las diferentes disciplinas curriculares (matemática, ciencias, sociales, literatura y otras) (Anderson et al.,	• Conocimientos Pedagógicos • Conocimientos Disciplinarios • Conocimientos tecnológicos	• Planificación Curricular • Metodologías Activas • Ciencias Naturales • Herramientas web 2.0	Técnicas : Encuesta Instrumento: Cuestionario

	2013).			
--	--------	--	--	--

Variable	Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas
Enfoque constructivista	El constructivismo es el modo en el que los individuos generan conocimientos significativos a partir de sus experiencias e interacción con el entorno, impulsados o motivados por la curiosidad, para incorporarlos e interiorizarlos a su estructura mental.	• Conocimientos significativos • Interacción con el entorno • Motivación • Estructura mental	• Teórico • Científicos • Empíricos • Relación Docente Estudiante • Participación • Autonomía • Competitividad • Imaginación • Creatividad • Construcción	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario

Elaborado por: Blanca Lema

CAPITULO IV

4. DIAGNÓSTICO INICIAL

4.1. Elaboración y recolección de datos.

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay” se realizó un diagnóstico mediante la aplicación de una entrevista semiestructurada, revisada por parte de la tutora del proyecto de investigación, dirigida a los docentes de Ciencias naturales. También, se elaboró, validó y aplicó un pre test a los estudiantes de Décimo Año de EGB, con la finalidad de recolectar información inicial las variables de investigación.

El proceso que se llevó a cabo se detalla en la **figura 12**.

Figura 12: *Proceso de elaboración y recolección de datos*



Elaborado por: Blanca Lema

4.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.2.1. Técnicas

Para cumplir el segundo objetivo del trabajo de investigación: Diagnosticar la situación inicial del enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica. Se utilizó las técnicas de la entrevista y encuesta, en vista de la variedad de información que se obtiene mediante su diseño.

4.2.2. Instrumentos

La guía de entrevista se elaboró con el asesoramiento de la docente tutora para su posterior aplicación, el mismo que se detalla en el **Anexo N° 2**. El cuestionario se

diseñó un primer borrador en base al trabajo investigativo de Caiza (2015) estudiante de la Universidad Nacional de Chimborazo, el autor presenta su trabajo investigativo con el tema “APLICACIÓN DE LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA DE BRUNNER EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS; EN EL BLOQUE CURRICULAR DE MEDIDA, EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA UNIVERSITARIA MILTON REYES, DURANTE EL PERIODO SEPTIEMBRE 2013 OCTUBRE 2014”. Se seleccionó el trabajo de este autor debido a que se relaciona con el enfoque constructivista, tema objeto de estudio que se desea investigar, detallado en el **Anexo N° 3**.

Esta encuesta va dirigida a los estudiantes de Décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”, el objetivo es conseguir la mayor confiabilidad y validez de los resultados.

4.2.3. Validación de instrumentos por juicio de expertos

Para la validación de instrumentos, se utilizó el método Delphi, el mismo que se desarrolló de la siguiente manera: Se inicia con la definición del tema; luego, la elaboración del cuestionario; se continúa con la definición del panel de expertos; al mismo tiempo se distribuyó el cuestionario, posteriormente se analizaron los resultados y finalmente se hizo los cambios respectivos para reenviar el cuestionario.

Página 12 de 143

En la **figura 13** se resumen los aspectos que sirvieron de contexto al proceso de validación por expertos del cuestionario destinado a conocer de forma diagnóstica el enfoque Constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Figura 13: *Esquema de validación de instrumentos por expertos*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Robles & Rojas, 2015)

4.2.4. Rúbrica de valoración por juicio de expertos

En la **figura 14** se muestra la valoración por parte de docentes expertos, quienes emitieron su juicio de acuerdo a su criterio y de manera personal.



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Robles & Rojas, 2015)

4.2.5. Prueba piloto

La encuesta fue aplicada a un grupo de docentes de la institución quienes emitieron sus observaciones y sugerencias antes de aplicarla a los estudiantes. Luego de desarrollar dichas observaciones, la encuesta fue aplicada a los estudiantes de Décimo EGB.

4.3.Resultados de la entrevista dirigida a los docentes de la Unidad

Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay”

El análisis e interpretación de resultados fueron recabados a partir de la opinión de los docentes de Ciencias Naturales, obteniendo las siguientes deducciones en cada una de las interrogantes propuestas en el instrumento de Guía de entrevista:

¿Cuál es la metodología que usted utiliza para impartir sus clases de Ciencias Naturales?

Los docentes de Ciencias Naturales, reconocen que la metodología que utilizan frecuentemente es tradicional en algunas ocasiones experimentos y muy pocas veces utilizan metodologías relacionadas con la tecnología; justifican que no se aplica nuevas metodologías por el desconocimiento y por la falta de recursos económicos.

¿En su práctica profesional, de qué manera aplica el constructivismo para el desarrollo de su clase?

Desde su punto de vista, si se aplica el constructivismo cuando el estudiante lee y aprende por sus propios medios, en las oportunidades que se le presenta al estudiante cuando se enfrenta a situaciones nuevas. Pero, en mi punto de vista, solo se enfocan a que el constructivismo lo aprecian desde una perspectiva muy parcial y no consideran los factores que intervienen en el constructivismo.

¿Cree usted que la tecnología influye para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

Manifiestan que la tecnología si influiría en el aprendizaje de los contenidos, debido a que los estudiantes hoy en día están muy apegados a los medios tecnológicos y desean conocer más, consideran que es muy necesario dotar de buenos recursos tecnológicos en todas las instituciones de la zona rural al igual que lo hacen en la zona urbana.

¿Cuáles son las competencias digitales que usted cree que debe dominar el docente para trabajar con tecnología en el aula de clases?

Las competencias que un profesor debe tener es el uso y manejo apropiado de las páginas web, la manera de funcionar las máquinas y las herramientas que hay en el internet para

utilizarlas de acuerdo a los temas que se trabaja y de acuerdo a la facilidad que estas brinden para los estudiantes desde el inicial hasta el bachillerato.

A su criterio ¿El modelo TPACK debe ser implementado en las planificaciones curriculares y prácticas docentes?

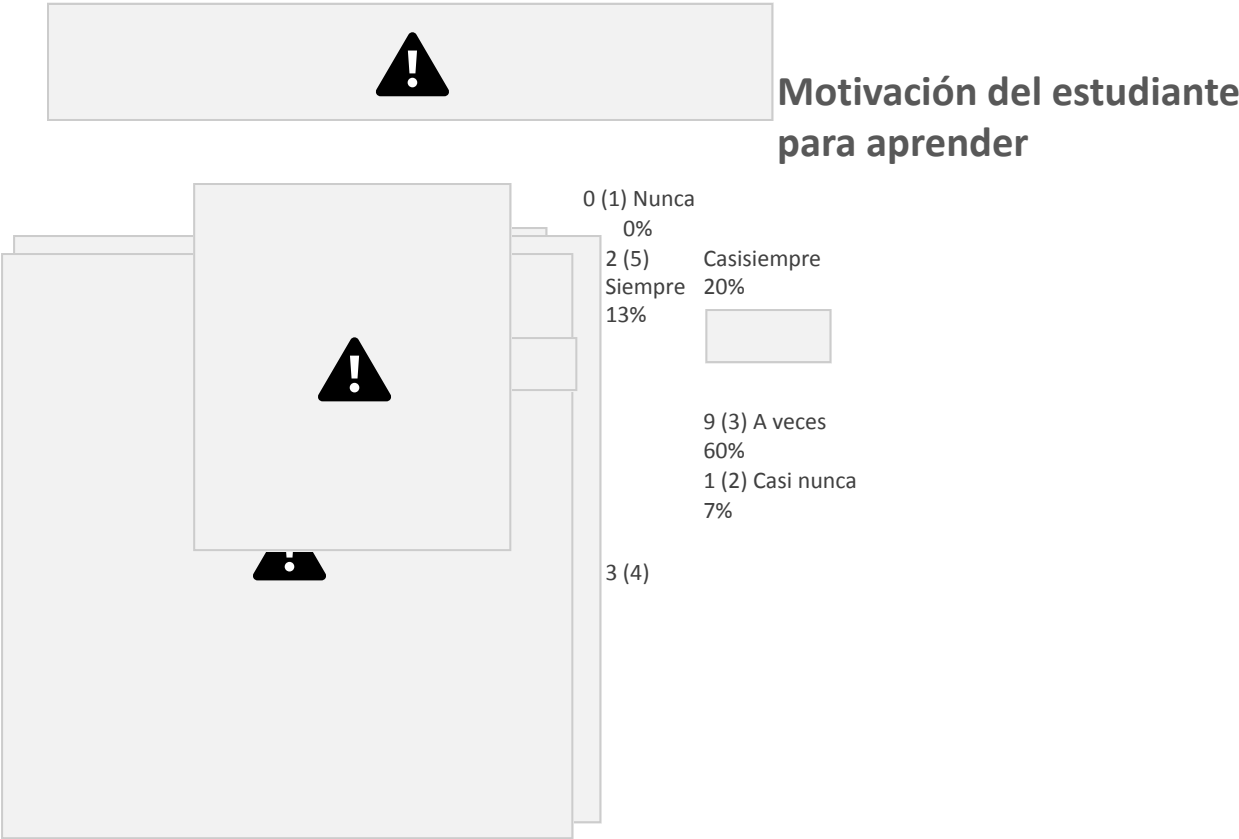
Consideran que es muy necesario e importante la implementación de nuevas estrategias, métodos y modelos que colaboren a mejorar el sistema educativo y además es indispensable que estos nuevos modelos relacionen los conocimientos concernientes al campo educativo. Mediante la implementación de nuevos modelos, tanto docentes como estudiantes se ven motivados a aprender con el apoyo de los medios tecnológicos, lo que permiten que haya una mejoría en la labor docente y lo más importante la motivación que necesitan los estudiantes en sus estudios.

4.4.Representación e interpretación de resultados del diagnóstico de encuesta dirigida a los estudiantes de Décimo año de EGB.

A continuación, se muestra los resultados de cada ítem con el análisis y la interpretación correspondiente, estos resultados nos han servido como punto de partida el desarrollo del trabajo de investigación.

Pregunta 1. ¿Tienes toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Naturales?

Gráfico 1: Resultados estadísticos, pregunta 1: Motivación del estudiante



☐ 2 (5) Siempre ☐ 3 (4) Casisiempre ☐ 9 (3) A
 veces ☐ 1 (2) Casi nunca ☐ 0 (1) Nunca

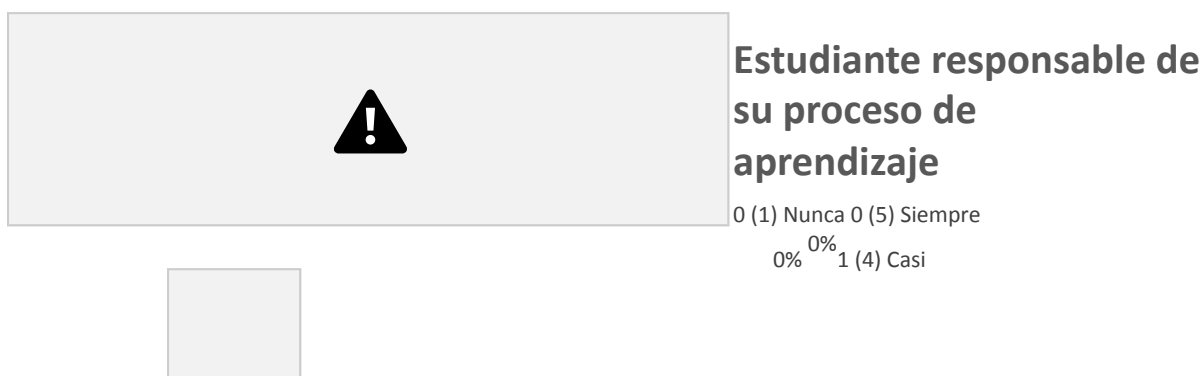
Nota. Autoría propia

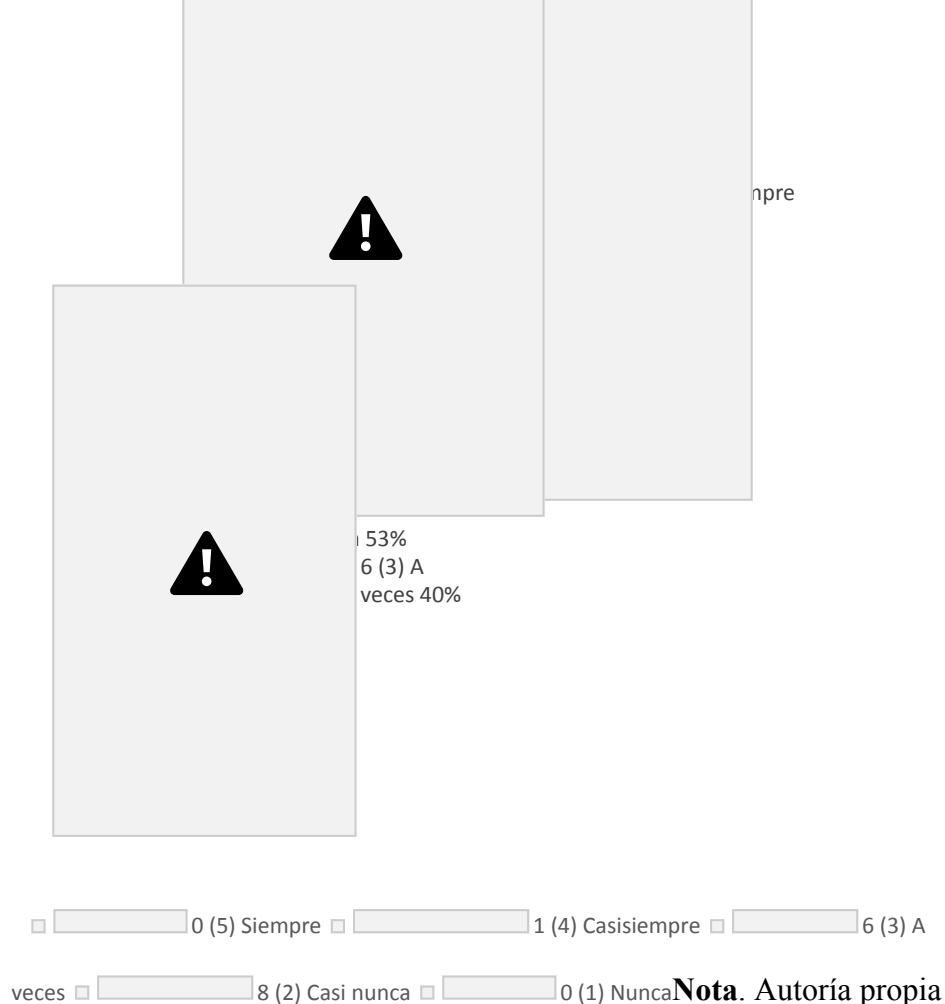
Análisis: Como puede observarse en el Gráfico 1, el 60% de los estudiantes “a veces” se encuentran motivados para aprender temas relacionados a las Ciencias Naturales, el 20% “casi siempre”, el 13% “siempre”, y el “7%” casi nunca.

Interpretación: De manera general, no existe una constante predisposición o motivación de los estudiantes por aprender temas relacionados con las ciencias naturales; la mayoría de ellos se encuentran escasamente motivados o pre dispuestos.

Pregunta 2. ¿Crees que eres el responsable de tu propio proceso de aprendizaje?

Gráfico 2: Resultados estadísticos, pregunta 2: Estudiante responsable de su aprendizaje





Análisis: En los resultados estadísticos del Gráfico 2 se observa que el 53% de los estudiantes encuestados considera que “casi nunca” son responsables de su proceso de aprendizaje, el 40% considera que “a veces” lo es, y el 7% que “casi siempre”; ningún estudiante considera que sea “siempre” el responsable de su proceso de aprendizaje.

Interpretación: De manera general, los estudiantes no son responsables de su proceso de aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales; la mayoría de ellos nunca se han involucrado activamente en el desarrollo de su propio aprendizaje.

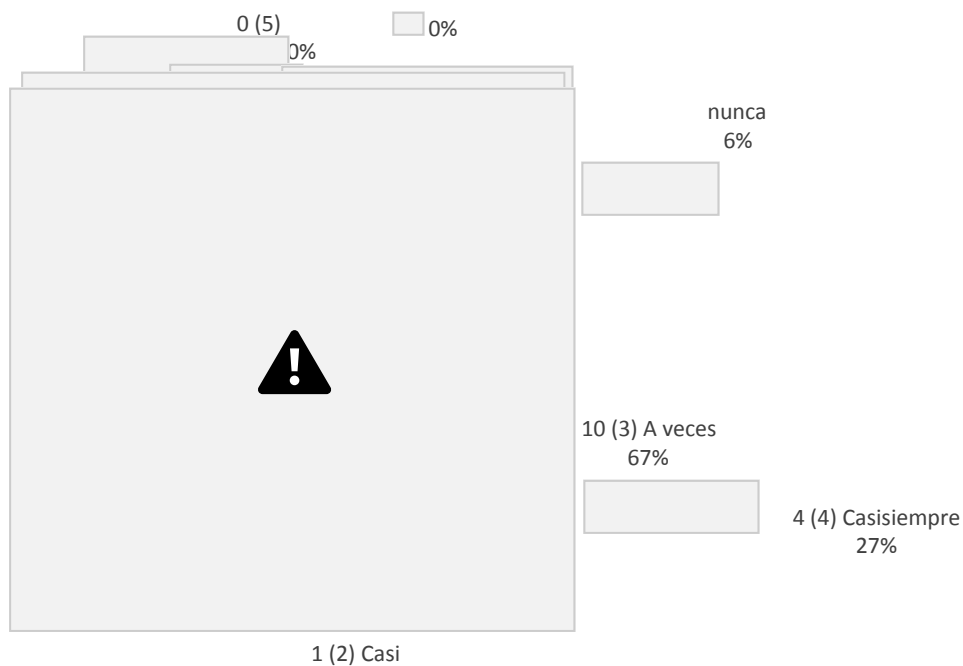
Pregunta 3. ¿Te permiten aprender actuando, imitando y manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?

Gráfico 3: Resultados estadísticos, pregunta 3: Aprendizaje basado en la

interacción

Aprendizaje

basado en la interacción



0 (5) Siempre 4 (4) Casisiempre 10 (3) A veces 1 (2) Casi nunca 0 (1) Nunca

Nota. Autoría propia

Análisis: En los resultados estadísticos del Gráfico 3 puede observarse que el 67% de los estudiantes encuestados “a veces” interactúan con su entorno (natural, social, cultural) para aprender, el 27% “casi siempre” y el 6% “casi nunca”.

Interpretación: El aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales no se basa en una permanente interacción del alumno con su entorno; todos los estudiantes consideran que en pocas ocasiones han aprendido bajo este principio constructivista.

Pregunta 4. ¿El docente te enseña de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos relacionados a Ciencias Naturales?

Gráfico 4: Resultados estadísticos, pregunta 4: Guía clara y sencilla



☐ 0 (5) Siempre
 ☐ 1 (4) Casisiempre
 ☐ 10 (3) A veces
 ☐ 4 (2) Casi nunca
 ☐ 0 (1) Nunca

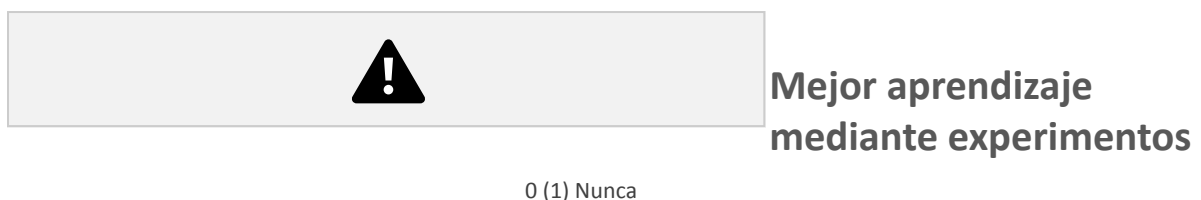
Nota. Autoría propia

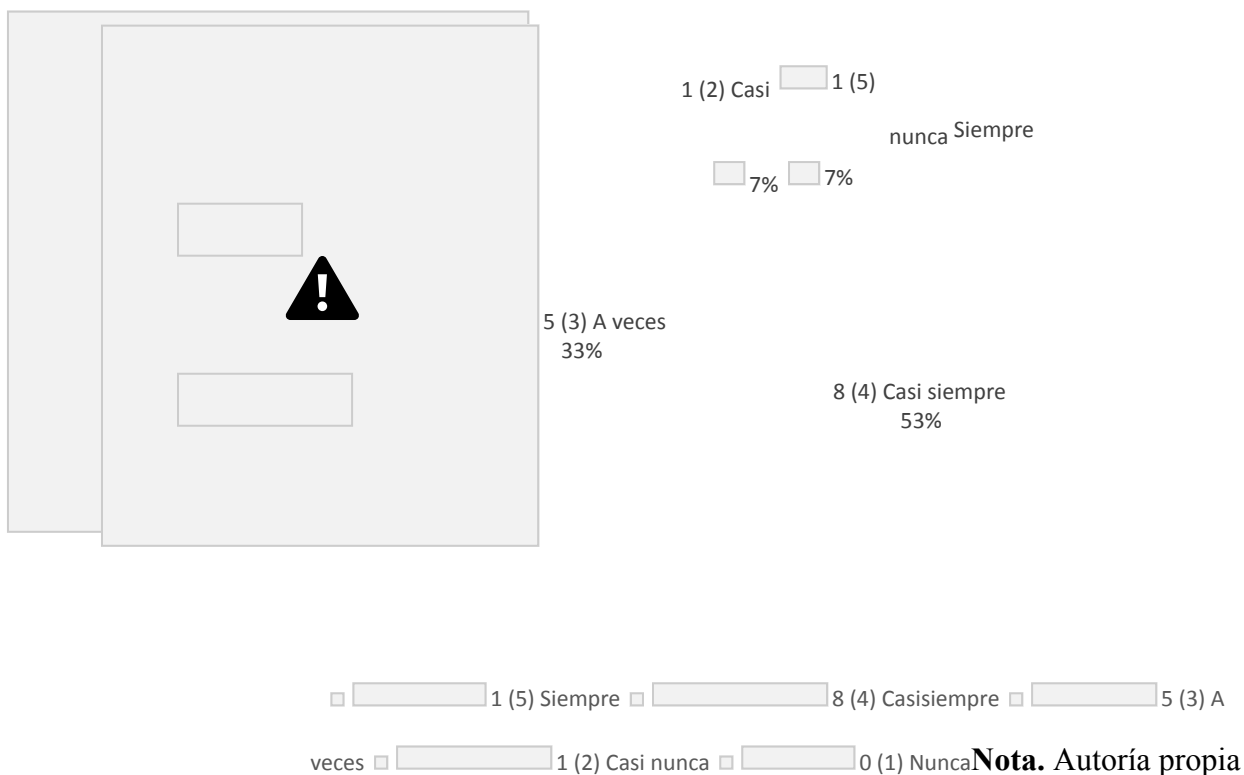
Análisis: Como se observa en el Gráfico 4, el 67% de estudiantes encuestados consideran que el docente “a veces” los guía de una manera clara y sencilla en la realización de experimentos, el 27% considera que “nunca” lo hace, y el 6% que “casi siempre”.

Interpretación: De manera general, el docente no brinda una explicación clara y sencilla para la mayoría de sus alumnos, respecto a los procedimientos para realizar los experimentos relacionados a la asignatura de Ciencias Naturales; la mayoría de ellos consideran que “a veces” su guía en la realización de estos procesos es clara.

Pregunta 5. ¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?

Gráfico 5: Resultados estadísticos, pregunta 5: Mejor aprendizaje mediante experimentos



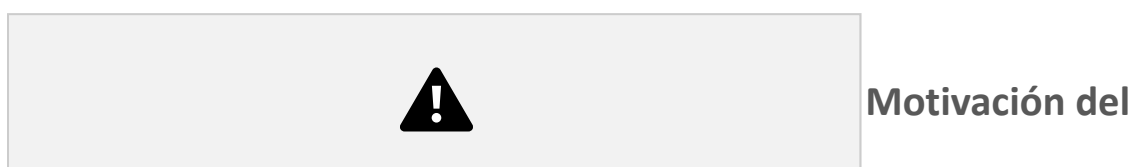


Análisis: En el Gráfico 5 puede observarse que 53% de estudiantes encuestados consideran que “casi siempre” aprenden mejor cuando se realizan experimentos, el 33% considera que “a veces” es mejor, el 7% que “siempre” lo es, y el “7” que “casi nunca” ha aprendido mejor mediante experimentos.

Interpretación: De manera general, los estudiantes casi siempre aprenden mejor cuando el docente efectúa experimentos relacionados con las Ciencias Naturales; las ocasiones en que no aprende mejor a través de un proceso activo, puede deberse a la falta de claridad y sencillez en la guía del docente.

Pregunta 6. ¿El docente te motiva para descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los conocimientos adquiridos?

Gráfico 6: Resultados estadísticos, pregunta 6: Motivación del docente



docente para descubrir y realizar nuevos experimentos



Análisis: Conforme los datos estadísticos presentados en el Gráfico 6, el 54% de los estudiantes encuestados han considerado que el docente “casi nunca” lo ha motivado a descubrir y realizar nuevos experimentos, el 20% “a veces”, el 13% “casi siempre” y el 13% “siempre”.

Interpretación: Los estudiantes no han sido motivados por el docente para que, mediante experiencias y conocimientos previos adquiridos, busquen y ejecuten nuevos experimentos que produzcan nuevos conocimientos mediante procesos activos de aprendizaje y autoaprendizaje. Se concluye que el docente se rige estrictamente a los procesos de aprendizaje establecidos en los textos guía.

guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje (EA)?

Gráfico 7: Resultados estadísticos, pregunta 7: Uso de herramientas tecnológicas EA



Nota. Autoría propia

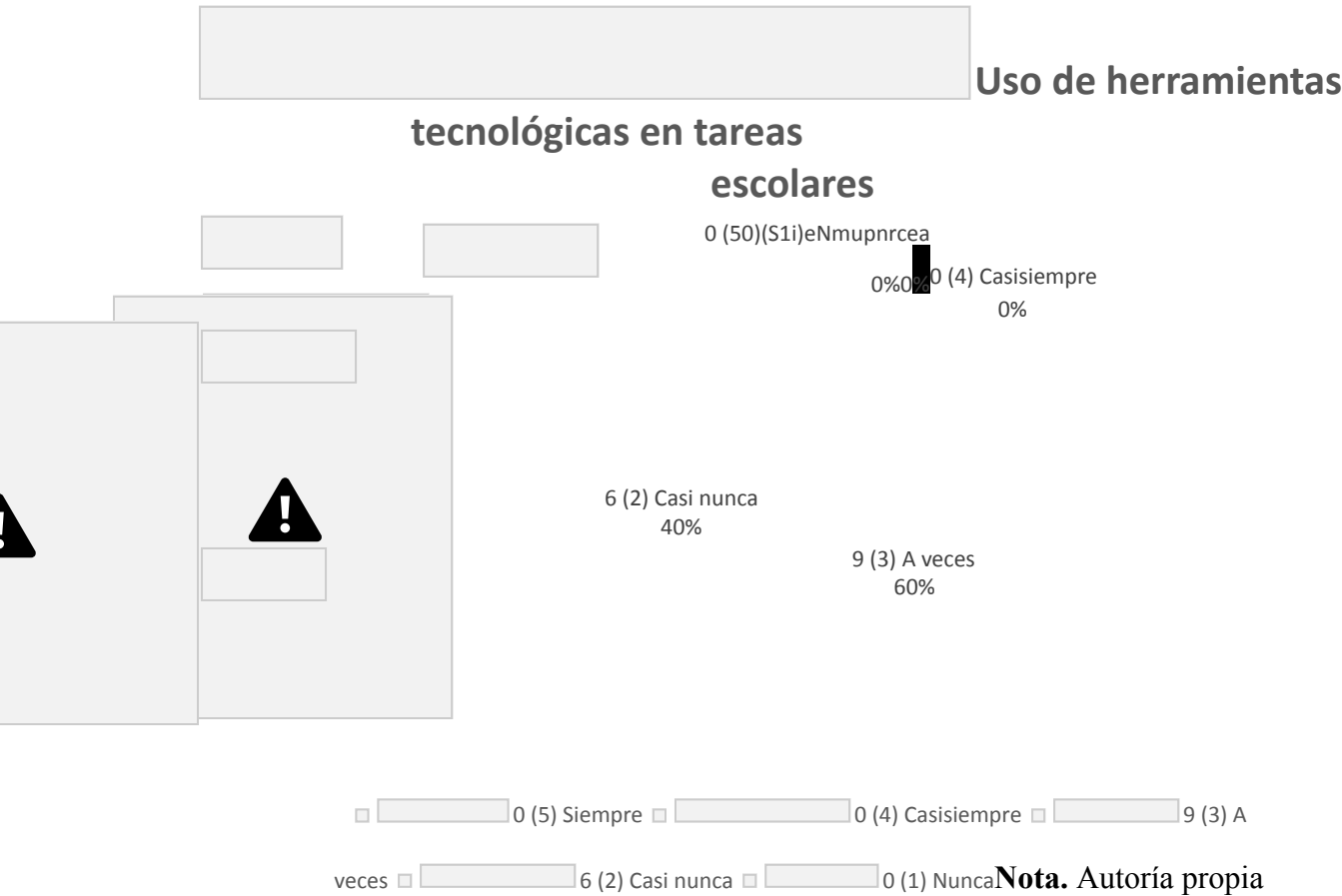
Análisis: Conforme los datos estadísticos presentados en el Gráfico 7, el 40% de los estudiantes manifiestan que el docente “a veces” emplea herramientas tecnológicas para guiar el proceso de “enseñanza-aprendizaje”, mientras que el 40% indica que “casi nunca” lo hace y el 20% indica que “casi siempre”.

Interpretación: En el contexto de la pandemia por COVID-19, tal como lo ha corroborado verbalmente el docente de la asignatura de Ciencias Naturales, ha empleado el teléfono celular e internet como herramienta de comunicación y guía con la mayoría de sus alumnos; sin embargo, existen alumnos que no poseen herramientas tecnológicas como un computador, Tablet, o celular, ante lo cual se ha visto en la tarea de establecer ciertos días de clases presenciales para sus alumnos, con horarios alternados para evitar el contagio. El docente manifestó que, antes de la pandemia, empleaba “a veces”

herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje (enciclopedia Encarta), debido a que existe un pequeño laboratorio de computadoras en la Institución. De esta manera, se concluye que el actual estado de emergencia ha obligado al docente a emplear “casi siempre” herramientas tecnológicas para guiar y comunicarse con la mayoría de sus alumnos.

Pregunta 8. ¿Utilizas herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus tareas escolares?

Gráfico 8: Resultados estadísticos, pregunta 8: Uso de herramientas tecnológicas en tareas escolares



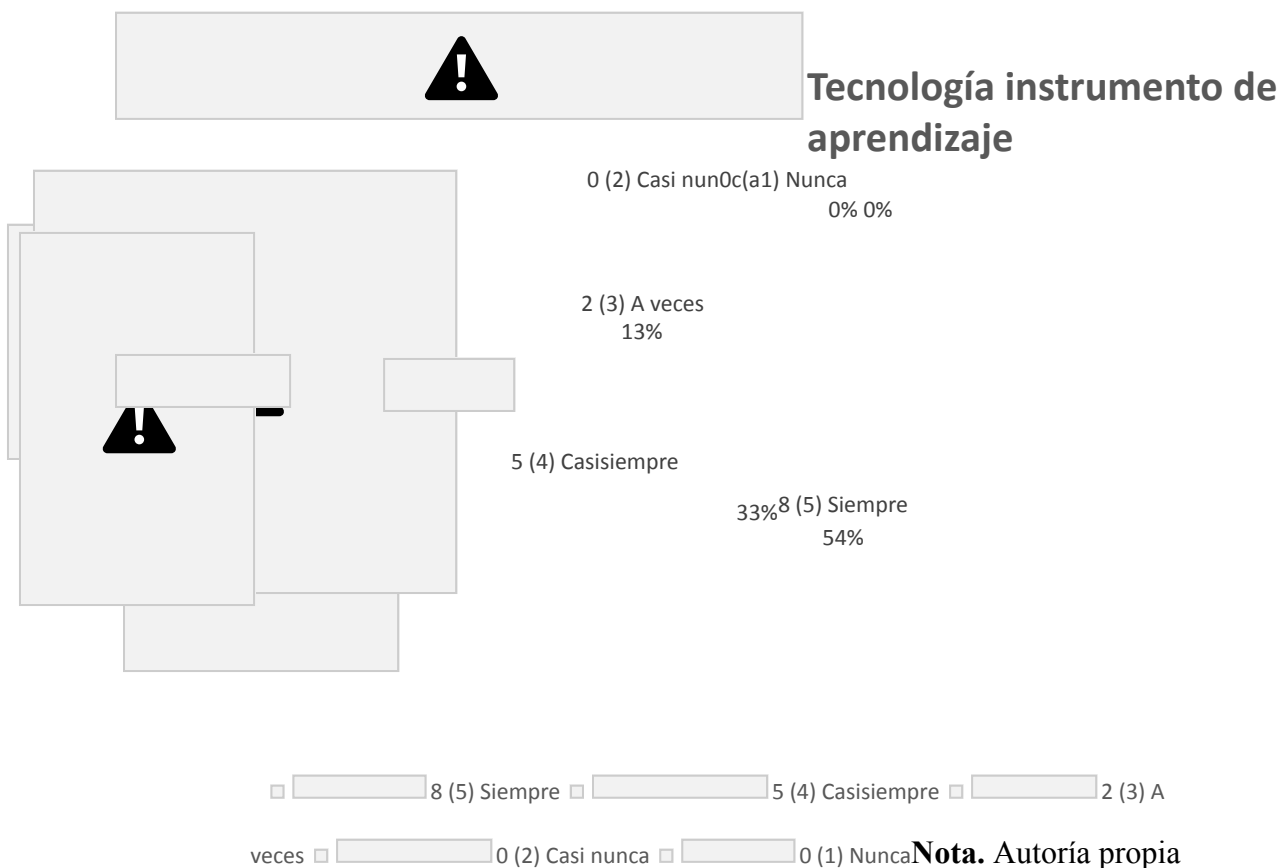
Análisis: En el Gráfico 8 se puede observar que el 60% de los estudiantes encuestados manifestaron que “a veces” emplean herramientas tecnológicas para sus tareas escolares en la asignatura de Ciencias Naturales, mientras que el 40% “casi nunca” lo hace.

Interpretación: De manera general, los estudiantes usan herramientas tecnológicas de manera esporádica para la realización de sus tareas. Esto refleja que la mayoría de tareas enviadas por el docente no han tenido vinculación directa con el uso de la tecnología.

Según lo manifestado verbalmente por el docente, durante la pandemia de COVID 19 ha promovido el menor uso de la tecnología para el desarrollo de las tareas; sin embargo, previo a esta situación enviaba frecuentemente tareas de consulta en internet a sus estudiantes de dicho nivel, ya que aquellos sin herramientas tecnológicas en casa podían emplear los equipos computacionales e internet existentes en el Infocentro de la comunidad.

Pregunta 9. ¿Consideras que la tecnología debe formar parte de tu aprendizaje en el área de Ciencias Naturales?

Gráfico 9: Resultados estadísticos, pregunta 9: Tecnología como instrumento de aprendizaje

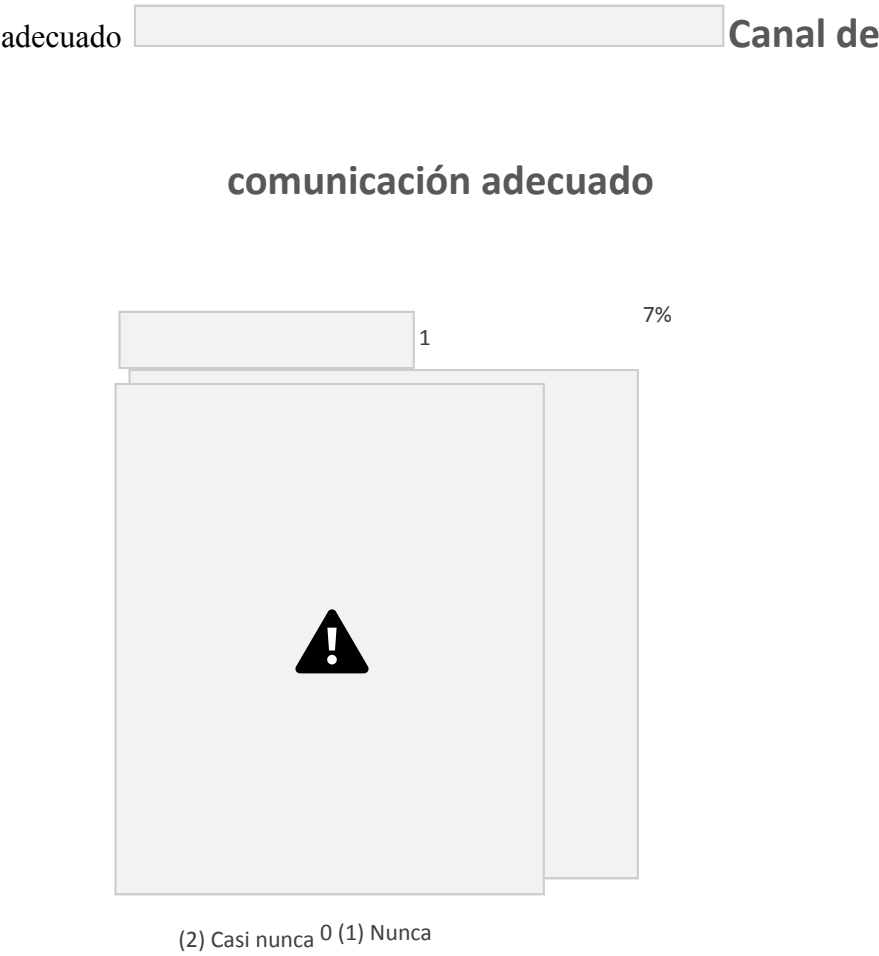


Análisis: Según lo representado en el Gráfico 9, el 54% de los estudiantes encuestados manifestaron que “siempre” debería emplearse la tecnología como instrumento de aprendizaje de las Ciencias Naturales, el 33% que “casi siempre”, y el 13% manifestó que “a veces”.

Interpretación: De manera general, los estudiantes consideran que la tecnología siempre debería formar parte de su aprendizaje de las Ciencias Naturales; no se identificó ningún criterio en contra del uso de la tecnología.

Pregunta 10. ¿Existe un canal de comunicación adecuado entre tu maestro(a) y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?

Gráfico 10: Resultados estadísticos, pregunta 10: Canal de comunicación





☐ 1 (5) Siempre
 ☐ 5 (4) Casisiempre
 ☐ 8 (3) A
 veces
 ☐ 1 (2) Casi nunca
 ☐ 0 (1) Nunca

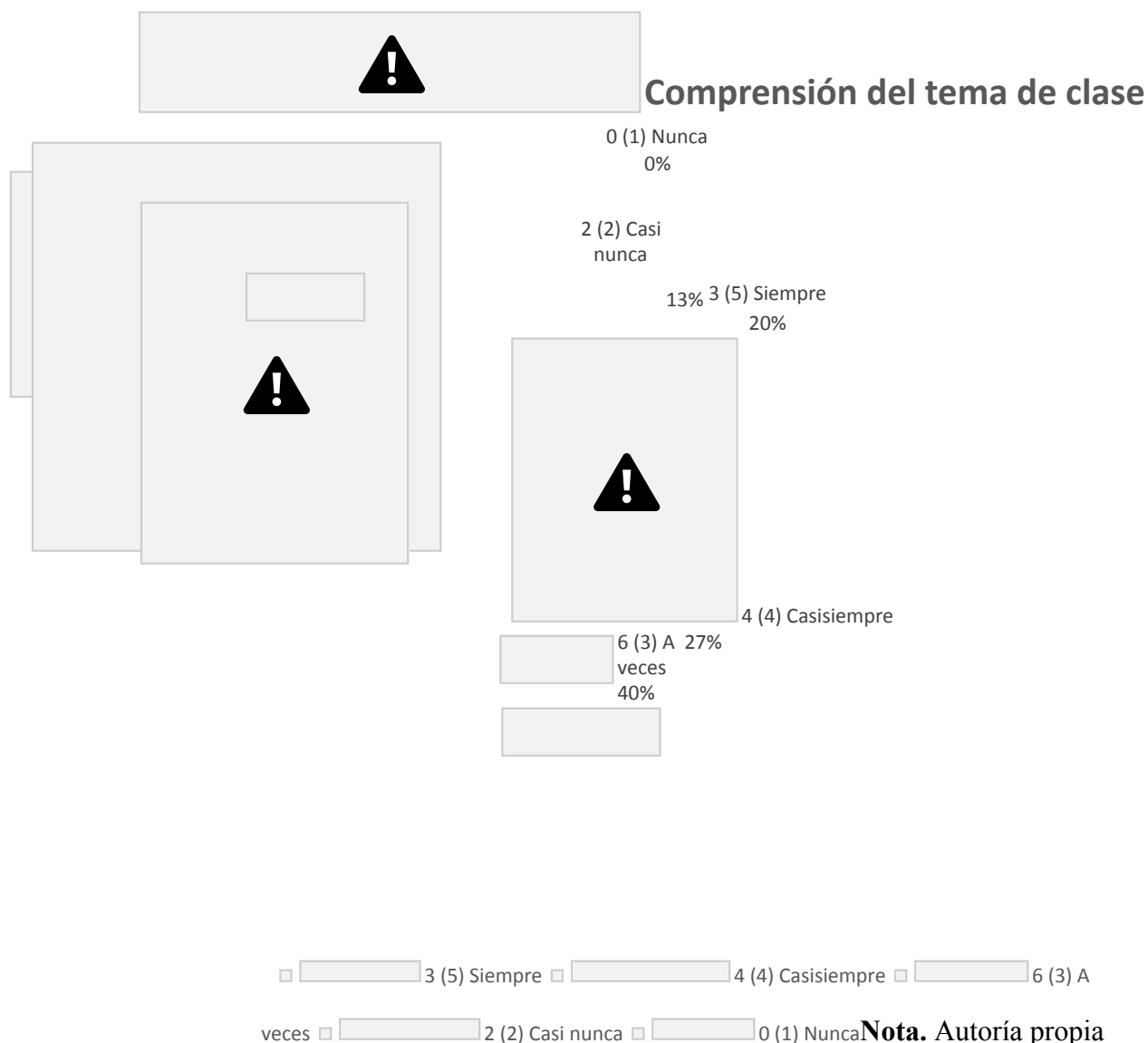
Nota. Autoría propia

Análisis: Según lo representado en el gráfico 10, el 53% de los estudiantes encuestados manifestaron que el canal de comunicación entre el docente y él es adecuado “a veces”, el 33% que “casi siempre”, el 7% manifestó que “siempre” y el 7% restante que “casi nunca” lo es.

Interpretación: De manera general, los estudiantes consideran que el canal de comunicación entre ellos y su docente es adecuado solo en ciertas ocasiones, por lo tanto, el canal de comunicación no favorece adecuadamente al proceso de enseñanza aprendizaje. Estos resultados pueden encontrarse afectados por la realidad educativa de la pandemia por COVID-19.

Pregunta 11. ¿Con qué frecuencia comprendes totalmente el tema impartido en clase?

Gráfico 11: Resultados estadísticos, pregunta 11: Comprensión del tema de clase



Análisis: Según lo representado en el Gráfico 11, el 40% de los estudiantes encuestados manifestaron que “a veces” comprenden el tema de clase, el 27% que “casi siempre”, el 20% manifestó que “siempre” lo comprenden, y el 13% restante que “casi nunca”.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes frecuentemente comprenden el tema de la clase; existe sin embargo un porcentaje igual de estudiantes que casi nunca lo hace. Estos resultados pueden encontrarse afectados por la realidad educativa de la pandemia de COVID 19.

