



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

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

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
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo General.....	18
1.3.2. 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
3.7. Población y Muestra	8
3.7.1. Población	8
3.7.2. Muestra	8
3.8. Hipótesis	8

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 <i>Población de investigación</i>	8

INDICE FIGURAS

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

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.

Se propone la Aplicación del Modelo TPACK, que por sus siglas en inglés significa (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?

Formulación del problema

¿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).

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, Guale (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

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”

- “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*

N°	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

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 cumplían 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 lección 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	(Rodríguez, 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 nos 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

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.

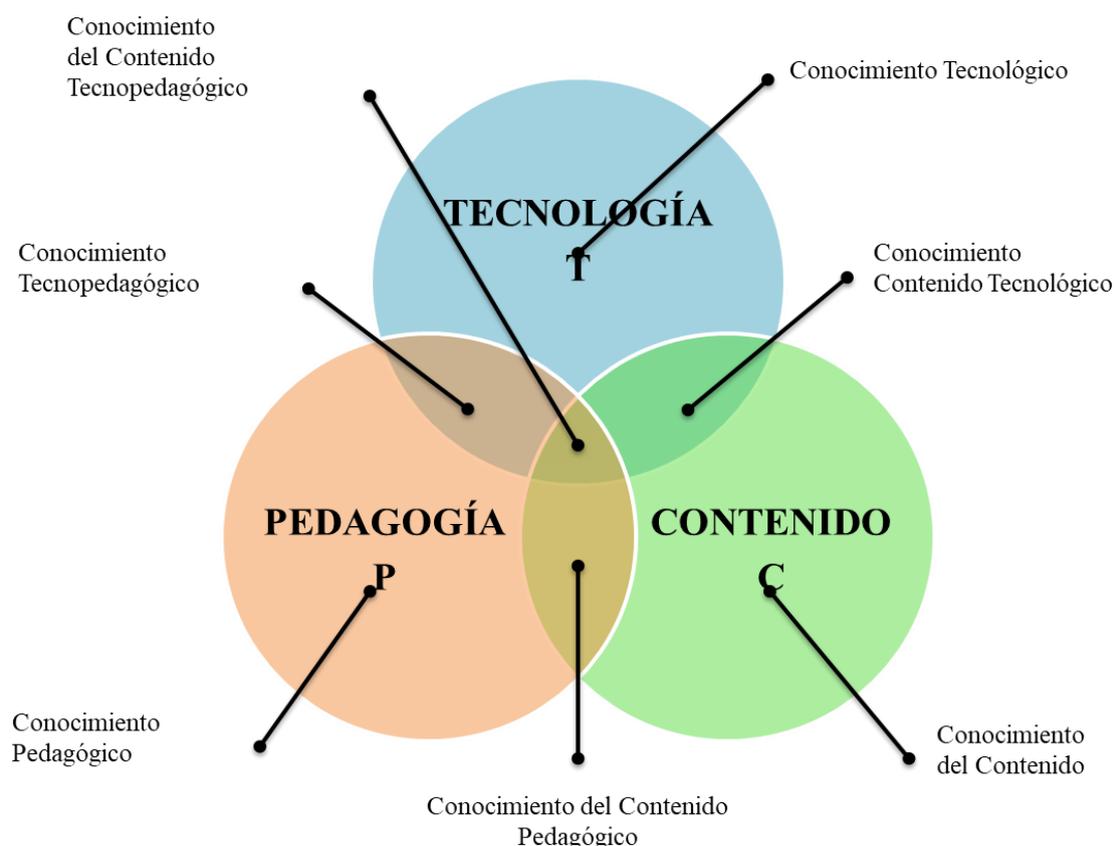
Cabe mencionar que TPACK permite crear espacios atractivos e idóneos para la enseñanza, alcanzar los objetivos educativos de las asignaturas y facilitar el proceso de

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)

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 Knowledge)</i>	Conocimiento sobre la utilización de las TIC para representar la materia y desarrollar las Competencias disciplinares.	Diseñar una presentación con animación.
TPK	Conocimiento Tecnológico 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, 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 conocimientos 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 lo más simple a lo 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.*

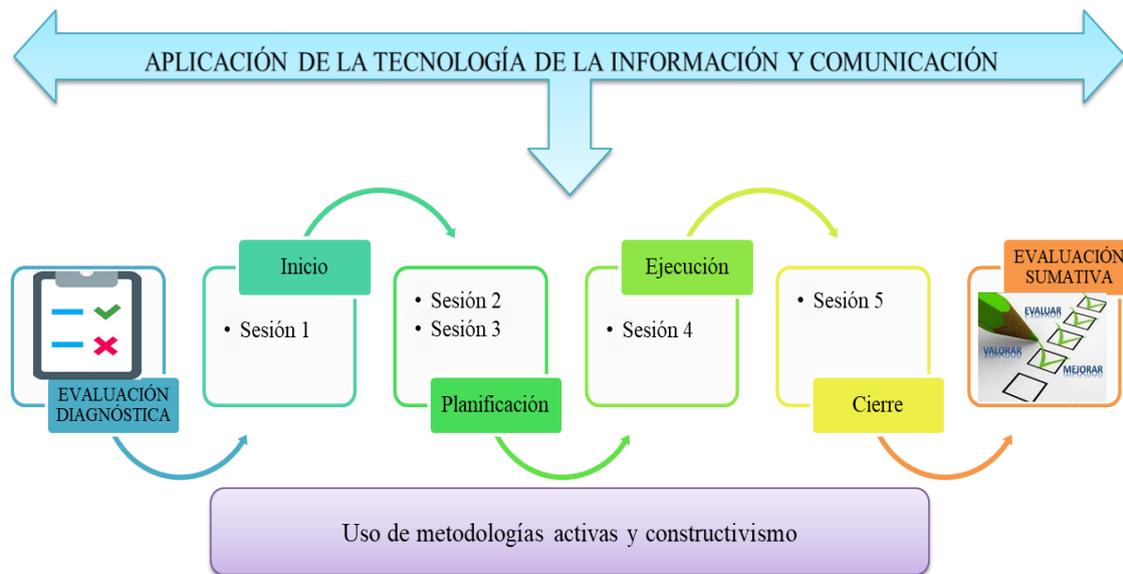
Método Científico	Método Experimental	Método Heurístico
Parte de una hipótesis	Definir el objeto de estudio	Parte de un problema
Observación Planteamiento de la hipótesis Experimentación y verificación de la hipótesis Análisis de los resultados Formación de las conclusiones.	Delimitar el objeto de estudio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

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

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 Selección de tecnología y contenido Adecuación		Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido TPACK

Elaborado por: Blanca Lema

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

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, es 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

		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)

2.4. Enfoque Constructivista

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.

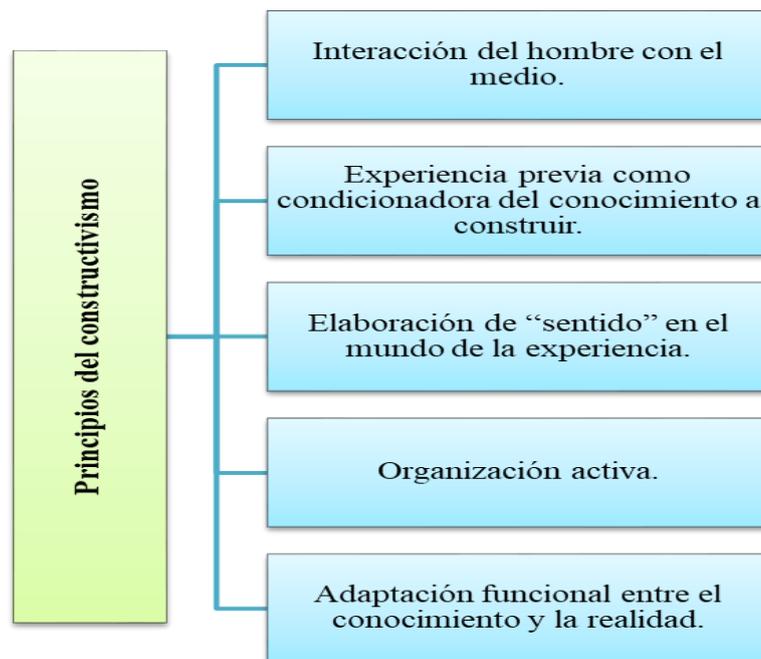
Los sofistas, otro grupo de filósofos griegos, entre ellos se destacan las ideas propuestas por Protágoras (485-410 a. C.) , manifiesta que: “... el hombre no conoce las cosas como son en sí, sino como son para él...” (Rojas, 2015, p. 11), pues la realidad de las cosas son de acuerdo a quien las observa 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 aparezca 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	<p>Potenciar el desarrollo del estudiante con el fin de incentivar y promover la autonomía moral e intelectual.</p> <p>Las personas serán capaces de aprender a ser creativos e innovadores.</p> <p>Evidenciar en los educandos el alcance de un pensamiento crítico y racional.</p>
Conceptualización de aprendizaje	<p>Establecen dos tipos de aprendizajes; en sentido amplio y en sentido estricto.</p> <p>Proveen apropiadas experiencias, desarrolladas por el individuo sujeto a cierto nivel cognitivo.</p> <p>Deriva de la experiencia y se dan en sentido estricto, de igual manera sigue un proceso constructivo.</p>
Rol del docente	<p>Ente guiador del estudiante, su propósito es ayudar a construir un conocimiento fructífero.</p> <p>Promotor del desarrollo; es decir, conocer a profundidad los problemas y fortalezas de los estudiantes.</p> <p>Fomentar la confianza y respeto mutuo con el fin de evitar que el estudiante se sienta subordinado.</p>
Rol del estudiante	<p>Un ente activo y no pasivo, creador e inventivo.</p> <p>Capaz de formular sus propias hipótesis; además, ser capaz de autocriticar su trabajo de forma constructiva.</p> <p>Piaget considera al estudiante como un constructor de sus propios conocimientos.</p>

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.

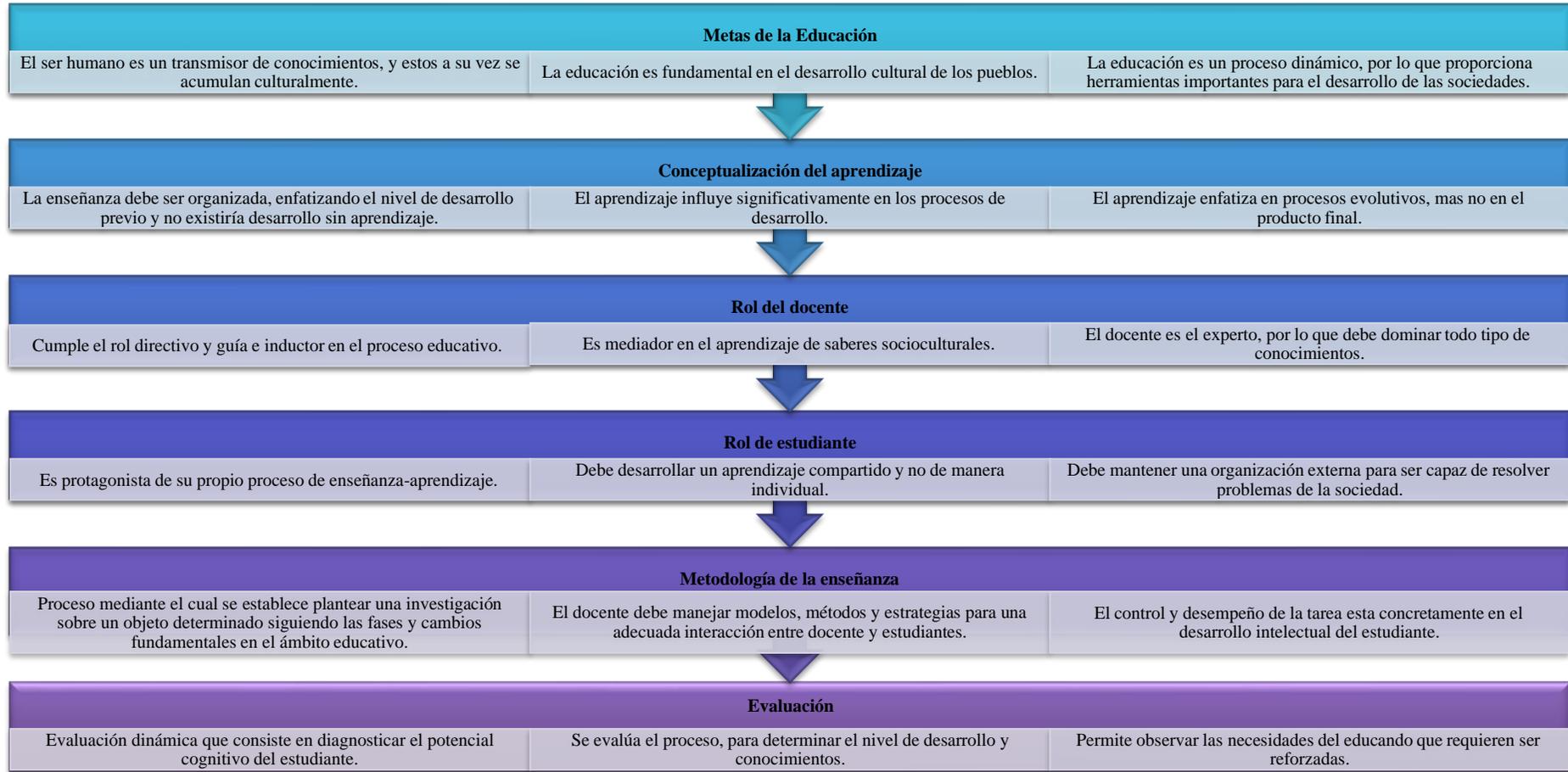
El examen teórico no permite valorar el pensamiento crítico de los educandos.

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

Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Tünnermann, 2011)

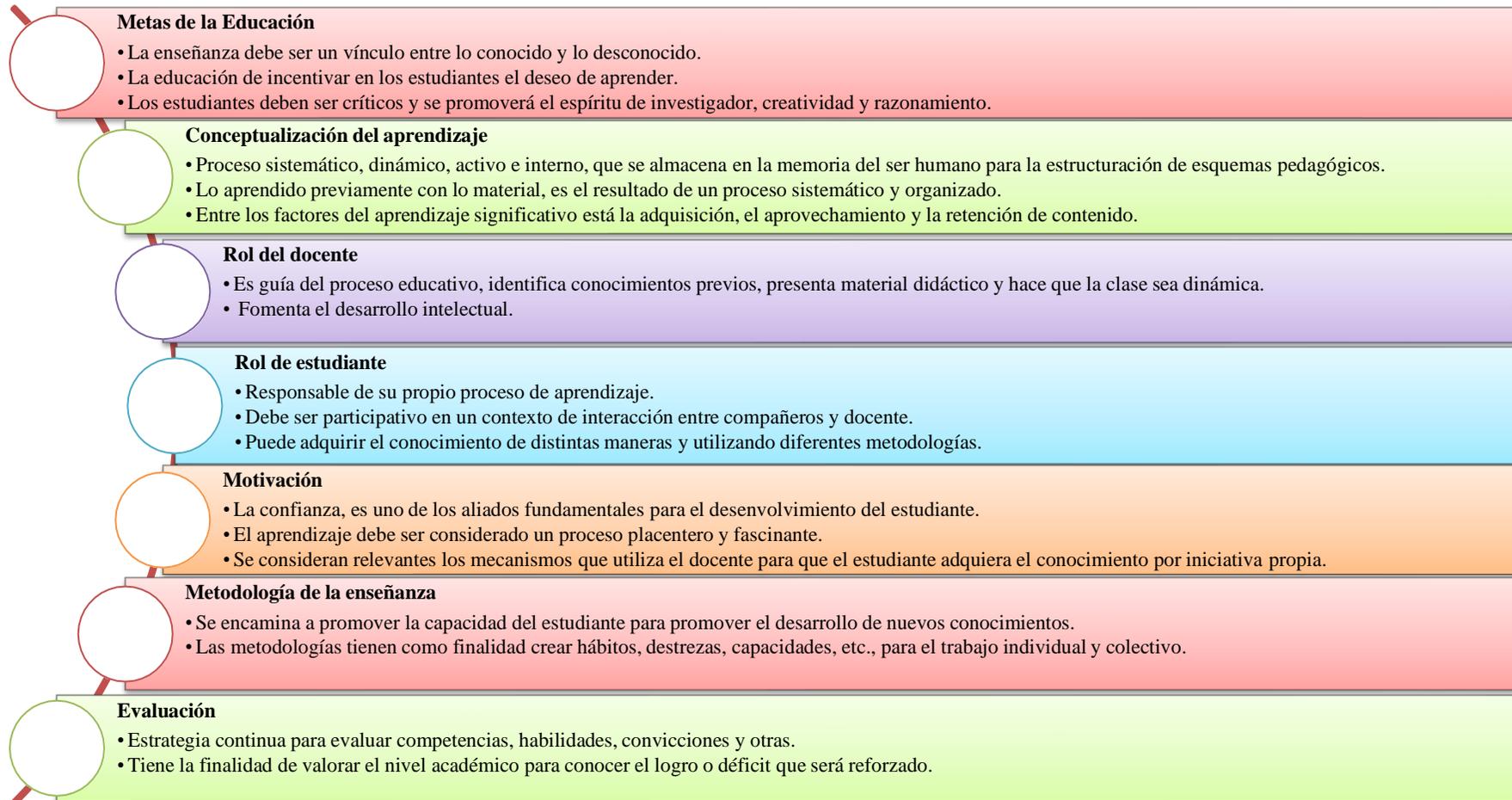
Figura 8: *El constructivismo socio-cultural según Vigotsky*



Elaborado por: Blanca Lema

Fuente: (Payer, 2005)

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



Elaborado por: Blanca Lema

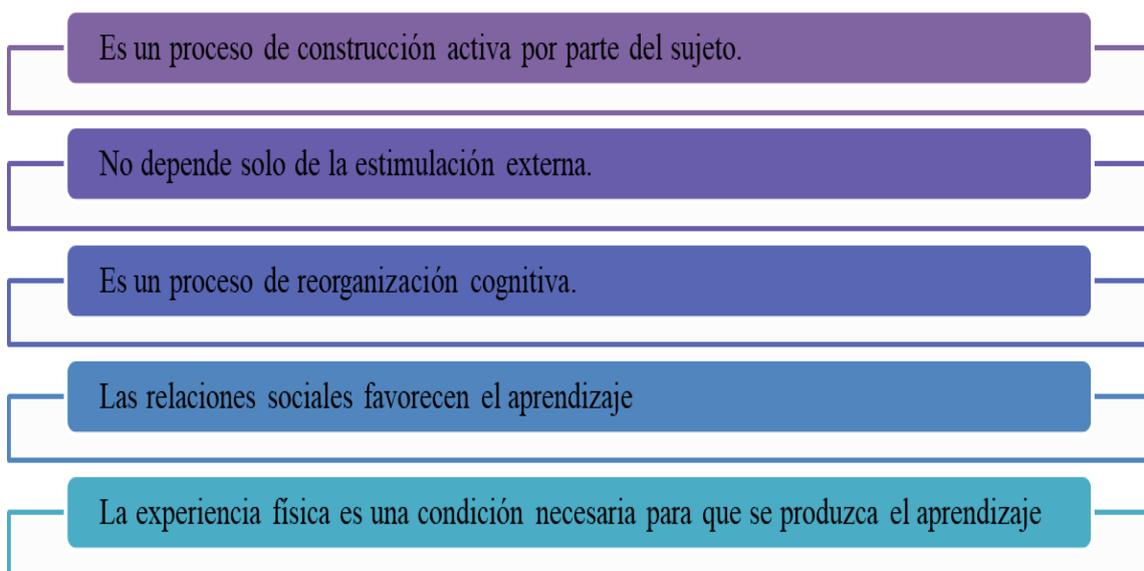
Fuente: (Chadwick, 1999)

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	
<p><i>El docente:</i></p> <p>Guía el proceso de E/A. Presenta un problema</p> <p><i>El estudiante:</i></p> <p>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.</p>	<p>Aprendizaje significativo Construcción de aprendizajes</p>
Creación de comunidades de aprendizaje	
<p><i>Interconectividad e Interacción:</i></p> <p>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</p>	<p>Comparte sus conocimientos Aprendizaje sociocultural</p>

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 Ciencia 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

Comunidad Puruhuay San Gerardo, parroquia Pungalá, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, República del Ecuador.

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

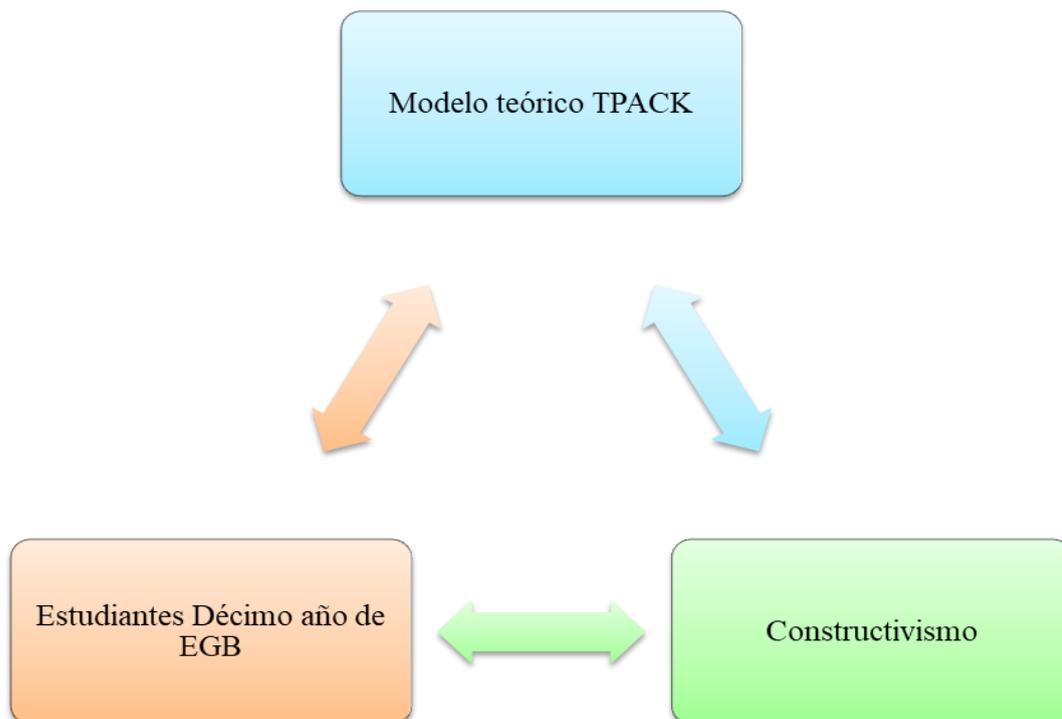
Correlacional: El estudio fue correlacional debido que se estableció el vínculo entre el modelo TPACK (variable independiente) y el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales (variable dependiente) para comprobar mejoras estadísticamente significativas en la enseñanza de las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

La autora Casas (2003) manifiesta: “El cuestionario es un documento que recoge en 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., 2013).	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos Pedagógicos • Conocimientos Disciplinarios • Conocimientos tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Curricular • Metodologías Activas • Ciencias Naturales • Herramientas web 2.0 	Técnicas : Encuesta Instrumento: Cuestionario

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.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos significativos • Interacción con el entorno • Motivación • Estructura mental 	<ul style="list-style-type: none"> • Teórico • Científicos • Empíricos • Relación Docente-Estudiante-Entorno • Participación • Autonomía • Competitividad • Imaginación • Creatividad • Construcción 	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario

Elaborado por: Blanca Lema

CAPITULO IV

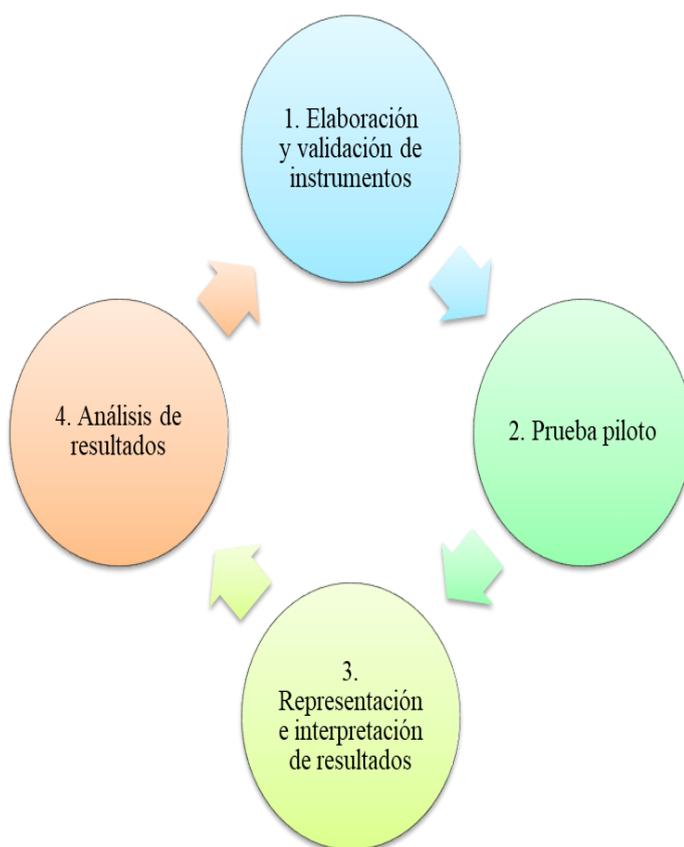
4. DIAGNÓSTICO INICIAL

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 que se distribuyó el cuestionario, posteriormente se analizaron los resultados y finalmente se hizo los cambios respectivos para reenviar el cuestionario.

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*

Consideraciones generales	Descripción
Título del Proyecto de Investigación	Aplicación del Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
Objetivo general de la investigación	Elaboración de una Propuesta Didáctica, enmarcada en el Modelo TPACK para fomentar el enfoque Constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
Informantes	Estudiantes de Décimo año EGB.
Variable independiente	Modelo TPACK
Variable dependiente	Enfoque constructivista Ciencias Naturales
Instrumento de recogida de datos	Cuestionario con preguntas cerradas con escala de Likert, las preguntas fueron cerradas con 5 opciones de respuesta: (5) SIEMPRE (4) CASI SIEMPRE (3) A VECES (2) CASI NUNCA (1) NUNCA
Objetivo de la validación	Obtener información acerca de la situación inicial del enfoque Constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
Expertos	Dos expertos, con Cuarto Nivel de profesionalización, nacionalidad ecuatoriana, lengua materna castellano, más de 10 años de experiencia en enseñanza en educación universitaria.
Modo de validación	Cuestionario de validación por juicio de experto. Método individual: cada docente experto revisa el cuestionario mediante una rúbrica y proporciona sus valoraciones de forma individual.

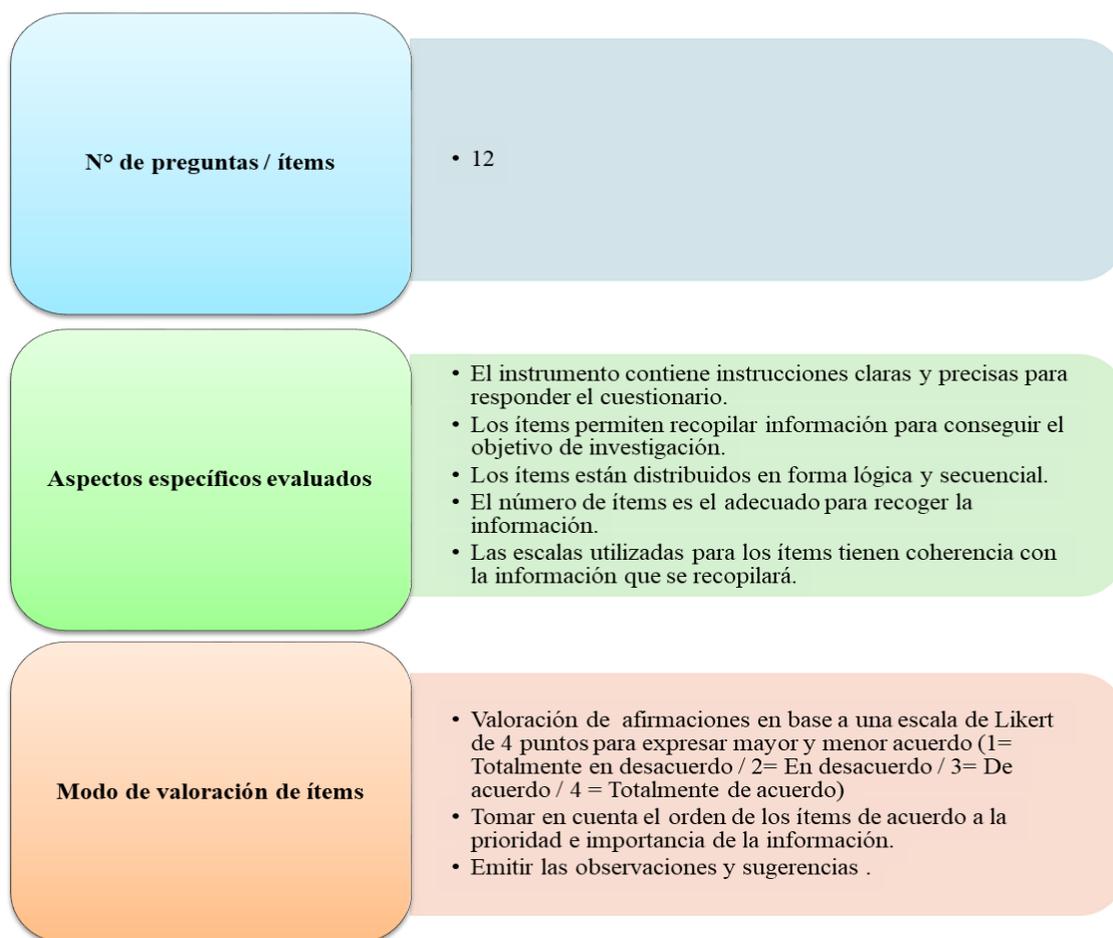
Elaborado por: Blanca Lema

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.

Figura 14: *Esquema cuestionario de valoración por expertos*



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?

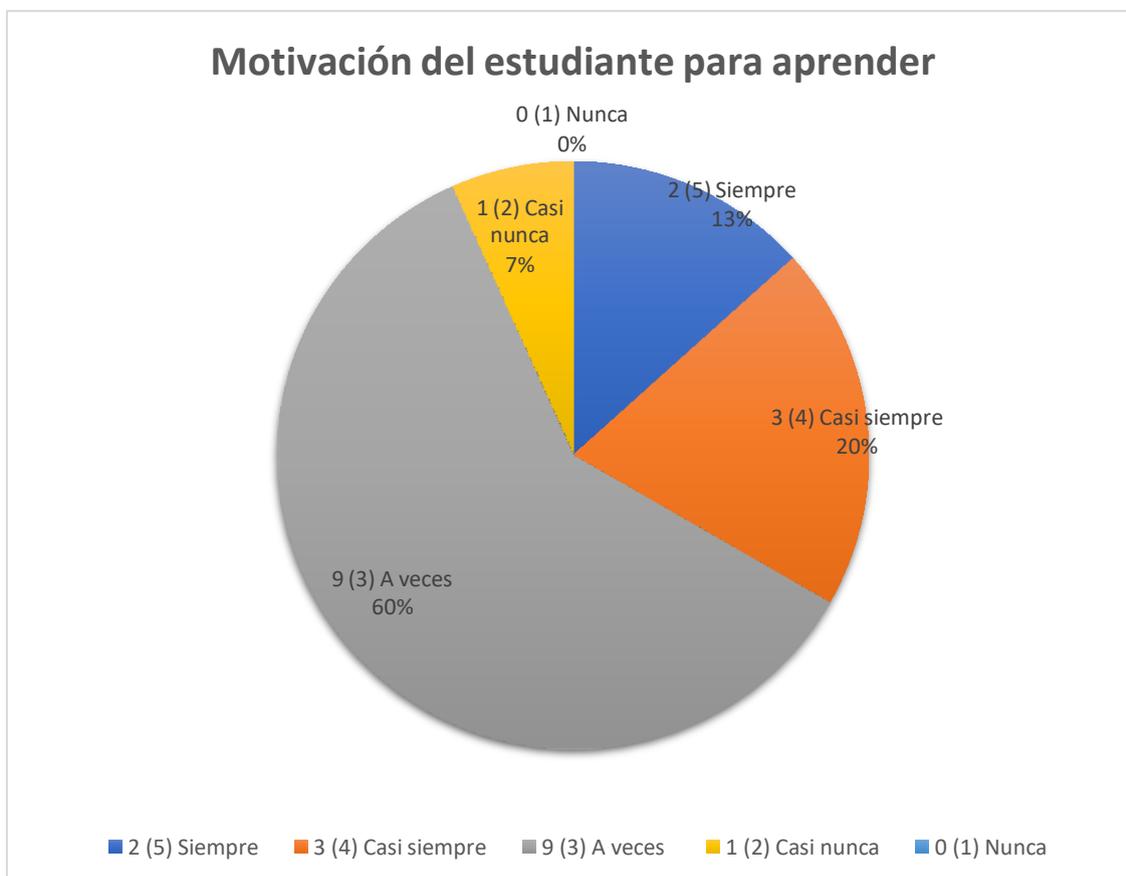
Consideran que es muy necesario e importante la implementación de nuevas estrategias, métodos y modelos que colaboren a mejorar el sistema educativo y además es indispensable que estos nuevos modelos relacionen los conocimientos concernientes al campo educativo. Mediante la implementación de nuevos modelos, 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



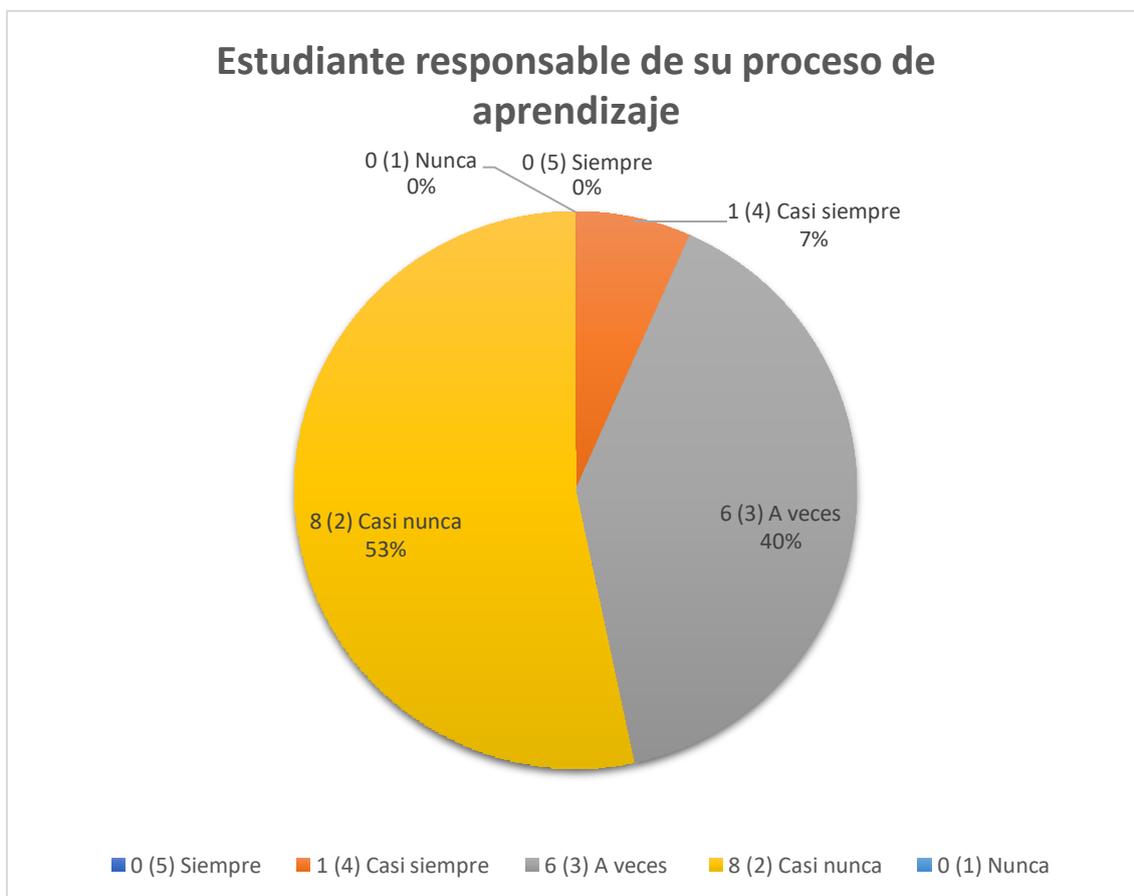
Nota. Autoría propia

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



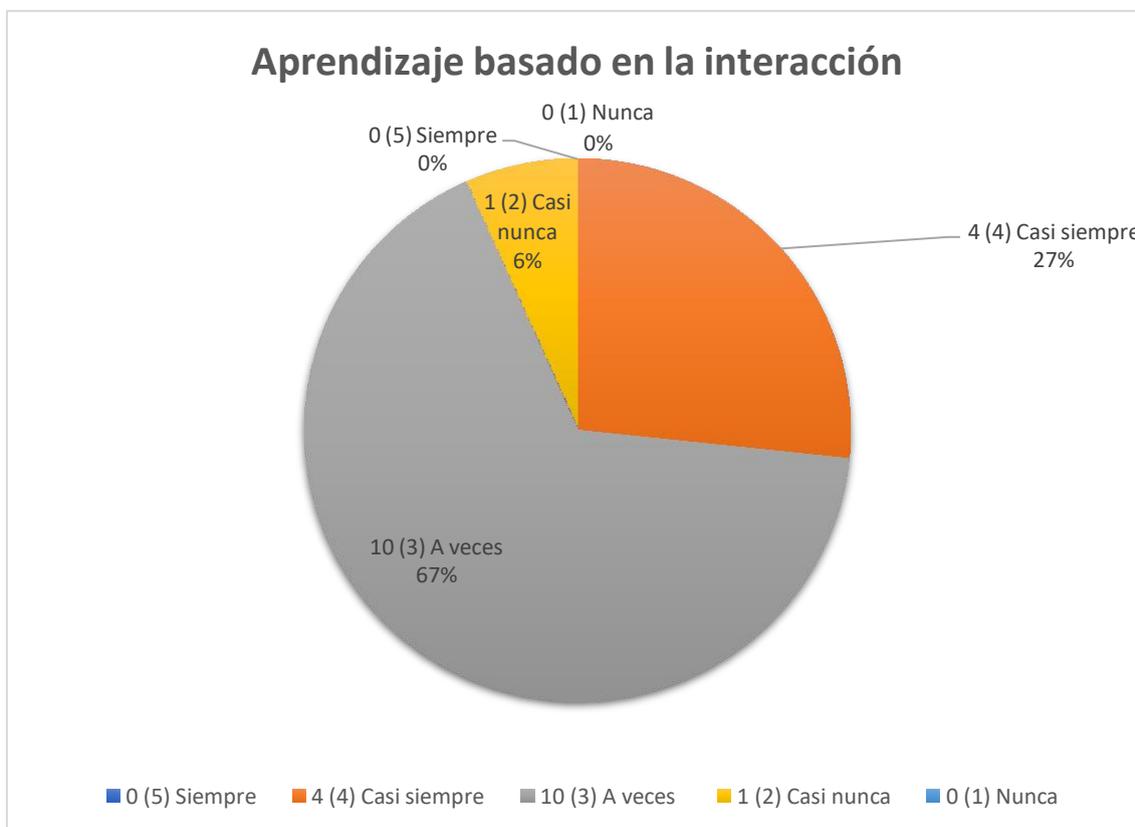
Nota. Autoría propia

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



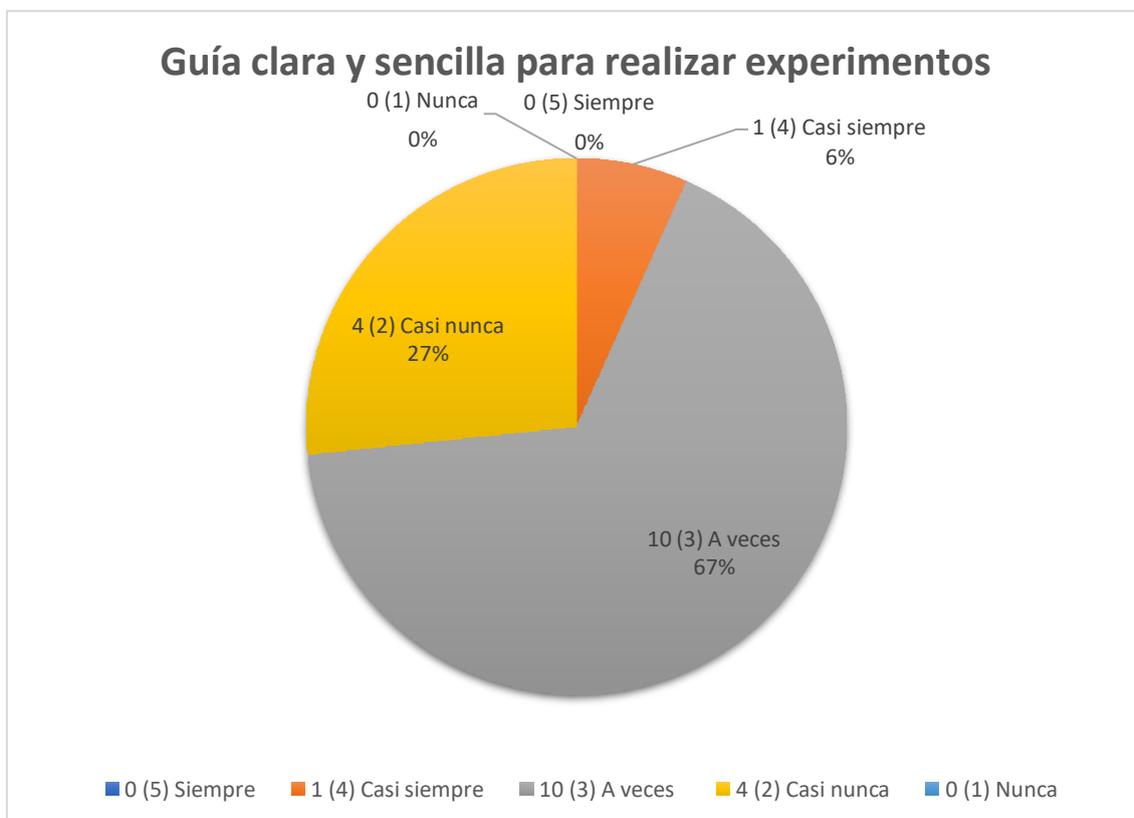
Nota. Autoría propia

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



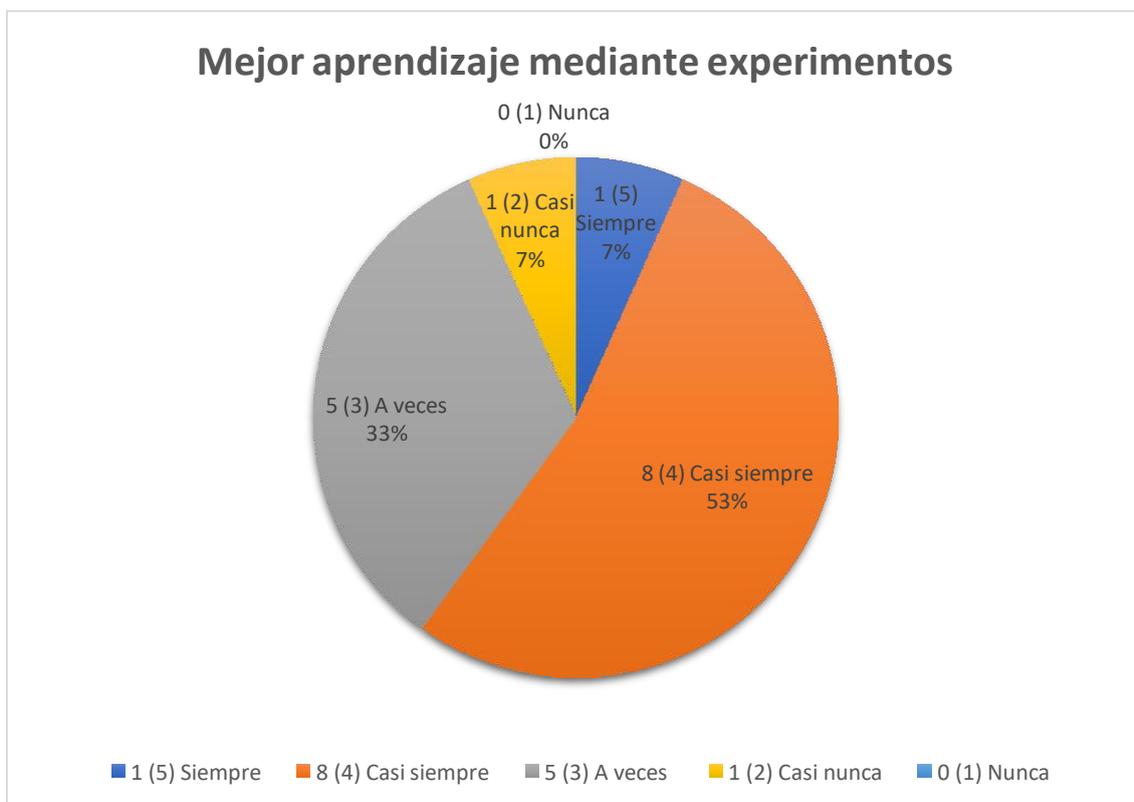
Nota. Autoría propia

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



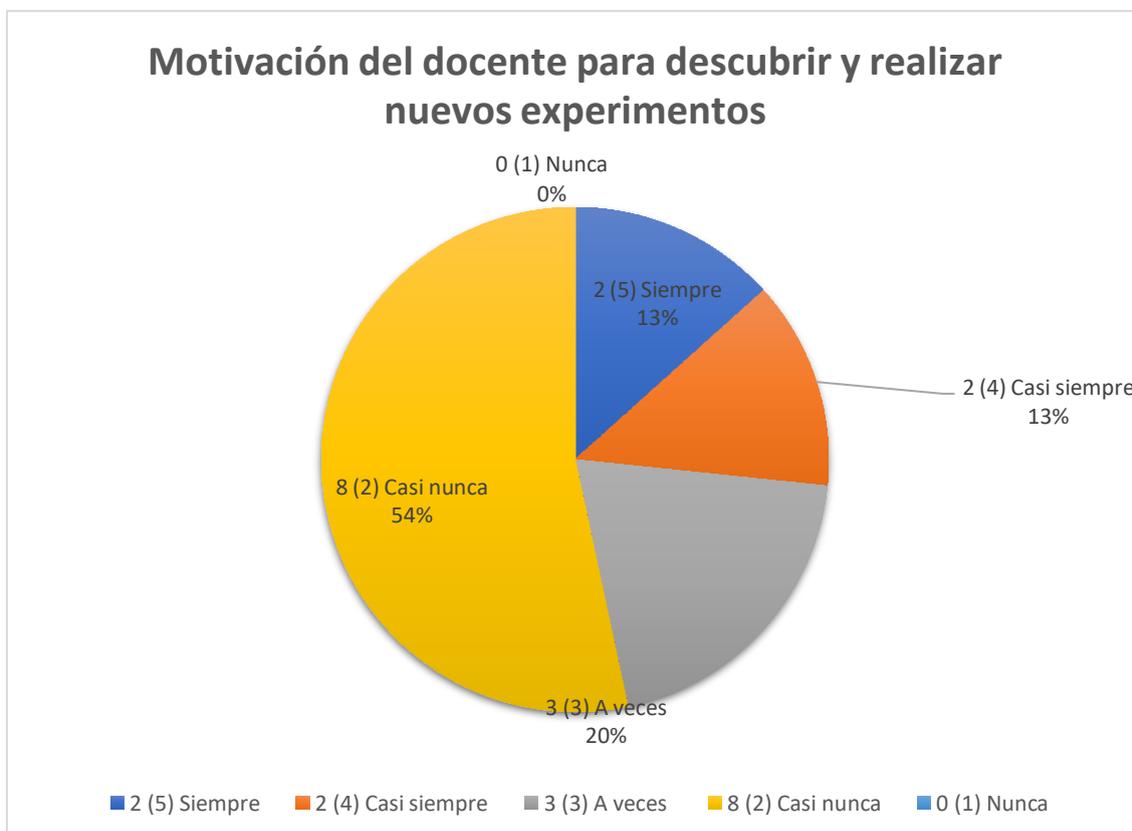
Nota. Autoría propia

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



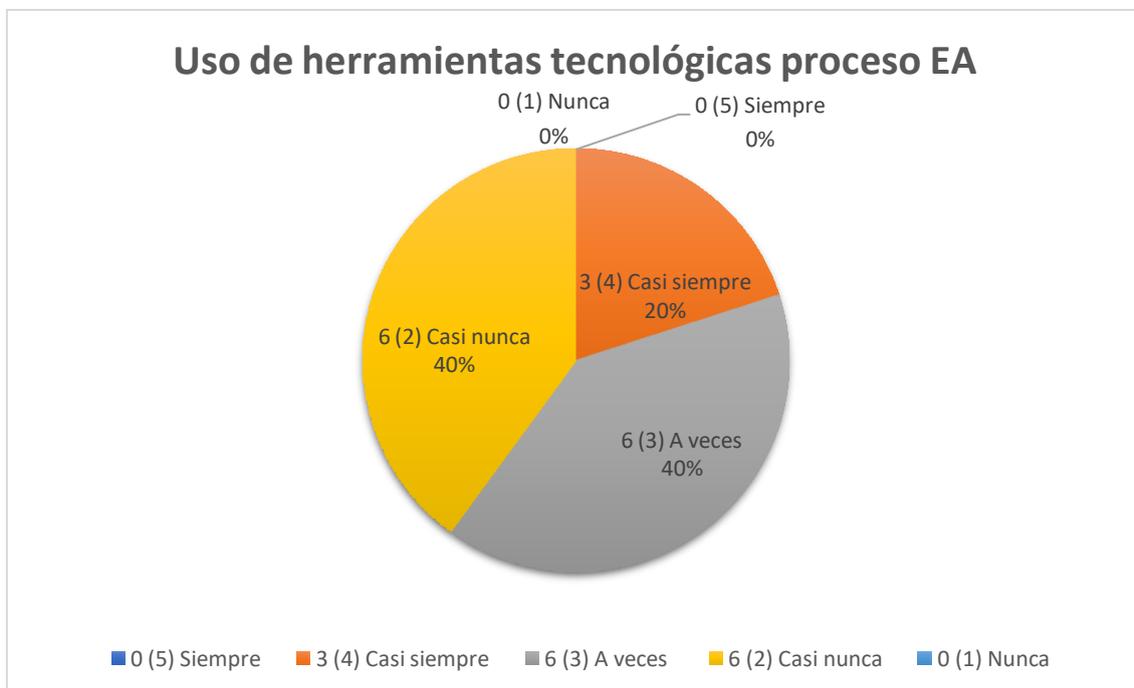
Nota. Autoría propia

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.

Pregunta 7. ¿Con que frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje (EA)?

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



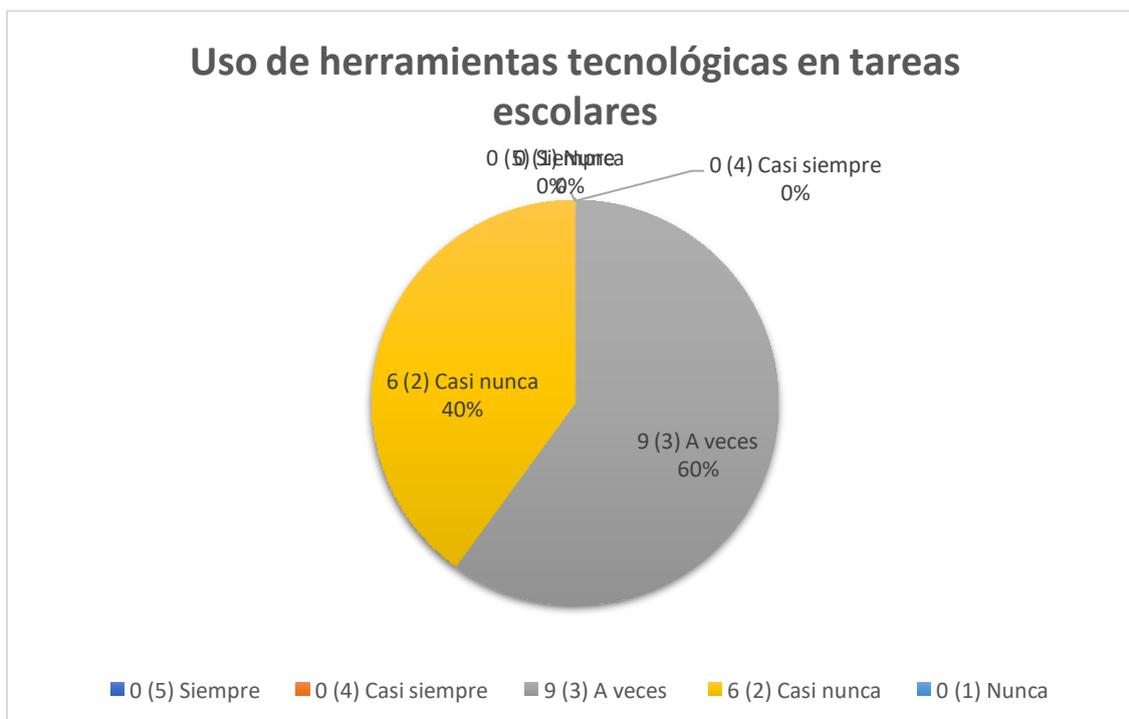
Nota. Autoría propia

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



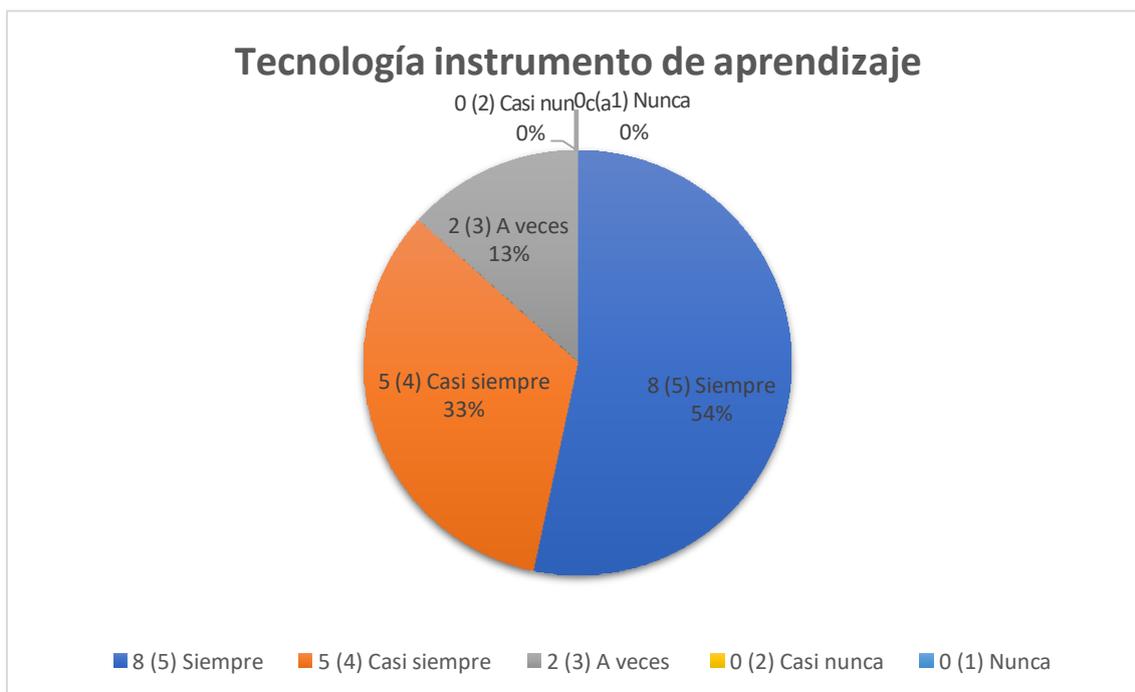
Nota. Autoría propia

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



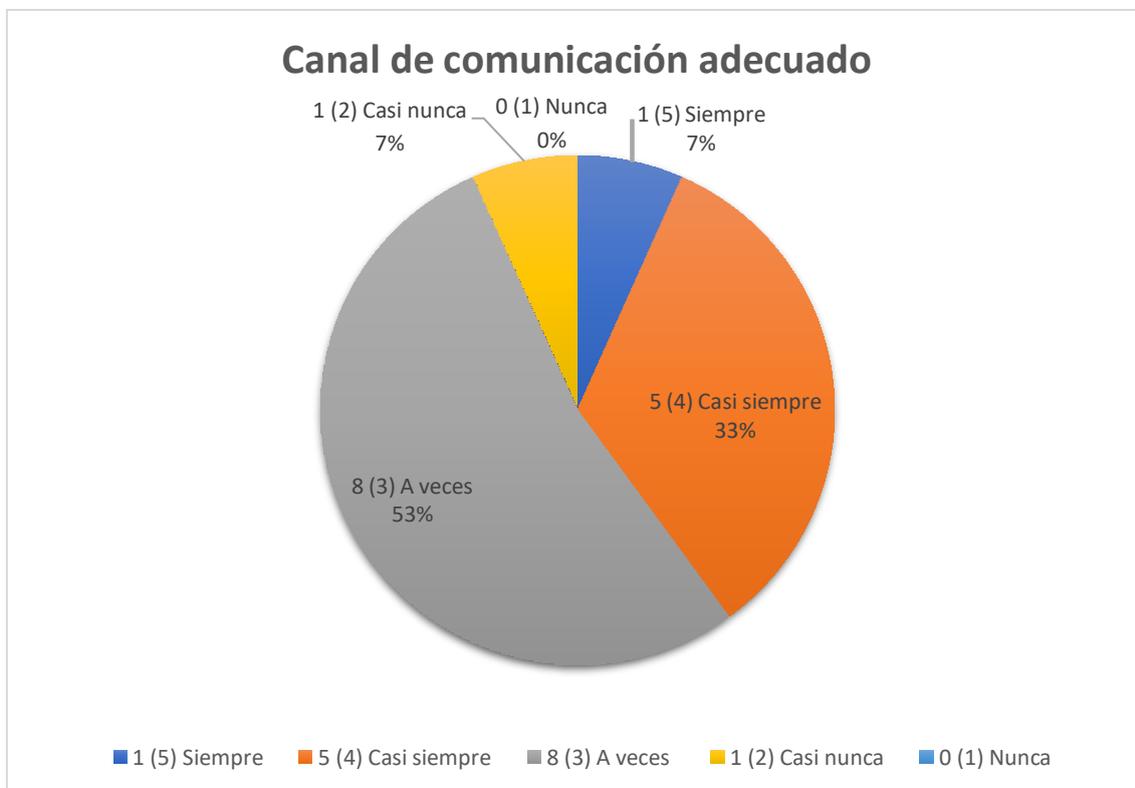
Nota. Autoría propia

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 adecuado



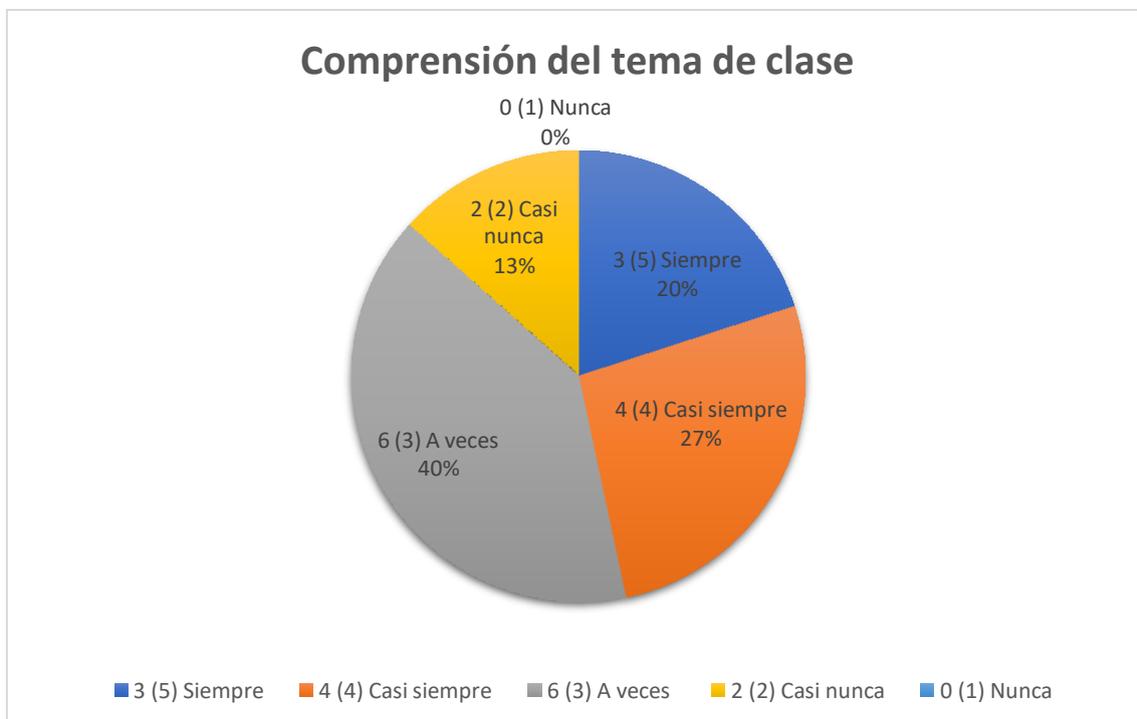
Nota. Autoría propia

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



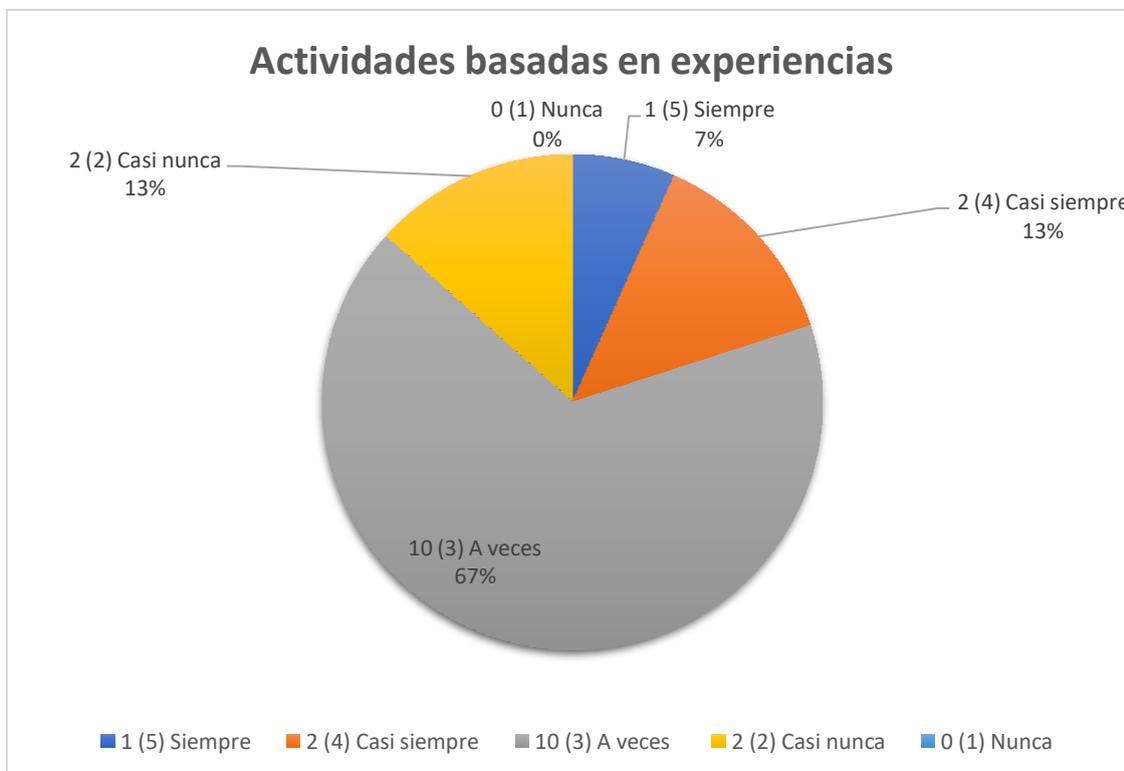
Nota. Autoría propia

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.

Pregunta 12. ¿El docente de Ciencias Naturales crea actividades basados en las experiencias de tu diario vivir?

Gráfico 12: Resultados estadísticos, pregunta 12: Actividades basadas en experiencias



Nota. Autoría propia

Análisis: Tal como se observa en el Gráfico 12, el 67% de los estudiantes encuestados manifestaron que “a veces” el docente de Ciencias Naturales crea actividades basados en las experiencias de tu diario vivir, el 13% “casi nunca, el 13% “casi siempre” y el 7% “siempre”.

Interpretación: Los estudiantes han referido que su maestro emplea con poca frecuencia el uso de experiencias previas en el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje.

4.5. Resultados de la encuesta de valoración pre test

Los hallazgos identificados en la aplicación de la encuesta de diagnóstico dirigido a los estudiantes de 10mo año de EGB son las siguientes:

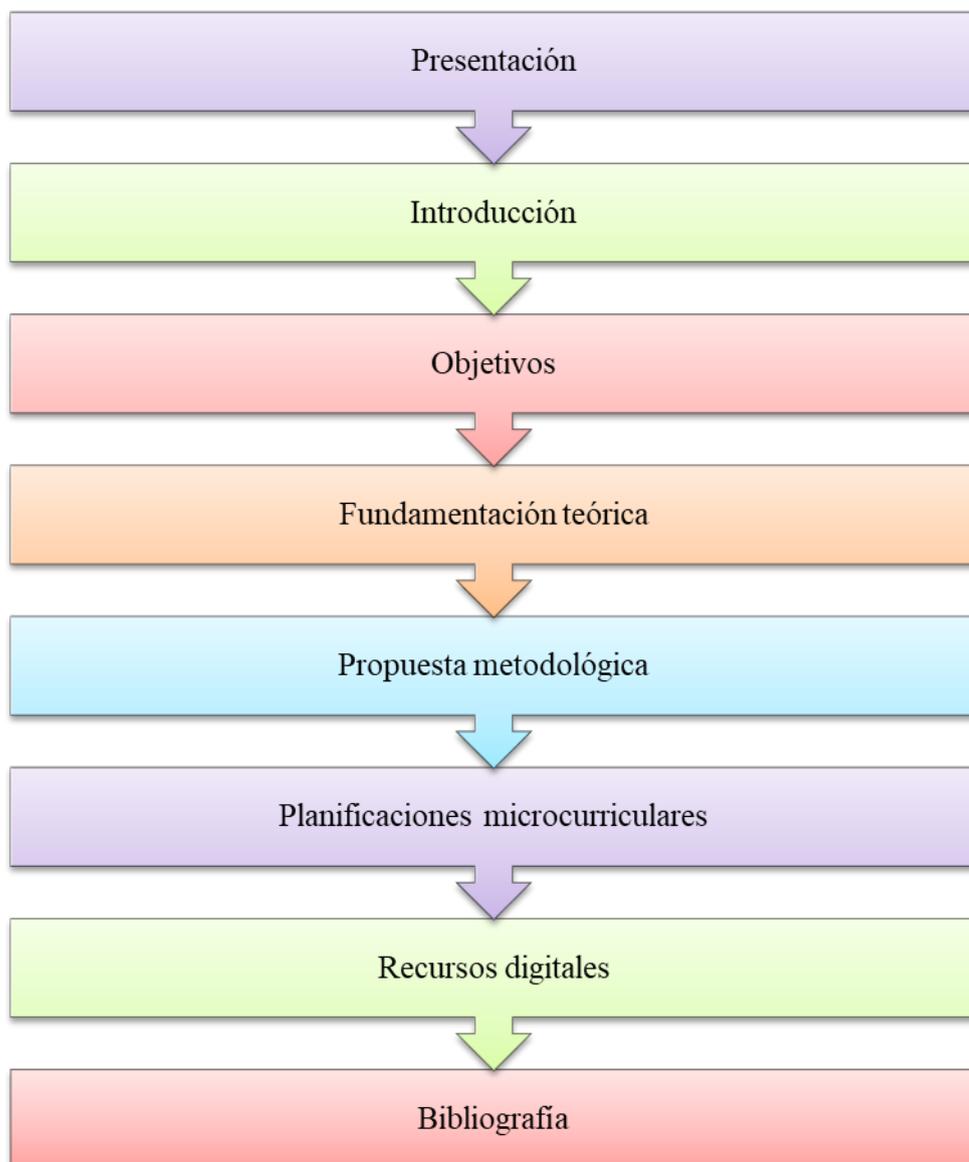
- No existe una constante predisposición o motivación de los estudiantes por aprender temas relacionados con las ciencias naturales
- Los estudiantes creen que no son responsables de su proceso de aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales.
- El aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales no se basa en una permanente interacción del alumno con su entorno.
- 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.
- Los estudiantes casi siempre aprenden mejor cuando el docente efectúa experimentos relacionados con las Ciencias Naturales.
- 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.
- 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.
- Los estudiantes usan herramientas tecnológicas de manera esporádica para la realización de sus tareas.
- Los estudiantes consideran que la tecnología siempre debería formar parte de su aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Los estudiantes consideran que el canal de comunicación entre ellos y su docente es adecuado solo en ciertas ocasiones.
- 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.
- Los estudiantes han referido que su maestro emplea con poca frecuencia el uso de experiencias previas en el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

Se presenta la Propuesta didáctica enmarcada en el modelo TPACK con la finalidad de fomentar el enfoque constructivista, el mismo está diseñado con actividades propuestas por parte del docente, como aquellas que debe desarrollar el estudiante.

La propuesta didáctica está detallada en el **Anexo 6**, mismo que consta de la siguiente estructura:



Elaborado por: Blanca Lema

CAPÍTULO VI

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Elaboración del post test

En base a la implementación de la Propuesta Didáctica, se procedió a elaborar la encuesta que sirvió como post test para conocer los cambios que existieron al implementar la Propuesta Didáctica enmarcada en el Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista; el mismo que fue revisado y validado por expertos docentes de cuarto nivel.

Para la validación de la propuesta didáctica, se ha realizado a través de la aplicación del esquema y proceso desarrollado con los estudiantes de Décimo Año sobre el tema propuesto y posteriormente se llevó a cabo una indagación mediante la aplicación de una encuesta sobre la utilidad y satisfacción de estudiantes que participaron en el proceso de validación, el post test utilizado está detallado en el **Anexo 4**.

6.2. Análisis de resultados

A continuación, se muestran los resultados e interpretación de la encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo EGB, como población participante en el estudio.

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

Gráfico 13: Motivación del estudiante para aprender



Nota. Autoría propia

Análisis

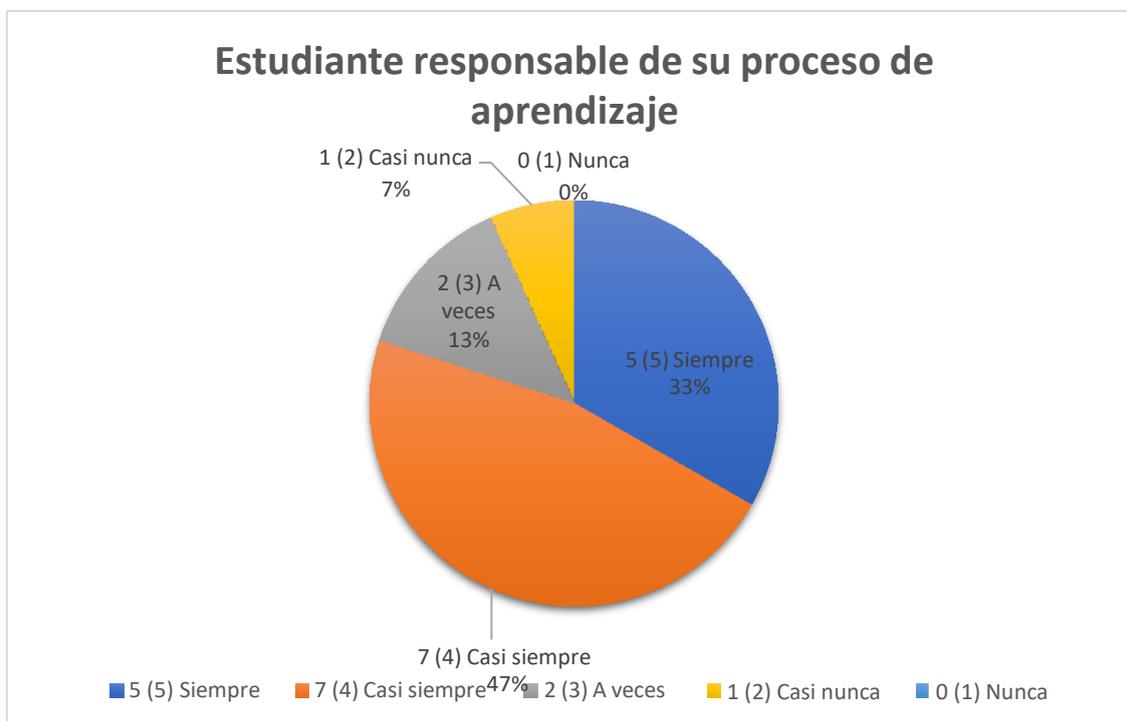
De acuerdo con la información obtenida se evidencia que el 40% de los estudiantes se encuentran “Siempre” motivados para aprender; también el 33 % indican que se encuentran “casi siempre motivados; el 20% “a veces” y el 7% “casi nunca”.

Interpretación

Se puede determinar que la mayoría de los estudiantes encuestados se encuentran motivados y demuestran su predisposición para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Naturales.

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

Gráfico 14: Estudiante responsable de su proceso de aprendizaje



Nota. Autoría propia

Análisis

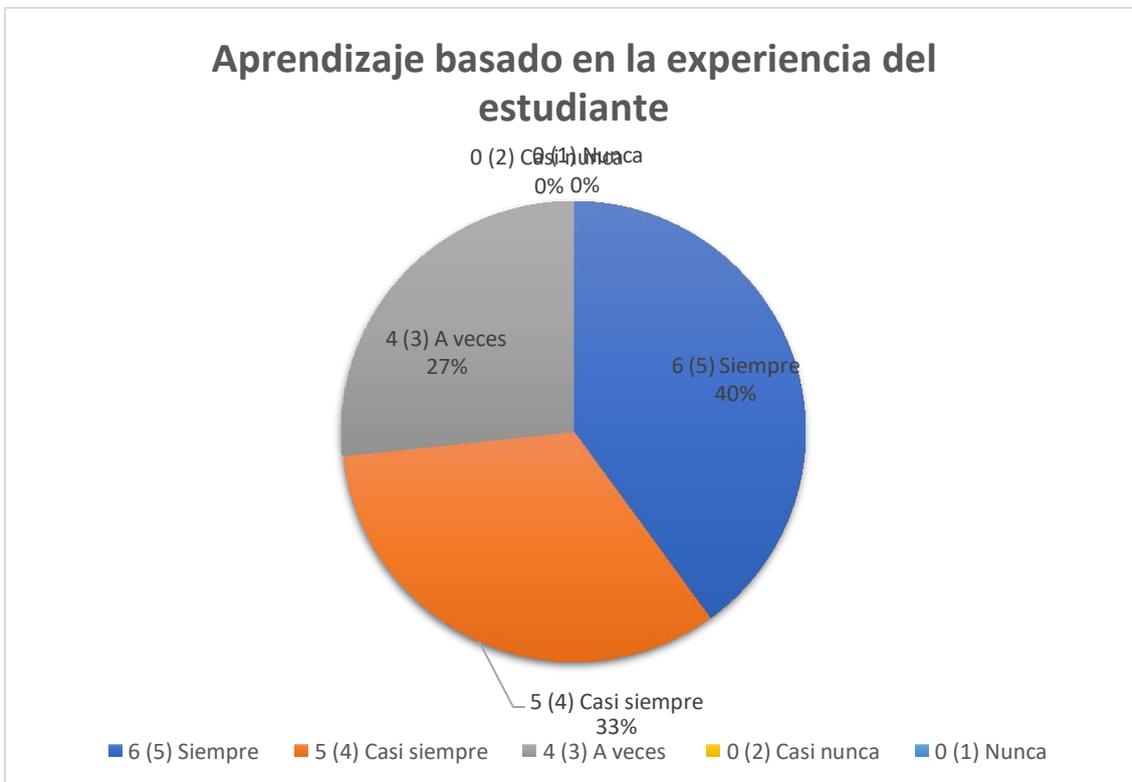
La encuesta refleja que el 33% de estudiantes sostienen que son responsables de su propio proceso de aprendizaje; seguido del 47% que indican que “casi siempre” son responsables de su propio proceso; también, el 13% muestran que “a veces” y el 7% mantiene que “casi nunca” es responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Interpretación

Se puede observar que la mayoría de estudiantes están conscientes que son responsables de su propio proceso de aprendizaje; mientras que un número mínimo aún no considera que el proceso educativo es de su responsabilidad.

Pregunta 3. ¿El docente toma en cuenta tus conocimientos y crea actividades basados en las experiencias de tu diario vivir?

Gráfico 15: Aprendizaje basado en la experiencia del estudiante



Nota. Autoría propia

Análisis

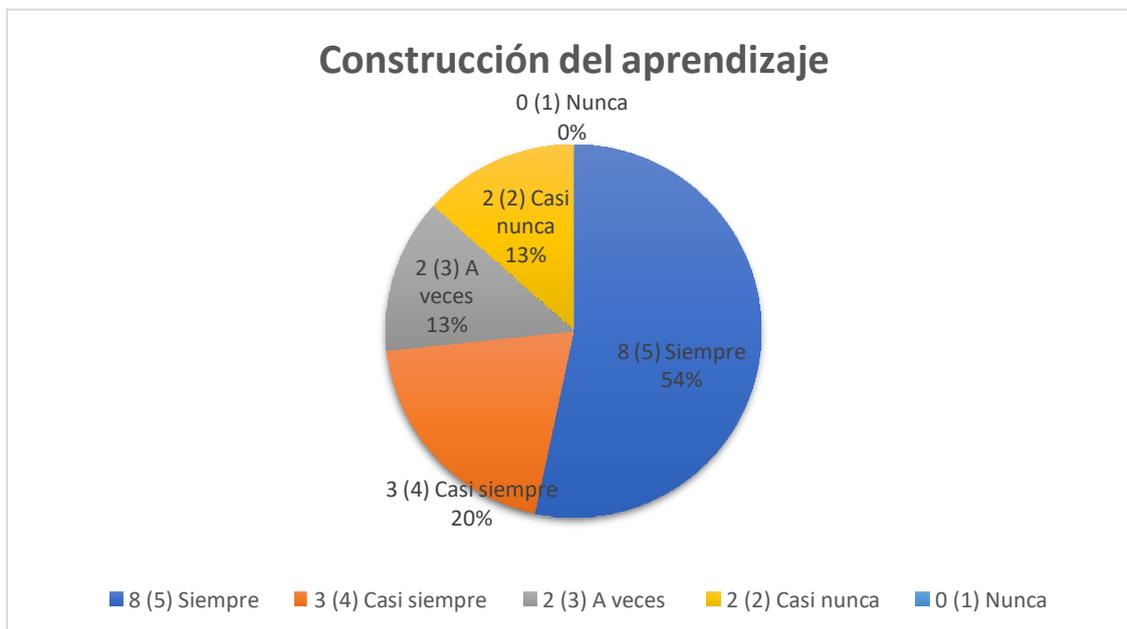
El 40% de estudiantes encuestados afirman que el docente “siempre” toma en cuenta sus conocimientos y crea nuevas actividades basadas en su diario vivir; seguido del 33% que asegura que “casi siempre” y el 27% indica que el docente “a veces” considera sus aprendizajes previos a un nuevo tema.

Interpretación

Se puede deducir que un gran número de estudiantes afirman que el docente toma en cuenta los aprendizajes previos y crea nuevas actividades acordes a su entorno y experiencias que tiene acorde a su diario vivir.

Pregunta 4. ¿Tuviste la oportunidad de decodificar la información, construir mapas mentales, realizar inferencias a partir de los nuevos conocimientos adquiridos?

Gráfico 16: Construcción del aprendizaje



Nota. Autoría propia

Análisis

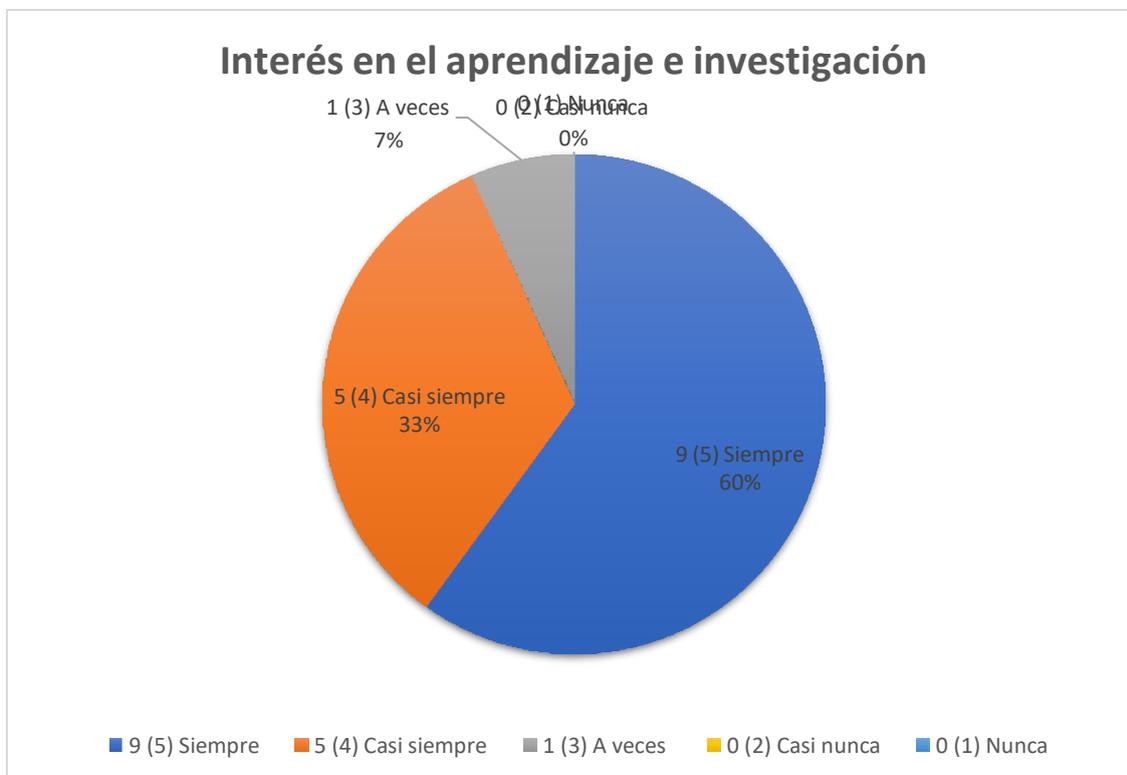
Según los resultados obtenidos, el 54% de los estudiantes manifiestan que “siempre” tuvieron la oportunidad de construir con aprendizaje en base a la realización de mapas mentales, decodificar información y realizar inferencias; seguido del 20% que indican que “casi siempre”; el 13% que “a veces” tienen el espacio para poner de manifiesto sus conocimientos y; por último, el 13% que indica que “casi nunca” le es posible reflejar su aprendizaje.

Interpretación

Se puede deducir que los estudiantes, en su mayoría construyen su aprendizaje en torno a actividades que les permite transmitir sus conocimientos y con ello conlleva a que su aprendizaje sea significativo.

Pregunta 5. ¿Las actividades desarrolladas despiertan tu interés en el aprendizaje y te permite investigar para conocer más acerca del tema?

Gráfico 17: Interés en el aprendizaje e investigación



Nota. Autoría propia

Análisis

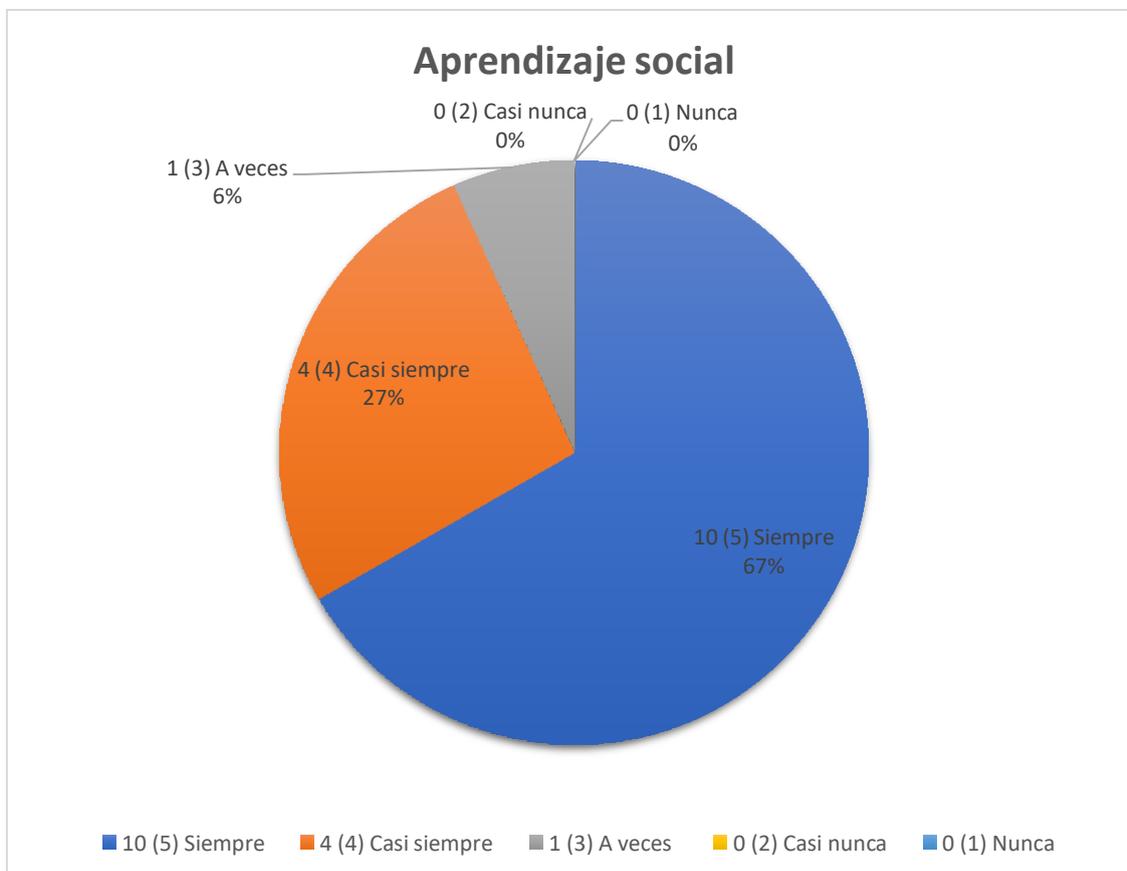
Según los resultados el 60% de los estudiantes ponen de manifiesto que las actividades que se proponen en el aula de clases “siempre” despiertan el interés por el aprendizaje; seguido del 33% que indican que “casi siempre” las actividades son interesantes y el 7% de estudiantes exterioriza que “a veces” despiertan el interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Interpretación

Se puede apreciar que las actividades planificadas y guiadas por parte del docente; despiertan el interés de los estudiantes sobre el aprendizaje y lo más importante, es que los incentiva a buscar información por su propia cuenta.

Pregunta 6. ¿Durante y después de la clase, tuviste la oportunidad de intercambiar información con tus compañeros y docente?

Gráfico 18: Aprendizaje social



Nota. Autoría propia

Análisis

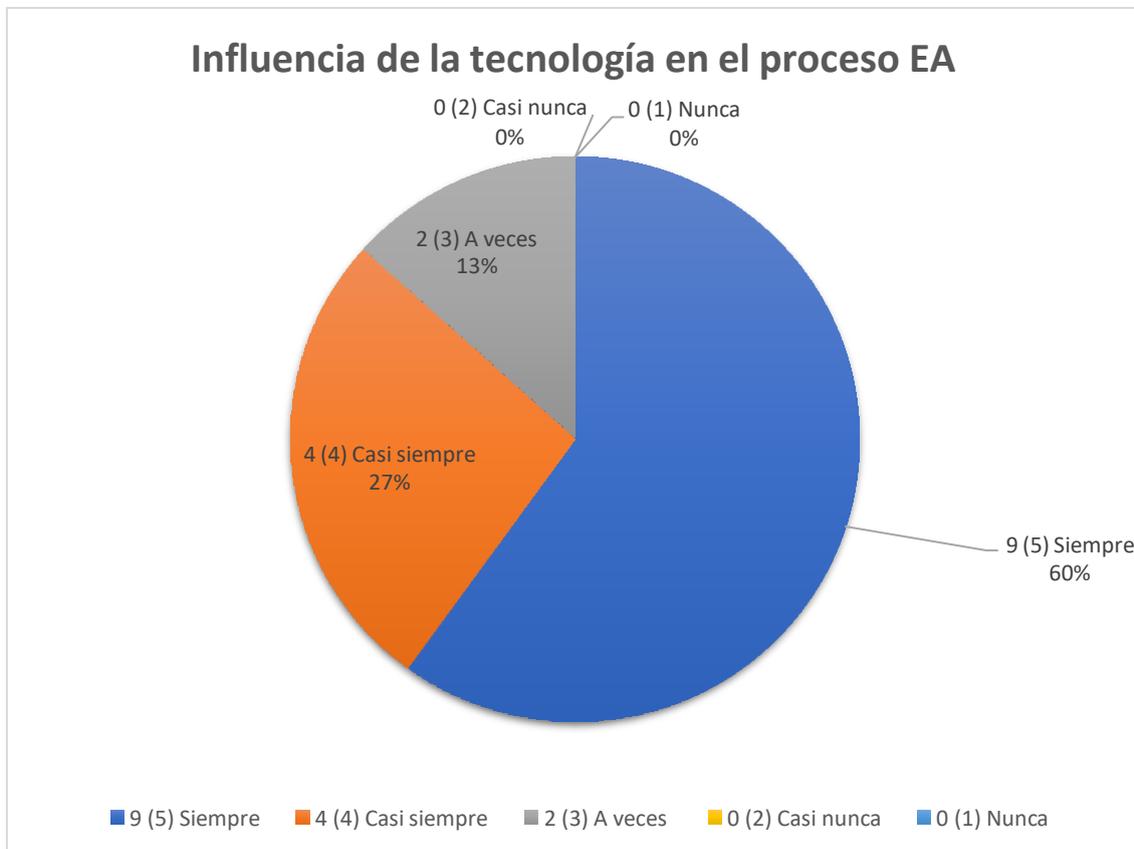
Los resultados muestran que el 67% de los encuestados “siempre” intercambian información con sus compañeros y docente; el 27% indicó que “casi siempre” y el 6% respondió que “a veces” comparte información durante y después de la clase.

Interpretación

Se concluye que la mayoría de estudiantes encuestados comparten información con sus compañeros y docente, durante y después de las horas de clase en la institución, lo que conlleva a deducir que existe un aprendizaje social.

Pregunta 7. ¿Consideras que la tecnología influye de manera efectiva en tu proceso educativo?

Gráfico 19: Influencia de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje.



Nota. Autoría propia

Análisis

El 60% de los estudiantes encuestados consideran que la tecnología influye de manera efectiva “siempre”; el 27% cree que “casi siempre” y el 13% concluye que “a veces” la tecnología tiene la efectividad necesaria en su proceso educativo.

Interpretación

En base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que la tecnología influye de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de puede notar el interés en utilizar los recursos tecnológicos en el contexto educativo.

Pregunta 8. ¿Crees que tus conocimientos pueden aportar a resolver los problemas sociales, económicos y políticos; que se observan en nuestra sociedad?

Gráfico 20: Utilización de sus conocimientos en la resolución de conflictos



Nota. Autoría propia

Análisis

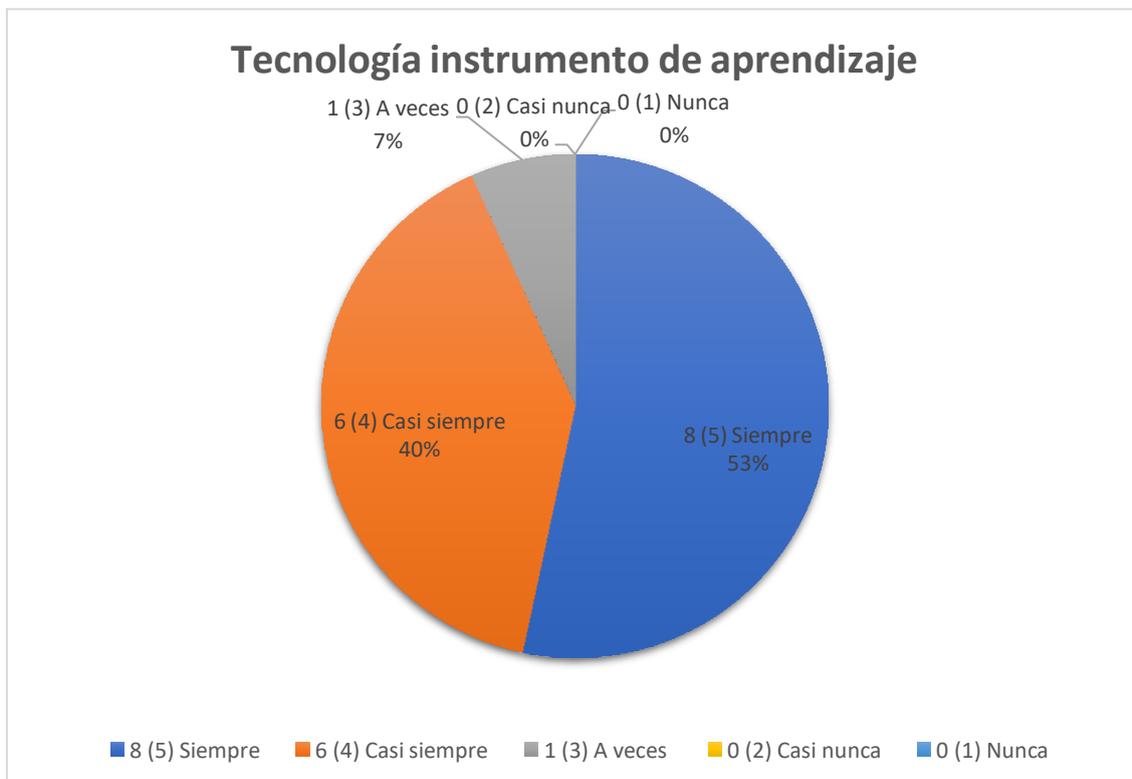
Los resultados que se obtuvieron fueron que el 46% de los estudiantes encuestados consideran que “siempre” utilizan los conocimientos adquiridos para resolver los problemas sociales, económicos y políticos; seguido del 27% que consideran que “casi siempre” los utilizan; el 20% cree que “a veces” y el 7% opina que “casi nunca” utiliza su aprendizaje en la resolución de problemas de su contexto.

Interpretación

Es evidente que la mayoría de estudiantes encuestados concuerdan que los conocimientos que tienen y los nuevos que adquieren aportan de manera indiscutible a la resolución de problemas de nuestra sociedad.

Pregunta 9. ¿Las herramientas tecnológicas utilizadas te permitieron plasmar los conocimientos adquiridos de manera efectiva, de acuerdo a tu edad y nivel académico?

Gráfico 21: Tecnología instrumento de aprendizaje



Nota. Autoría propia

Análisis

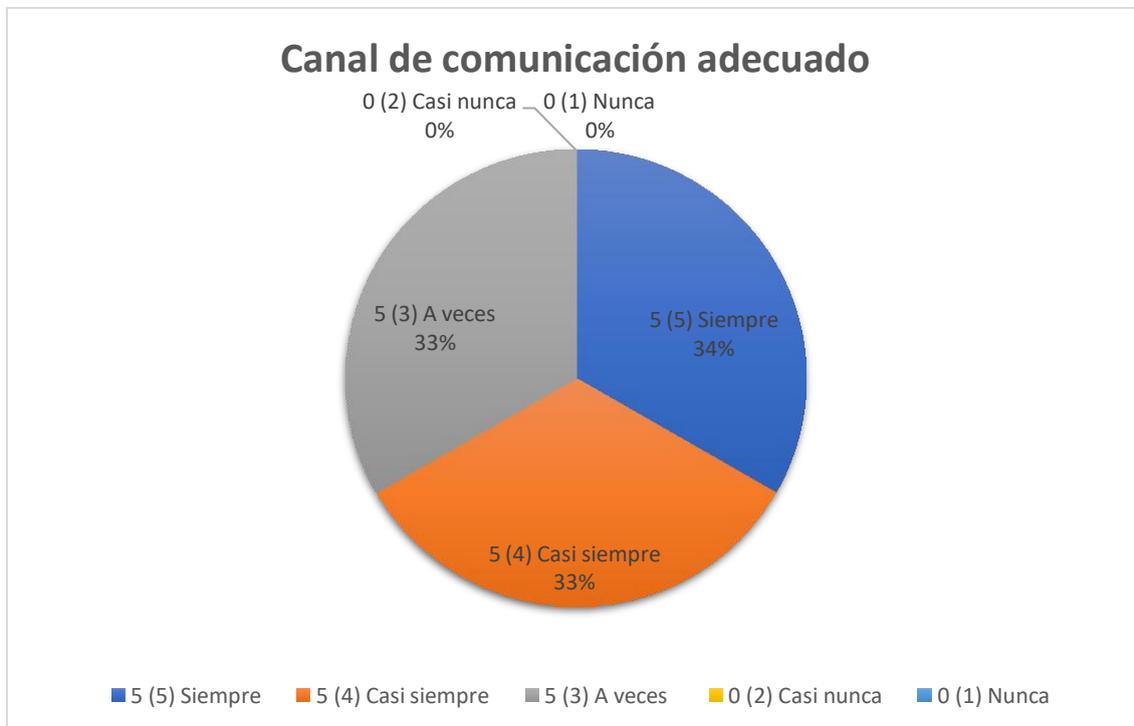
El 53% de estudiantes concuerdan que “siempre” las herramientas que se utilizan les permitieron plasmar los conocimientos adquiridos sin mayores dificultades; el 40% considera que “casi siempre” y el 7% indica que “a veces” las herramientas le permiten registrar sus aprendizajes.

Interpretación

Se concluye que las herramientas tecnológicas utilizadas están de acuerdo a la edad y nivel académico de los estudiantes lo que les permite plasmar sus conocimientos sin muchas dificultades.

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

Gráfico 22: Canal de comunicación adecuado



Nota. Autoría propia

Análisis

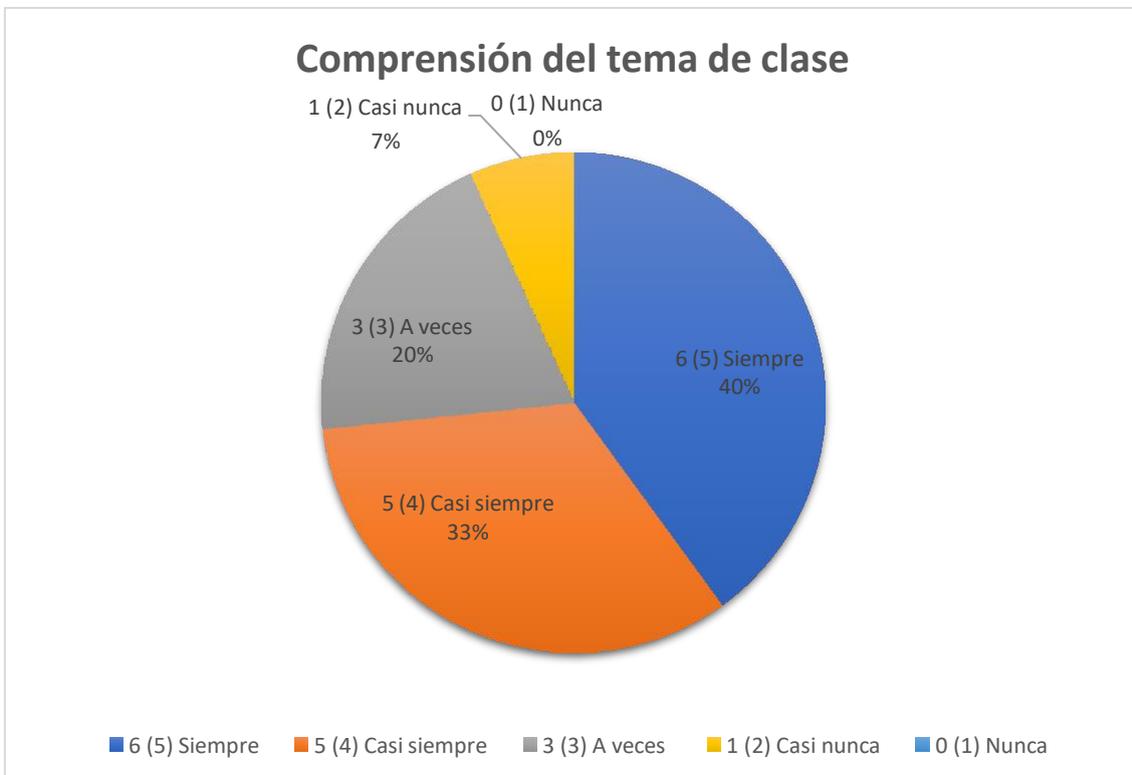
Según los resultados obtenidos, el 34% de estudiantes encuestados consideran que “siempre” existe un canal de comunicación entre docentes y estudiantes; seguido de un 33% que indican que “casi siempre” y el 33% que manifiestan que “a veces” existe la comunicación con sus docentes y compañeros.

Interpretación

Se puede deducir que la mayor parte de estudiantes consideran que existe un canal de comunicación adecuado entre estudiantes y docentes; sin embargo, aún se puede mejorar la comunicación, utilizando canales más efectivos para lograr que todos se integren a su grupo de trabajo y puedan desempeñarse sin dificultad ante cualquier situación dentro y fuera de la institución.

Pregunta 11. El plan de clase entregado por tu profesor ¿fue lo suficientemente claro y entendible para llevar a cabo las actividades de una manera fluida y autónoma?

Gráfico 23: Comprensión del tema de clase



Nota. Autoría propia

Análisis

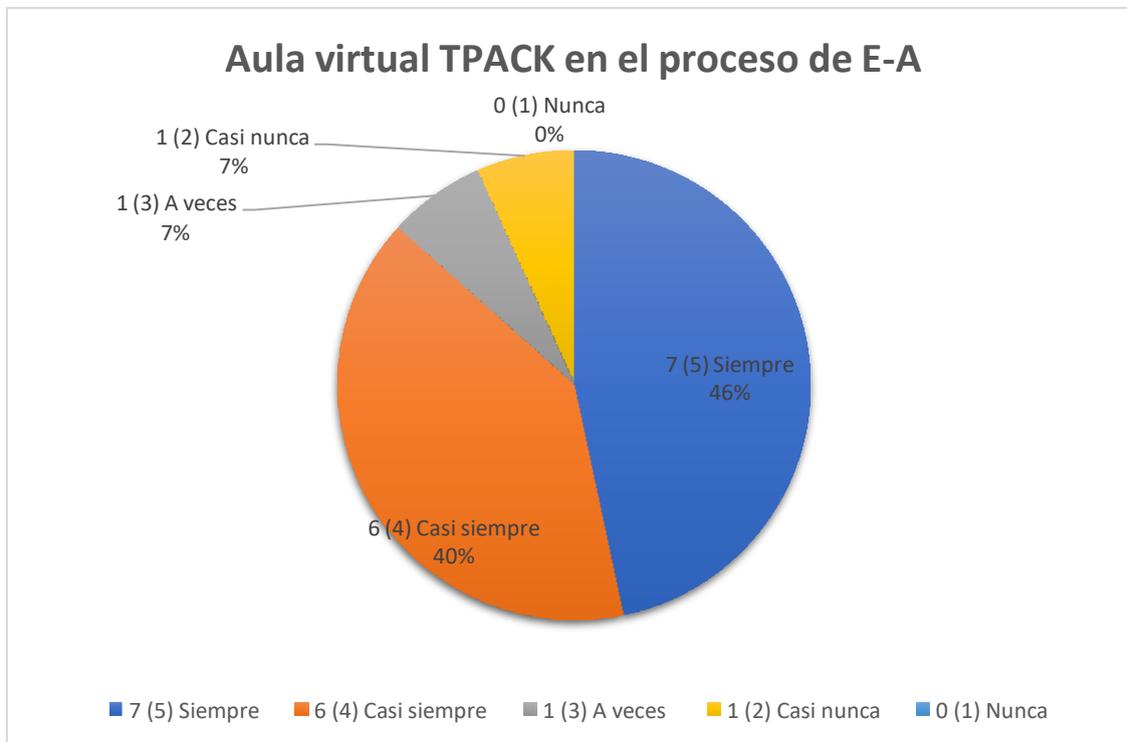
De acuerdo con los resultados obtenidos el 40% de los estudiantes indica que “siempre” el plan entregado por parte del docente fue claro y entendible; el 33% concuerdan que “casi siempre”; el 20% “a veces” y el 7% manifiesta que “casi nunca” el plan le permite desarrollar las actividades de manera fluida y autónoma.

Interpretación

Se logra deducir que la mayoría de estudiantes encuestados concuerdan que el plan de clase entregado por parte del docente es entendible y permite llevar a cabo las actividades propuestas de manera autónoma y fluida.

Pregunta 12. ¿Crees que el Aula Virtual TPACK fue de interés y apoyo dentro del proceso de aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales?

Gráfico 24: Aula virtual TPACK en el proceso de enseñanza – aprendizaje



Nota. Autoría propia

Análisis

El 46% de los estudiantes encuestados consideran que “siempre” el aula virtual TPACK es de apoyo para el desarrollo de las actividades de Ciencias Naturales; seguido del 40% que considera que “casi siempre” lo es; el 7% indica que “a veces” y; por último, el 7% menciona que “casi nunca” es indispensable para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Interpretación

Se concluye que la mayoría de estudiantes considera que el aula virtual enmarcado en el modelo TPACK es de interés y apoyo para el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. Sin embargo, es necesario continuar con la -integración de este modelo en todas las áreas de aprendizaje para la obtención de mejores resultados.

6.3. Discusión de resultados por el método de triangulación

Los resultados obtenidos por parte de los estudiantes de Décimo año de EGB en el Ítem N° 1, el 73% indican que tienen la motivación necesaria para adquirir los conocimientos relacionados al área de Ciencias Naturales, por lo que se relaciona con el planteamiento de Piaget, quien define a la motivación como el interés por aprender lo relacionado con su entorno y la voluntad de hacerlo; y, de manera personal se evidenció la predisposición y estimulación personal del educando, lo que conllevó a un ambiente más agradable e investigativo.

De acuerdo a la opinión de los estudiantes en el Ítem N° 2, el 80% consideran ser responsables de su propio proceso educativo, mismo que se vincula con el aporte de David Ausubel, quien indica la importancia de que el aprendizaje sea significativo y el estudiante logre aplicarlo en situaciones de su vida cotidiana.

Al considerarse sujeto activo de su proceso educativo, el estudiante investiga y formula nuevas hipótesis con la finalidad de apropiarse de los conocimientos y por fin lograr la vinculación de sus saberes previos con los nuevos que adquiere dentro y fuera del aula de clases.

Con respecto al Ítem N° 3, el 73% de los estudiantes, concuerdan que el docente toma en cuenta los conocimientos previos y las actividades que se generan en el aula de clases acorde a las experiencias que ellos poseen. Para Piaget, es indispensable guiar el proceso educativo con los conocimientos que ya posee el estudiante y éstos a su vez, permiten sustentar los nuevos conocimientos.

Los conocimientos previos de los estudiantes sirven como guía de los nuevos conocimientos, por lo que es necesario buscar la manera de plantear una desestabilización cognitiva para que ellos sean quienes guíen su propio proceso de aprendizaje.

De acuerdo a los resultados que emitieron los estudiantes en los Ítems N° 4 y 5, el modelo TPACK permite la construcción de mapas mentales, decodificar la información; además, de despertar el interés en el aprendizaje, el estudiante investiga de manera autónoma los temas de su agrado, por medio de estrategias guiadas por el docente y haciendo uso de las herramientas tecnológicas para lograr la construcción del aprendizaje. Mishra y Koehler enfatizan en la compleja interacción de los tres cuerpos del conocimiento que es fundamental para desarrollar una buena enseñanza.

La interacción de los conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenido, es un acto de suma importancia, debido a que con ello se busca la construcción de nuevos aprendizajes y que éstos a su vez sean significativos para el estudiante. El modelo TPACK hace posible esta interacción, por lo que el docente debe estar preparado para este proceso y guiar a su grupo al logro de los objetivos educativos.

La interacción social es un aspecto indispensable en el desarrollo cognitivo y psicológico de una persona, por lo que según los resultados obtenidos por parte de los estudiantes el 64% concuerdan que el modelo TPACK permite el intercambio de información entre compañeros y docentes.

De acuerdo a Vigotsky, el medio social, no es un aspecto alejado para la construcción de nuevos conocimientos, sino éste más bien aporta de manera significativa al proceso de formación ya que el estudiante se convierte en su ser activo en su contexto. Y de manera personal, indiscutiblemente el constructivismo se logra con el apoyo de varios aspectos, entre los más importantes está el contexto.

Asimismo, en el Ítem N° 7 el 87% de los estudiantes consideran que la tecnología influye de manera efectiva en el proceso educativo. Mishra y Koelher, concuerdan que la tecnología puede convertirse en un gran aliado del sistema educativo. Sin embargo, considero que se debe tomar en cuenta algunas limitaciones que sucedieron en el proceso investigativo y es la falta de recursos tecnológicos en las áreas rurales del Ecuador.

Por consiguiente en el Ítem N° 8, los resultados indican que el 74% de estudiantes creen que los conocimientos que ellos construyen pueden aportar a la resolución de problemas sociales, económicos y políticos de la sociedad. Por lo tanto, la educación actual busca redimir la metodología tradicionalista y dar paso a metodologías activas, donde el estudiante es un ente activo del aprendizaje.

Los docentes son quienes guían el proceso formativo de los estudiantes, lo que significa que ellos deben poseer competencias tecnológicas lo suficientemente adecuadas y efectivas para proponerlas de acuerdo al nivel y edad, por lo que el 93% de los estudiantes en el Ítem N° 9 indican que las herramientas utilizadas permitieron plasmar los conocimientos adquiridos de manera efectiva y reflejan las ventajas del uso de la tecnología en la educación.

En los resultados del Ítem N° 10, el 67% de los educandos manifiestan que existe un canal de comunicación adecuado con su docente. Piaget por su parte, indica la importancia de una buena comunicación entre el docente y estudiante, debido a que proporciona la confianza suficiente para entablar una conversación y diálogo. No obstante, en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Sangay” aún existe un número considerable de estudiantes que consideran que no hay el vínculo amistoso entre docente y estudiantes.

El 73% de los estudiantes consideran que el Plan de Clase entregado por el docente fue claro y entendible para desarrollar las actividades de manera autónoma lo que significa que el modelo TPACK, aporta considerablemente su desarrollo cognitivo. Piaget indica que el aprendizaje es una construcción idiosincrásica por parte del sujeto que afianza con el medio que lo rodea. De la misma manera, es fundamental tomar en cuenta el trabajo autónomo para lograr la autocrítica y confianza en sí mismo.

Finalmente, en el Ítem N° 12, el 87% de los estudiantes consideran que el modelo TPACK fue de gran interés y apoyo en el proceso de construcción de conocimientos específicamente en el área de Ciencias Naturales. Los autores del modelo TPACK, Mishra y Koelher enfocan su aporte en que los docentes necesitan estar capacitados para la correcta integración de los conocimientos.

De manera general, se deduce que al aplicar el modelo TPACK, la mayoría de los sujetos participantes en la investigación, manifestaron su interés y preferencia para llevarlo a cabo en el aula de clases. Es indispensable tomar en cuenta al estudiante como artífice de su propio conocimiento; las actividades que propone dicho modelo permiten que el estudiante construya su propio aprendizaje, sea un ente activo, exista la motivación necesaria para auto educarse y compartir sus conocimientos en entornos de aprendizaje, mismos que van a beneficiar y promover la calidad educativa. El docente cumple un papel de guía en el proceso educativo, lo que incentiva a capacitarse de manera constante y que su labor docente sea beneficiosa para la educación de niños, niñas y jóvenes.

6.4. Comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis planteada se utiliza la prueba **McNemar**, la misma que se utiliza para muestras pareadas, se aplica en estudios con variables cualitativas; se tomó en cuenta dicha prueba debido a que las respuestas de los estudiantes se obtuvieron dos veces: “una vez antes y otras después de que ocurra un evento específico” (Silvente & Hurtado, 2012, p. 103).

Posteriormente, se analizó el pre test y el post test para observar el cambio que se produjo después de la aplicación del Modelo TPACK, para ello se construyó una tabla de 2x2 donde se indica el antes y el después, tomando en cuenta cada respuesta y criterio con los datos enviados.

Por cada estudiante en cada una de las preguntas se considera que sí se cumple lo que está midiendo, si responden “casi siempre” y “siempre”, con las otras respuestas se considera que no. Luego se suman los “si” y los “no” y si los “si” son mayores o iguales a 7 (que es más del 50%) se considera que el estudiante si cumple caso contrario no. (Ver archivo en Excel **Anexo 5**)

De esa manera se obtiene la **Tabla 15** de doble entrada que presentan los resultados de la comprobación de la hipótesis:

Tabla 15: *Resultados de la comprobación de la hipótesis.*

		DESPUÉS		TOTAL
		SI	NO	
ANTES	SI	4	0	4
	NO	7	4	11
TOTAL		11	4	15

Elaborado por: Blanca Lema

La prueba de hipótesis se desarrolló de la siguiente manera:

1) **Planteamiento de las hipótesis**

Hi: Luego de la aplicación de la Propuesta Didáctica enmarcada en el modelo TPACK fomentó el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Ho: Luego de la aplicación de la Propuesta Didáctica enmarcada en el modelo TPACK no fomentó el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

2) Nivel de significancia:

$$\alpha = 0,05 \text{ (5\%)}$$

3) Criterio:

Si p valor < 0,05 se rechaza la hipótesis nula

4) Cálculos:

Se utilizó la calculadora online C.I. Calculator
(<https://www2.ccrb.cuhk.edu.hk/stat/confidence%20interval/McNemar%20Test.htm>)

Donde se obtienen los siguientes resultados:

C.I. Calculator: McNemar's Chi-Square Test

Data Input: ([Help](#)) ([Formula](#)) ([Examples](#))

	Test 2 Positive	Test 2 Negative	Totals
Test 1 Positive	4	0	4
Test 1 Negative	7	4	11
Totals	11	4	15
<input type="button" value="Restablecer"/>	<input type="button" value="Calcular"/>		

Result:

Result	Test Statistic	p-value (1 tail)	p-value (2 tails)
McNemar's Test	5.14286	0.01167	0.02334
Odds Ratio			

En este caso por ser una hipótesis a una cola se toma el p valor: 0,01167.

Decisión:

Como $p \text{ valor} = 0,01167 < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula por lo que se acepta la hipótesis de investigación, es decir que el método TPACK fomenta el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

6.5. Valoración por parte de los docentes de la institución.

Se realizó una capacitación a los docentes del plantel acerca de la Propuesta Didáctica enmarcada en el modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales; luego de eso, se solicitó una valoración del producto final propuesto en el Anexo 5 y 5.1.

Los docentes observaron y analizaron la Propuesta Didáctica; por consiguiente, emitieron sus sugerencias, las cuales se presentan a continuación:

- La mayoría considera que en la Propuesta Didáctica si desarrolla las actividades sensorperceptivas relacionadas a los conocimientos previos y nuevos.
- El docente si plantea situación relacionadas a su contexto para desarrollar los nuevos conocimientos.
- Este modelo permite reflexionar y emitir sus opiniones y argumentos en función del tema que se trata.
- Promueve las actividades colaborativas entre docentes y estudiantes.
- Los docentes consideran que el modelo TPACK es apropiado para integrar los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido al proceso de enseñanza – aprendizaje, pero que sí es posible mejorarse adaptando a las demás asignaturas y en todos los temas de estudio.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- A través de Revisión Sistemática de la Literatura se determinó el sustento teórico y científico del modelo TPACK, en la cual fue posible conocer sus ventajas y limitaciones, el mismo que resulta ser favorable en el fomento del constructivismo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Se llegó a esta conclusión, debido a que el 49% de las investigaciones revisadas cumplió con el criterio 5 de valoración, en el cual indica que los estudios evalúan las implementaciones, presentando resultados claros y replicables; el 39% efectuó el criterio 4 de valoración, mismo que aprecia los estudios que presentan experiencias prácticas de implementación sobre contextos reales.
- Con la finalidad de conocer el estado inicial Se realizó un diagnóstico acerca del constructivismo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, con la finalidad de conocer el estado inicial y tener en cuenta las metas que se desea cumplir. Los principales resultados muestran que el 60% de estudiantes consideraban que no existe la suficiente motivación en el aula de clase; el 80% indicó que nunca y casi nunca se utiliza herramientas tecnológicas en el proceso educativo y el 87% de los estudiantes sienten la necesidad de utilizar la tecnología en su proceso educativo. A partir de ello se deduce que el modelo TPACK tiene gran relevancia en el proceso educativo y el autoaprendizaje de los estudiantes.
- El diseño de una Propuesta Didáctica enmarcada en el modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista tomando en cuenta el nivel, grupo de estudiantes y asignatura al cual va dirigido. Luego de su aplicación, los docentes encuestados manifestaron que el modelo TPACK fomenta de manera significativa el constructivismo en el aula de clases.
- La validación de la Propuesta Didáctica se realizó a través de la aplicación con los estudiantes de Décimo año de EGB, posteriormente se aplicó un post, para conocer los cambios del antes y después. Con ello se comprueba la hipótesis planteada, que el modelo TPACK fomenta el constructivismo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

7.2. Recomendaciones

- Incluir el modelo TPACK en las planificaciones curriculares, debido a que permite la integración de los conocimientos durante el desarrollo del proceso educativo y fomenta espacios creativos e innovadores para que el estudiante construya su propio aprendizaje.
- Considerar la utilización del modelo TPACK en las diferentes áreas de estudio y niveles de educación, para dejar de lado los modelos tradicionales e implementar nuevas maneras de aprendizaje, donde el aliado principal es la tecnología, la misma que permite salir de la zona de confort de los docentes y estudiantes para lograr la calidad en la educación ecuatoriana.
- Se propone la utilización de recursos y herramientas digitales tales como: Genial.ly, Goconqr, Canva, Google drive, entre otras que se pueden implementar para la aplicación del modelo TPACK y lograr la motivación que requiere el educando para fortalecer su autonomía y deseos de aprender.
- Analizar la importancia e influencia de las redes sociales en el proceso educativo, debido a que se consideran como recursos digitales, lo que permitirá conocer sus ventajas y limitaciones, de esta manera contemplar su uso en el aula de clases.

BIBLIOGRAFÍA

- Albarracín, R., & Ramírez, M. (2017). Aplicación del sistema 4MAT apoyado en las simulaciones PhET para el desarrollo de competencias científicas empleando como eje de aprendizaje el tema de ondas. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(3), 8.
- Araya, Valeria; Alfaro, Manuela; Andonegui, M. (2007). Constructivismo: Origenes Y Perspectivas. *Laurus*, 13(24), 76–92.
- Arróniz, A. M. (2016). *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*.
- Ashqui, A. (2019). Universidad Nacional De Chimborazo. In *Ejercicios de Core en la incontinencia urinaria del adulto mayor*.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/677%0Ahttp://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1381/1/UNACH-EC-AGR-2016-0002.pdf>
- Belloch, C. (2004). Construction of eukaryotic expression plasmid of murine TLR3 and identification of its biological activity. *Chinese Journal of Microbiology and Immunology*, 24(6), 447–450.
- Bigeón, L. (2014). Competencias docentes en la formación de profesores de Ciencias Naturales para la construcción de aprendizajes significativos en entornos virtuales. El caso del ISFD N° 10 de Tandil. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 5(9), 98–101.
- Bono, R. (2007). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*.
- Bueno-Alastuey, M. C., Villarreal, I., & García Esteban, S. (2018). Can telecollaboration contribute to the TPACK development of pre-service teachers? *Technology, Pedagogy and Education*, 27(3), 367–380.
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1471000>
- Bueno, E. (2016). *REVISIÓN DOCUMENTAL DEL MODELO TPACK AÑOS 2013-*

2015.

- Cabero, J., Marín, V., & Castaño, C. (2015). Validation of the application of TPACK framework to train teacher in the use of ICT. *@Tic. Revista D'Innovació Educativa*, 0(14), 13–22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cabero, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73–84. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9434-z>
- Cabrera, A. (2018). LAS TIC DE SOTFWARE LIBRE EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES. PROPUESTA: DISEÑO DE UNA GUÍA INTERACTIVA AUTO- INSTRUCCIONAL. *Russian Journal of Economics*, 48(2), 123–154.
https://www.academia.edu/38922036/The_Integration_of_Technology_into_English_Language_Teaching_The_Underlying_Significance_of_LMS_in_ESL_Teaching_despite_the_Ebb_and_Flow_of_Implementation?email_work_card=view-paper%25Ahttps://doi.org/10.1155/2016/315980
- Caiza, D. (2015). “*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 SEPTI. 57.*
- Camargo, J. (2019). *Uso del modelo TPACK para mejorar la comprensión lectora de niños de cuarto grado.* 1–73.
http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/11275/Uso_modelo_TPA CK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carvajal, E. (2020). *TPACK en la enseñanza de Biología del primer año Bachillerato Internacional en la Institución Educativa Fiscal Quito, 2019-2020. February 2019,* 1–13.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta

como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atencion Primaria*, 31(8), 527–538.

<https://doi.org/10.1157/13047738>

Castro, B. (2017). Trabajo Fin de Grado. *Imitación, Importación o Transferencia: Una Revisión Crítica de Las Pedagogías Emergentes En El Siglo XXI*, 157.

<http://zaguan.unizar.es/TAZ/EUCS/2014/14180/TAZ-TFG-2014-408.pdf>

Chadwick, C. B. (1999). La psicología del aprendizaje desde el enfoque constructivista.

Revista Latinoamericana de Psicología, 31(3), 463–475.

Chávez, M. (2015). Cómo enseñar a las nuevas generaciones digitales. *Revista*

Electronica de Investigacion Educativa, 17(2), 1–3.

Chicaiza, R. (2019). Universidad Nacional De Chimborazo (motivación). *Universidad Nacional de Chimborazo*, 1–54.

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1381/1/UNACH-EC-AGR-2016-0002.pdf>

Colom Cañellas, A., Castillejo Brull, J. L., Rodríguez, T., Sarramona, J., Touriñán

López, J. M., & Vázquez, G. (2012). *Creatividad, educación e innovación: emprender la tarea de ser autor y no sólo actor de sus propios proyectos*. 10(1), 7–29.

Combe, J. (2018). Nada es permanente a excepción del cambio.... Heráclito de éfeso

(540 a. C). *Revista de Gastroenterología Del Peru : Organo Oficial de La Sociedad de Gastroenterología Del Peru*, 38(4), 323–324.

Cruz-Guzmán, M. (2011). Diseño práctico de una Unidad Didáctica en el área de las

Ciencias Experimentales enmarcado en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y constructivista. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 30(2), 141–163.

Díaz-Bravo, Laura; Torruco-García, Uri; Martínez-Hernández, Mildred; Varela-Ruiz,

M. (2013). La Entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, 2(7), 162–167. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007->

- Dubini, L. M., Ximena, M., Daniel, E., Luna, M., García, M., Luis, A., & Martínez, B. (2017). *Volumen 2 Calidad de los procesos formativos de los Docentes de Ciencias: formación inicial, formación permanente y formación avanzada. Integración curricular de las TIC a la enseñanza y aprendizaje. Inclusión Educativa y socio-digital.*
- Fajardo, Z., Garcés, N., & Figueroa, E. (2017). *Incidencia de las corrientes pedagógicas en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en el Décimo Grado. 1*, 657–680. <https://doi.org/10.26820/recimundo/1.4.2017.657-680>
- Fernández, A. (2014). *Uso del edublog en la materia de Ciencias de la Naturaleza en alumnos de 1º de la ESO.* 51.
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2730/fernandez_peralbo.pdf?sequence=1
- Fernández, J. (2017). Las tecnologías de la información y comunicación como recurso didáctico para la adquisición y desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación secundaria. estudio de casos. *TDX (Tesis Doctorals En Xarxa)*, 249.
<http://www.tdx.cat/handle/10803/460771>
- Fernández, M., Sosa, M., & Garrido, M. (2011). *Nº 1-2011.* 55–75.
- García, I. (2016). *Resumen.*
- Garnica, J. (2014). *Universidad de guayaquil.* 18-19–20.
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7563/1/tesis pdf Jorge Garnica Zambrano.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7563/1/tesis_pdf%20Jorge%20Garnica%20Zambrano.pdf)
- Gómez, I. (2015). *Proyecto a partir del modelo TPACK para desarrollar el aprendizaje de la Geografía en los estudios de grado de Educación Primaria.* 943.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/exttes?codigo=65412>
- Gonzales, E. (2020). *Enseñanza de las ciencias con integración de tecnologías digitales*

a nivel superior. 250. <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1072>

González, N. (2017). *Influencia del contexto en el desarrollo del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) de un profesor universitario knowledge of content (TPACK) of a university professor. 14, 42–55.*

Guale, J. (2015). “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.” *June*, 1–129.

Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. *Teacher Education and Professional Development Commons*, 3833–3840.

Harris, Judi, Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. *Teacher Education and Professional Development Commons*, 3833–3840.

<http://digitalcommons.unomaha.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=tedfacproc>

Harris, Judith, & Hofer, M. (2014). *Journal of Research on Technology in Education Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action. February 2015, 37–41.* <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>

Hernández, R. F.-C. C. B. P. (2006). *Metodología de la Investigación* (pp. 751–882).

Hsu, Y.-S., Yeh, Y.-F., & Wu, H.-K. (2015). The TPACK-P Framework for Science Teachers in a Practical Teaching Context. In *Development Of Science Teachers’ TPACK: East Asian Practices* (p. 17’32).

Humanante-Ramos, P., García-Peñalvo, F., & Conde-González, M. (2017a). *Entornos personales de aprendizaje móvil : una revisión sistemática de la literatura Mobile Personal Learning Environments : A systematic literature review.*

- Humanante-Ramos, P., García-Peñalvo, F., & Conde-González, M. (2017b). Entornos personales de aprendizaje móvil: una revisión sistemática de la literatura. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 73. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17692>
- Iglesias, D., Fernández-Olaskoaga, L., & Correa Gorospe, J. (2018). *Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa La competencia y Ciudadanía Digital para la Transformación Social Libro de Actas. XXVI. EDICIÓN San Sebastián 27,28 y 29 de junio de 2018*. <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/pdf/USPDF189660.pdf#page=40>
- Jaffet, S. (2019). “Factores que determinan la integración de las tecnologías de información en el proceso de aprendizaje de la educación básica.”
- Jaimez, C., Miranda, C., Vázquez, E., & Vázquez, F. (2016). *Estrategias didácticas en educación superior basadas en el aprendizaje: innovación educativa y TIC* (C. Jaimez, C. Miranda, E. Vázquez, & F. Vázquez (eds.)). <https://doi.org/978-607-28-0980-2>
- Jaramillo, J., & Quintero, D. (2014). *DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN LA LÚDICA QUE ESTIMULE EL PENSAMIENTO ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HORMIGUERO*. 7, 219–232.
- Lima, D., & Flores, R. (2018). *Conocimientos del tutor en línea en una universidad pública mexicana : Modelo TPACK*. 5(2). <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1618>
- Maeremans, J., Verhaert, D., Pereira, B., Frambach, P., Van Mieghem, C., Barbato, E., Willems, E., Vrolix, M., & Dens, J. (2018). One-year clinical and computed tomography follow-up after implantation of bioresorbable vascular scaffolds in patients with coronary chronic total occlusions. In *Catheterization and Cardiovascular Interventions* (Vol. 92, Issue 3). <https://doi.org/10.1002/ccd.27390>
- Magadán, C. (2012). “Clase 3: Las TIC en acción: para (re)inventar prácticas y

estrategias”, Enseñar y aprender con TIC, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.
1–15.

Mejía, D. (2020). 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. *Block Caving – A Viable Alternative?*, 21(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027>

Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge PUNYA MISHRA. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

Montalbán, M. (2014). *Estudio exploratorio sobre el uso de la Plataforma Fronter en la enseñanza de las Ciencias en el I . E . S Forat del Vent Resumen.*

Mora, W., & Parga, D. (2015). Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana. In *Educacion Quimica* (Vol. 26, Issue 1).
[http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(15\)72101-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(15)72101-4)

Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *SSRN Electronic Journal*, December, 1–3. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>

Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017a). Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación. In *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. <https://doi.org/10.3926/oms.367>

Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017b). Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación. In *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. OmniaScience. <https://doi.org/10.3926/oms.367>

Ordoñez, I. (2017). BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA Chía - Cundinamarca. *Tesis*, 103.

[http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/10409/1/Lina María Arangure Burgos\(TESIS\).pdf](http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/10409/1/Lina%20Mar%C3%ADa%20Arangure%20Burgos%28TESIS%29.pdf)

Ortiz, D. (2015). Constructivism as theory and teaching method. *Sophia*, 19(2), 93–110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>

Paredes, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1–26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>

Paulo Freire. (2010). a Quien Pretende. *Cartas a Quien Pretende Enseñar*, 156. <http://www.colegiodeprofesores.cl/wp-content/uploads/2017/06/Paulo-Freire.pdf>

Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget. *Unam*. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46991264/TEORIA_DEL_CONSTRUCTIVISMO_SOCIAL_DE_LEV_VYGOTSKY_EN_COMPARACION_CON_LA_TEORIA_JEAN_PIAGET.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1519568963&Signature=jdkNpZU0W%2FFFT54mikJMe3hDVdxY%3D&respo

Peña, C., & Yáñez, R. (2015). *PROYECTO ESCOLAR BASADO EN ROBÓTICA EDUCATIVA CON LEGO MINDSTORMS PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA*. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>

Peraire, C. (2013). *Trabajo fin de Máster Revisión y estudio exploratorio sobre la integración de las TIC en la Educación Secundaria Obligatoria . Introducción al uso de de las Ciencias Resumen*.

Pérez, R. (2016). Roselina Pérez Díaz. *TESIS DOCTORAL COMPETENCIAS TIC DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y SU RELACIÓN CON EL USO DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS: ANÁLISIS DE SU FORMACIÓN, USO ACADÉMICO Y ACTITUDES, DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO*.

- Polanco, C. (2018). *DESARROLLO DEL TPACK EN PROFESORES DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL DESDE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA WEBQUEST SOBRE LA DINÁMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS*. 2, 227–249.
- Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica. *American College of Occupational and Environmental Medicine*, 70(3), 217–224.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832009000300011&script=sci_arttext
- Ramírez, J. (2017). *Representaciones epistemológicas y de aprendizaje en profesores de Ciencias Naturales*. 11–20.
- Renés, P. (2018). Planteamiento de los estilos de enseñanza desde un enfoque cognitivo-constructivista. *Tendencias Pedagógicas*, 31(2018), 47–67.
<https://doi.org/10.15366/tp2018.31.002>
- Restrepo, L., Pere, N., & Orellana, M. (2015). *TENDENCIAS EMERGENTES DEL E-LEARNING Y PRÁCTICAS DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR : CONTEXTOS DE TRANSFORMACIÓN*. 1–19.
- Robles, P., & Rojas, M. (2015). *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada Validation by expert judgements: two cases of qualitative research in Applied Linguistics*.
- Rodríguez, A. (2018). *Educación digital y el Master de Formación de Profesorado de Secundaria. Educación digital y el Master de Formación de Profesorado de Secundaria*.
- Rodríguez, D., Correa, C., Silvera, A., Gallego, D., Mendez, N., Correa, C., & Rodríguez, D. (2018). *Innovaciones Didácticas mediadas por las tecnologías digitales: Reflexiones Teórico-Prácticas*.
- Rojas, L. (2015). Protágoras y el significado de aisthesis. *Revista de Filosofía*, 71, 127–149. <https://doi.org/10.4067/s0718-43602015000100011>

- Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educacional*, 57(2), 3–26. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>
- Salas-Rueda, R. A. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 7(19), 51–66. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511>
- Scherer, R. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model Ronny. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>
- Scherer, R., Tondeur, J., & Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. *Computers and Education*, 112, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>
- Serrano, J., & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy : enfoques constructivistas en educación Constructivism Today : Constructivist Approaches in Education. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1–27. <https://doi.org/Vo.5 No.2>
- Silvente, V. B., & Hurtado, R. (2012). Classificació de proves no paramètriques. Com aplicar-les en SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 5(2), 101–113. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Simonelli, M. R. (2019). *MODELO TPACK PARA INTEGRAR LAS TIC. EN LAS CIENCIAS NATURALES TPACK MODEL TO INTEGRATE ICT. IN THE NATURAL SCIENCES*. 3–25. <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/110>
- Soriano, R., & Handal, A. (2016). Revista de Docencia e Investigación Educativa Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje Revista de Docencia e Investigación Educativa. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 2(6), 19–

25.

Spector, J. M. (2016). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives* (Routledge (ed.); 2da ed.).

Tricarico, H., Pedrol, H., Zarragoicoechea, P., Trinidad, O., Furci, V., Iuliani, L., & González, A. (2014). Procesos de autorregulación de la práctica docente en ciencias naturales. Estudios preliminares en egresados de la especialización de la UNIPE. *Revista de Enseñanza de La Física*, 26(2), 381–392.

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Interview: A practical guide for qualitative data collection in health research. *Revista Facultad de Medicina*, 65(2), 329–332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>

Tünnermann, C. (2011). Tünnermann Bernheim El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades UDUAL*, 48(enero-marzo), 22.
<https://www.redalyc.org/html/373/37319199005/%0Ahttp://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>

Valencia, F., & Guevara, C. (2020). Use of ICT in mathematics learning processes in higher basic students. *Dominio de Las Ciencias*, 6, 157–176.

Valiente, G. (2017). *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de ciencias naturales de los movimientos de las placas tectónicas en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica del Colegio Nacional Técnico UNE, en el período 2016*. (Issue Figura 1).

Veenman, M. (2012). Metacognition in Science Education: Definitions, Constituents, and Their Intricate Relation with Cognition. In A. Zohar & Y. Dori (Eds.), *Springer* (pp. 21–36).

Vivanco, Á. (2020). *Revista Andina de Educación*. 3, 16–24.

ANEXOS

Anexo N° 1. Cuadro de artículos, libros y tesis seleccionados bajo la Revisión Sistemática de la Literatura.

El cuadro que se presenta a continuación contiene el nombre del artículo, autores, link, criterio de selección y el puntaje asignado de acuerdo a los criterios de inclusión.

N°	Nombre del Artículo	Autores	Link	Criterio de selección	Puntaje
T1	MODELO TPACK PARA INTEGRAR LAS TIC. EN LAS CIENCIAS NATURALES	(Simonelli, M. R. 2019)	http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/110	El título guarda relación con el tema de estudio y contiene los criterios de inclusión establecidos. Actualidad (2019) Palabras clave (TPACK, ciencias naturales) Idioma (Español)	5
T2	DESARROLLO DEL TPACK EN PROFESORES DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL DESDE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA WEBQUEST SOBRE LA DINÁMICA DE LAS	(Polanco, 2018)	https://pdfs.semanticscholar.org/b68e/7cd9802ea5e840a747e36c6852b3496c538c.pdf	Este tema contiene los criterios de inclusión y tiene relación con el modelo TPACK. Se relaciona con el trabajo de Simonelli, 2015	5

	AGUAS SUBTERRÁNEAS.			por los resultados obtenidos.	
T3	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 (Master's thesis).	Arróniz-Clemente, A. M. (2016).	https://reunir.unir.net/handle/123456789/3991	El trabajo de tesis aporta de manera significativa a la investigación, debido a que, es aplicada y se obtuvieron resultados reales. Trata sobre la necesidad de un cambio de la metodología tradicional por un enfoque constructivista.	5
T4	Proyecto a partir del modelo TPACK para desarrollar el aprendizaje de la Geografía en los estudios de Grado de Educación Primaria	(Gómez, 2015)	http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/69567/1/tesis_isabel_maria_gomez_trigueros.pdf	Este extenso trabajo de investigación se relaciona con las variables del tema de tesis. Trata sobre la implementación del modelo TPACK y los resultados favorables obtenidos.	5

T5	TPACK en la enseñanza de Biología del primer año Bachillerato Internacional en la Institución Educativa Fiscal Quito, 2019-2020	(Carvajal, 2020)	http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20409	El título guarda relación con el tema de estudio.	5
T6	Revisión documental del Modelo TPACK años 2013-2015	(Bueno, 2016)	http://repositorio.ugc.edu.co/handle/11396/4014	El título muestra una revisión del modelo en estudio.	5
T7	Enseñanza de las ciencias con integración de tecnologías digitales a nivel superior: Prácticas de enseñanza de docentes expertos del Consejo de Formación en Educación del Uruguay.	(Gonzales, 2020)	http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1072	El título tiene relación con el tema de estudio.	5
T8	Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático?	(Salas-Rueda, 2019)	http://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias/articulo/view/67511	Actualidad (2019) Palabras clave (TPACK, aplicación, proceso de enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	5

T9	Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas	(Salas-Rueda, 2018)	http://perspectivaeducacional.cl/index.php/educacional/article/view/689	Actualidad (2018) Palabras clave (TPACK, aplicación, proceso de enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	5
T10	Conocimientos del tutor en línea en una universidad pública mexicana: Modelo TPACK	(Lima & Flores, 2018)	https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/revista/article/view/1519	Actualidad (2018) Palabras clave (TPACK, evaluación) Idioma (Español)	5
T11	Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del tutor virtual: Caso de un programa de bachillerato en modalidad a distancia – virtual	(Vivanco, 2020)	https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.2.3	Actualidad (2020) Palabras clave (TPACK, proceso de enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	5
T12	TPACK en la enseñanza de Biología del primer año Bachillerato Internacional en	(Carvajal, 2020)	http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20409/1/T-UC-0010-	Actualidad (2020) Palabras clave (TPACK, ciencias naturales, integración)	5

	la Institución Educativa Fiscal Quito, 2019-2020		FIL-723.PDF	Idioma (Español)	
T13	Procesos de autorregulación de la práctica docente en ciencias naturales. Estudios preliminares en egresados de la especialización de la UNIPE	(Tricarico et al., 2014)	https://revistas.psi.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/9818	El título muestra estudios preliminares sobre la investigación.	5
T14	Aplicación del sistema 4MAT apoyado en las simulaciones PhET para el desarrollo de competencias científicas empleando como eje de aprendizaje el tema de ondas.	(Albarracín & Ramírez, 2017)	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6364303	Se relaciona de manera directa con el modelo de estudio (TPACK). Idioma (Español)	5
T15	Uso de las TIC en procesos de aprendizaje de matemática, en estudiantes de básica superior.	(Valencia & Guevara, 2020)	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539684	Se relaciona de manera directa con el modelo de estudio (TPACK). Idioma (Español)	5
T16	Integración de las TIC en un proceso pedagógico basado en la relación entre neurociencias y educación en el aula de	(Ordoñez, 2017)	https://intelectum.unisabana.edu.co/handle/10818/31806	El título hace referencia al tema.	5

	un colegio público de Bogotá				
T17	Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric	(Judi Harris et al., 2010)	https://digitalcommons.uomaha.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=tedefacprocc	Actualidad (2010) Palabras clave (TPACK, evaluation, integration) Idiom (Inglés)	5
T18	Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning	(Judith Harris & Hofer, 2014)	https://eric.ed.gov/?id=EJ918905	Actualidad (2014) Palabras clave (TPACK, process) Idioma (Inglés)	5
T19	On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model	(Scherer, 2017)	https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012	Actualidad (2017) Palabras clave (TPACK, evaluación) Idioma (Inglés)	5
T20	Las tecnologías de la información y comunicación como	(Fernández, 2017)	https://ddd.uab.cat/record/189671	El tema tiene relación con el	5

	recurso didáctico para la adquisición y desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación secundaria: estudio de casos.			trabajo de investigación	
T21	Estrategias didácticas en educación superior basadas en el aprendizaje: innovación educativa y TIC	(Jaimez et al., 2016)	http://ilitia.cua.uam.mx:8080/jspui/handle/123456789/526	El tema tiene relación con el trabajo de investigación	5
T22	Recursos digitales para Proporcionar diferentes opciones para la percepción de la información en los contextos de enseñanza.	(Iglesias et al., 2018)	https://web-argitalpena.a dm.ehu.es/pdf/USPDF189660.pdf#page=74	El tema tiene relación con el trabajo de investigación	5
T23	Propuesta de intervención didáctica basada en el enfoque constructivista para la enseñanza de las ciencias naturales en Educación Primaria	(García, 2016)	http://dehesa.unex.es/handle/10662/4533	Actualidad (2016) Palabras clave (constructivista, ciencias naturales) Idioma (Español)	5
T24	ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA GUÍA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	(Ashqui, 2019)	http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2196	Actualidad (2015) Palabras clave (ciencias)	5

	CONSTRUCTIVISTAS “CIENCIAS DE LA VIDA”, PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.			naturales, constructivismo) Idioma (Español)	
T25	Las tic de software libre en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales.	(Cabrera, 2018)	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36606	El título guarda relación con el aspecto disciplinar	4
T26	Diseño de un software educativo para el aprendizaje de ciencias naturales de los movimientos de las placas tectónicas en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica del Colegio Nacional Técnico UNE, en el período 2016 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).	(Valiente, 2017)	http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13683	El título guarda relación con el tema de estudio	4
T27	Revisión y estudio exploratorio sobre la integración de las TIC en la Educación Secundaria Obligatoria. Introducción al uso de	(Peraire, 2013)	https://reunir.unir.net/handle/123456789/1963	El título se relaciona con el tema de investigación. Línea de investigación: TICs.	4

	recursos innovadores para la enseñanza de las Ciencias			Palabras clave: TPACK, constructivismo	
T28	Estudio exploratorio sobre el uso de la Plataforma Fronter en la enseñanza de las Ciencias en el IES Forat del Vent (Barcelona)	Montalbán-Molina, M. (2014).	https://reunir.unir.net/handle/123456789/2742	El título se relaciona con el tema de estudio.	4
T29	Proyecto escolar basado en robótica educativa con lego Mindstorms Ev3 para estudiantes de educación general básica.	(Peña & Yáñez, 2015)	http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4202	Aporta de forma parcial al tema de investigación.	4
T30	Tendencias emergentes del E-Learning y transformaciones en la educación superior: "Formación e innovación del profesorado"	(Restrepo et al., 2015)	https://repositorio.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2766	El título guarda relación con el tema de investigación	4
T31	Imitación, importación o transferencia: una revisión crítica de las pedagogías emergentes en el siglo XXI.	(Castro, 2017)	https://zaguan.unizar.es/record/65053	El título se relaciona con el tema de investigación.	4
T32	Resumen de tesis. Competencias tic del profesorado de educación superior y	(Pérez, 2016)	https://gredos.usal.es/handle/10366/133165	Actualidad (2016) Se relaciona a las palabras clave	4

	su relación con el uso de los recursos tecnológicos: análisis de su formación, uso académico y actitudes desde la perspectiva de género.			con otros términos. (Idioma (Español)	
T33	Factores que determinan la integración de las tecnologías de información en el proceso de aprendizaje de la educación básica.	(Jaffet, 2019)	http://repositorio.neuman.edu.pe/handle/NEUMA/235	El tema tiene relación con el trabajo de investigación	4
T34	Educación digital y Máster de Formación de Profesorado.	(Rodríguez, 2018)	https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/686548/rodriguez_moratoana.pdf?sequence=1	El tema tiene relación con el trabajo de investigación	4
T35	Reflexiones con enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias	(Soriano & Handal, 2016)	http://www.corfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol1num1/Docencia-e-Investigacion	Actualidad (2015) Palabras clave (constructivista) Idioma (Español)	4

			n-Educativa-8-15.pdf		
T36	Didáctica creativa mediada con las tic para el aprendizaje significativo en ciencias naturales-física en la educación media. Modelo teórico-didáctico- tecnológico didáctica para el aprendizaje de las matemáticas en la formación básica secundaria.	(Rodríguez et al., 2018)	https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/3755/InnovacionesDidacticasMediadasTecnologiasDigitales.pdf?sequence=1#page=100	Actualidad (2018) Palabras clave (ciencias naturales, teórico, tecnológico y didáctica) Idioma (Español)	4
T37	Diseño práctico de una Unidad Didáctica en el área de las Ciencias Experimentales enmarcado en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y constructivista.	(Cruz-Guzmán, 2011)	https://idus.us.es/handle/1441/38616	Hace referencia a una variable de investigación0	4
T38	Representaciones epistemológicas y de aprendizaje en profesores de Ciencias Naturales	(J. Ramírez, 2017)	http://www.imced.edu.mx/Ethos/Arhive/51/51-1.pdf	Actualidad (2017) Palabras clave (ciencias naturales) Idioma (Español)	4

T39	Competencias docentes en la formación de profesores de Ciencias Naturales para la construcción de aprendizajes significativos en entornos virtuales. El caso del ISFD N° 10 de Tandil	(Bigeón, 2014)	https://revistas.unc.edu.ar/index.php/viesc/article/view/9554	Actualidad (2014) Palabras clave (ciencias naturales, virtuales) Idioma (Español)	4
T40	Planteamiento de los estilos de enseñanza desde un enfoque cognitivo-constructivista	(Renés, 2018)	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6383446	Actualidad (2018) Palabras clave (enfoque constructivista) Idioma (Español)	4
T41	El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación	(Serrano & Pons, 2011)	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=	Actualidad (2011) Palabras clave (enfoque constructivista, proceso enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	4
T42	Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación	(Olmedo & Farrerons, 2017)	https://www.omniscience.com/books/index.php/monographs/catalog/book/103	Actualidad (2017) Palabras clave (enfoque constructivista, proceso enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	4

T43	El constructivismo como teoría y método de enseñanza	(Ortiz, 2015)	https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13983	Actualidad (2015) Palabras clave (enfoque constructivista, proceso enseñanza aprendizaje) Idioma (Español)	4
T44	Incidencia de las corrientes pedagógicas en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en el Décimo Grado	(Fajardo et al., 2017)	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732736	Actualidad (2017) Palabras clave (ciencias naturales, constructivismo) Idioma (Español)	3
T45	Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el Hormiguero.	(Jaramillo & Quintero, 2014)	http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/7880	Se relaciona con el tema de estudio	3
T46	Uso del edublog en la materia de Ciencias de la Naturaleza en alumnos de 1° de la ESO	(Fernández, 2014)	https://reunir.unir.net/handle/123456789/2730	El artículo presenta información sobre una de las variables. No se	3

				llegó a la aplicación.	
T47	Educación Científica e Inclusión Socio digital vol. II.	(Dubini et al., 2017)	https://repositorio.iberomaericana.edu.co/handle/001/786	Se relaciona con el tema de investigación.	3
T48	Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives	Spector, J. M.	https://books.google.com.ec/books?id=haXwCQA-AQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false	Actualidad (2016) Palabras clave (TPACK, integración) Idioma (Inglés)	3
T49	Conocimiento Didáctico del Contenido.	(Mora & Parga, 2015)	https://www.researchgate.net/profile/William_Mora_Penagos/publication/280082534_Aportes_al_CDC_desde_el_pensamiento_complejo/links/55a71cfc08ae92aac77f6958.pdf	El artículo trata de forma parcial	2

Elaborado por: Blanca Lema

Anexo N° 2: Entrevista dirigida a los docentes de Ciencias Naturales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
EDUCATIVA

Objetivo: Conocer la opinión de los docentes acerca del modelo TPACK y su influencia en el fomento del constructivismo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

PREGUNTAS GUÍA DE LA ENTREVISTA

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

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

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

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

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

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo N° 3: Encuesta de investigación dirigida a los estudiantes de 10mo año de EGB



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
EDUCATIVA
ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB
PRE TEST

Objetivo: Diagnosticar la situación inicial del enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

Instrucciones:

Lee detenidamente cada ítem. Selecciona la respuesta que creas pertinente.

Tus respuestas serán confidenciales.

CUESTIONARIO

1. ¿Tienes toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Naturales?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
2. ¿Crees que eres el responsable de tu propio proceso de aprendizaje?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre

- (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
3. ¿Te permiten aprender actuando, imitando, manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
4. ¿El docente te enseña de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos relacionados a Ciencias Naturales?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
5. ¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
6. ¿El docente te motiva para descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los conocimientos adquiridos?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
7. ¿Con qué frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje (EA)?

- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
8. ¿Utilizas herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus tareas escolares?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
9. ¿Consideras que la tecnología debe formar parte de tu aprendizaje en el área de Ciencias Naturales?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
10. ¿Existe un canal de comunicación adecuado entre tu maestro(a) y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
11. ¿Con qué frecuencia comprendes totalmente el tema impartido en clase?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca

12. ¿El docente de Ciencias Naturales crea actividades basados en las experiencias de tu diario vivir?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

Gracias por tu colaboración.

Anexo N° 4. Encuesta Post Test dirigida a los estudiantes de Décimo EBG.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
EDUCATIVA

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB

POST TEST

Objetivo:

Validar la aplicación de la Propuesta Didáctica basada en el Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

Instrucciones:

Lee detenidamente cada ítem.

Selecciona la respuesta que creas pertinente.

Tus respuestas serán confidenciales.

CUESTIONARIO

1. ¿Tienes toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Naturales?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca

2. ¿Crees que eres el responsable de tu propio proceso de aprendizaje?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
3. ¿El docente toma en cuenta tus conocimientos y crea actividades basados en las experiencias de tu diario vivir?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
4. ¿Tuviste la oportunidad de decodificar la información, construir mapas mentales, realizar inferencias a partir de los nuevos conocimientos adquiridos?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
5. ¿Las actividades desarrolladas despiertan tu interés en el aprendizaje y te permite investigar para conocer más acerca del tema?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
6. ¿Durante y después de la clase, tuviste la oportunidad de intercambiar información con tus compañeros y docente?
 - (5) Siempre
 - (4) Casi siempre

- (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
7. ¿Consideras que la tecnología influye de manera efectiva en tu proceso educativo?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
8. ¿Crees que tus conocimientos pueden aportar a resolver los problemas sociales, económicos y políticos; que se observan en nuestra sociedad?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
9. ¿Las herramientas tecnológicas utilizadas te permitieron plasmar los conocimientos adquiridos de manera efectiva, de acuerdo a tu edad y nivel académico?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces
 - (2) Casi nunca
 - (1) Nunca
10. ¿Existe un canal de comunicación y respeto adecuado entre tu maestro(a) y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?
- (5) Siempre
 - (4) Casi siempre
 - (3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

11. ¿El plan de clase entregado por tu profesor por tu profesor ¿fue lo suficientemente claro y entendible para llevar a cabo las actividades de una manera fluida y autónoma?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

12. ¿Crees que el Aula Virtual TPACK fue de interés y apoyo dentro del proceso de aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

Gracias por su colaboración.

Anexo N° 5. Resultados de la comprobación de hipótesis, mediante la prueba McNemar en base al pre y post test.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS																	
PRE TEST						POST TEST											
N°	Pregunta	(1) Nunca	(2) Casi nunca	(3) A veces	(4) Casi siempre	(5) Siempre	SI	NO	N°	Pregunta	(1) Nunca	(2) Casi nunca	(3) A veces	(4) Casi siempre	(5) Siempre	SI	NO
1	¿Tiene toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Nómadas?						1		1	¿Tiene toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Nómadas?						1	
2	¿Cree que era el responsable de su propio proceso de aprendizaje?						1		1	¿Cree que era el responsable de su propio proceso de aprendizaje?						1	
3	¿Te permites aprender actuando, intentando, manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?						1		1	¿Te permites aprender actuando, intentando, manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?						1	
4	¿Eficace te ayuda de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos?						1		1	¿Eficace te ayuda de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos?						1	
5	¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?						1		1	¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?						1	
6	¿Eficace te ayuda a descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los experimentos realizados?						1		1	¿Eficace te ayuda a descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los experimentos realizados?						1	
7	¿Con qué frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje?						1		1	¿Con qué frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje?						1	
8	¿Utiliza herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus temas académicos?						1		1	¿Utiliza herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus temas académicos?						1	
9	¿Consideras que la tecnología debe formar parte de la aprendizaje en el área de Ciencias Nómadas?						1		1	¿Consideras que la tecnología debe formar parte de la aprendizaje en el área de Ciencias Nómadas?						1	
10	¿Existe un canal de comunicación adecuado entre la maestría y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?						1		1	¿Existe un canal de comunicación adecuado entre la maestría y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?						1	
11	¿Con qué frecuencia comparas tus conocimientos aprendidos en clase?						1		1	¿Con qué frecuencia comparas tus conocimientos aprendidos en clase?						1	
12	¿Eficace de Ciencias Nómadas crea actividades basadas en la experiencia de tu diario vivir?						1		1	¿Eficace de Ciencias Nómadas crea actividades basadas en la experiencia de tu diario vivir?						1	
31	¿Tiene toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Nómadas?						1		1	¿Tiene toda la predisposición y te encuentras motivado para aprender cualquier tema relacionado con las Ciencias Nómadas?						1	
2	¿Cree que era el responsable de su propio proceso de aprendizaje?						1		1	¿Cree que era el responsable de su propio proceso de aprendizaje?						1	
3	¿Te permites aprender actuando, intentando, manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?						1		1	¿Te permites aprender actuando, intentando, manipulando objetos, como por ejemplo en experimentos guiados de laboratorio?						1	
4	¿Eficace te ayuda de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos en base a los experimentos realizados en Ciencias Nómadas?						1		1	¿Eficace te ayuda de una manera clara y sencilla el procedimiento para realizar los experimentos en base a los experimentos realizados en Ciencias Nómadas?						1	
5	¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?						1		1	¿Consideras que aprendes mejor cuando se realizan experimentos?						1	
6	¿Eficace te ayuda a descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los experimentos realizados?						1		1	¿Eficace te ayuda a descubrir y realizar nuevos experimentos en base a los experimentos realizados?						1	
7	¿Con qué frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje?						1		1	¿Con qué frecuencia el docente emplea herramientas tecnológicas para guiar tu proceso de enseñanza-aprendizaje?						1	
8	¿Utiliza herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus temas académicos?						1		1	¿Utiliza herramientas tecnológicas para el desarrollo de tus temas académicos?						1	
9	¿Consideras que la tecnología debe formar parte de la aprendizaje en el área de Ciencias Nómadas?						1		1	¿Consideras que la tecnología debe formar parte de la aprendizaje en el área de Ciencias Nómadas?						1	
10	¿Existe un canal de comunicación adecuado entre la maestría y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?						1		1	¿Existe un canal de comunicación adecuado entre la maestría y tú, el cual favorece el proceso de aprendizaje?						1	
11	¿Con qué frecuencia comparas tus conocimientos aprendidos en clase?						1		1	¿Con qué frecuencia comparas tus conocimientos aprendidos en clase?						1	
12	¿Eficace de Ciencias Nómadas crea actividades basadas en la experiencia de tu diario vivir?						1		1	¿Eficace de Ciencias Nómadas crea actividades basadas en la experiencia de tu diario vivir?						1	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS

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



PROPUESTA DIDÁCTICA

**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



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO	7
Según Piaget	7
Según Vygotsky	9
Según Berger y Luckmann	9
Según Ausbel	10
PROPUESTA METODOLÓGICA	11
MODELO TPACK	11
ESTRUCTURA DEL MODELO TPACK	13
APORTES DEL MODELO TPACK	14
MODELO TPACK EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	15
ACTIVIDADES PROPUESTAS AL ESTUDIANTE, DE ACUERDO AL MODELO TPACK	16
PLANIFICACIONES DIDÁCTICAS EN BASE AL MODELO TPACK PARA CIENCIAS NATURALES	17
PLANIFICACIÓN 1	18
CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	20
Tipos de los ciclos biogeoquímicos.....	20
Clasificación de los ciclos biogeoquímicos.....	21
ACTIVIDADES	24
PLANIFICACIÓN 2	26
Cambio Climático	28
Causas y consecuencias del Cambio climático	28

Enfermedas a causa del Cambio climático.....	29
ACTIVIDADES.....	30
PLANIFICACIÓN 3.....	31
IMPACTO AMBIENTAL.....	33
Actividades Antropogénicas.....	33
Causas de las actividades antropogénicas	34
ACTIVIDADES.....	35
RECURSOS DIDÁCTICOS	37
GENIALLY	38
WIDEO.....	39
CANVA... ..	40
GOCONQR.....	39
Bibliografía.....	40



PRESENTACIÓN

" Si un estudiante no puede aprender de la forma que le enseñamos, quizá debemos enseñarles de la manera que aprenden"

Rita Dunn

Todo el tiempo estamos hablando de una educación constructivista donde se busca fomentar el estudio y responsabilidad del estudiante al igual que desarrollar sus habilidad y responsabilidad en la educación, de tal manera que existe la necesidad de buscar nuevos conocimientos y aplicar investigaciones creadas en base a la curiosidad e hipótesis de investigadores, la aplicación de métodos, enfoques, modelos y estrategias innovadores de igual manera se quiere que la práctica educativa esté relacionada de forma muy estrecha con la tecnología.

La presente Guía didáctica tiene como propósito aplicar el Modelo TPACK para fomentar el enfoque constructivista en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica, con el fin de que las TIC intervengan en el aula con nuevas herramientas que se articulen de manera adecuada a los procesos pedagógicos y didácticos en el entorno académico, deseado crear una educación mas creativa, estratégica y constructivista.



INTRODUCCIÓN

El modelo TPACK, busca que el docente sepa incorporar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, este modelo busca reflexionar sobre los tres tipos de conocimientos que los profesores necesitan dominar para incorporar las TIC de forma eficaz en sus prácticas educativas con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

Se ha podido observar que en las planificaciones curriculares, aún se utiliza los métodos tradicionales, y no se toma en cuenta las herramientas y recursos tecnológicos disponibles, de tal modo que se ha visto 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 donde el docente toma el papel de guía y mediador en la educación.

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, para de esta manera lograr un proceso de enseñanza y de aprendizaje enriquecido y complementado con tecnologías.



OBJETIVO GENERAL

Proponer 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.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ 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.
- ❖ Socializar y validar la propuesta didáctica a través de su aplicación en estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO

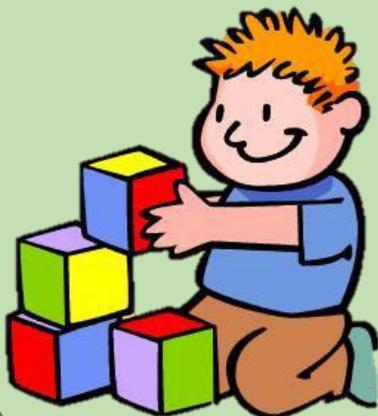
La aplicación del modelo TPACK quiere fomentar un enfoque constructivista en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que se ha tomado en cuenta algunos autores que respaldan este modelo.

Según Piaget: tiene en cuenta que el conocimiento se produce como un proceso complejo de construcción por parte del sujeto en interacción con la realidad, afirma que lo



verdaderamente importa es como se produce el aprendizaje, concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo día con día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que el sujeto interactúa (Saldarriaga, 2016).

Este paradigma concibe al ser humano como un ente autogestor que es



capaz de procesar la información obtenida del entorno, interpretarla de acuerdo a lo que ya conoce convirtiéndola en un nuevo conocimiento, es decir que las experiencias previas del sujeto le permiten en el marco de otros contextos realizar nuevas construcciones mentales (Saldarriaga, 2016).

Según Vygotsky: exponente que los principios más importantes del es la zona de desarrollo próximo y el aprendizaje en contextos significativos, destaca que la comunidad y el medio social posee el papel principal en el aprendizaje y lo que rodea al estudiante afecta a cómo éste ve el mundo, lo interpreta y a partir de



esto cómo aprende, para Vygotsky el aprendizaje no es sólo un asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino que es una actividad social y colaborativa que no puede ser enseñada, ya que es un proceso activo por parte del propio estudiante quien debe construir su conocimiento a partir de su experiencia y así adaptar la información nueva a los conocimientos ya adquiridos (Vázquez, 2010).

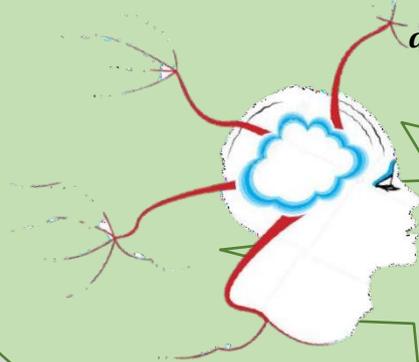


Lo más importante de la educación es que garantice al estudiante las herramientas, las técnicas y operaciones intelectuales que le permitan adquirir conocimientos, esta teoría habla de que el docente será quien oriente y guíe al estudiante para crear conocimientos propios a través de una guía, que tenga como un mismo fin que es la creación de una educación constructivista, obteniendo aprendizajes significativos.

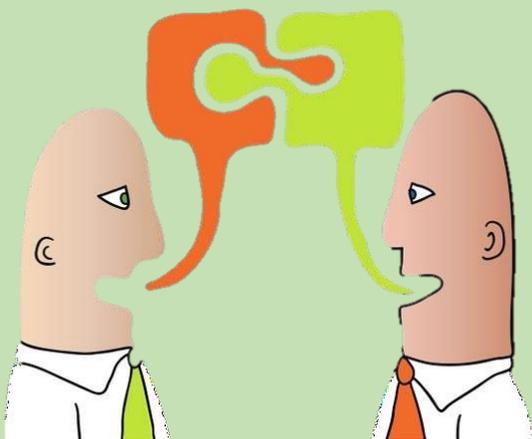
“Se aprende con la ayuda de los demás, se aprende en el ámbito de la interacción social y esta interacción social como posibilidad de aprendizaje es la zona de desarrollo próximo”.

(Frawley, 1997)

<https://bit.ly/3iBoWO5>



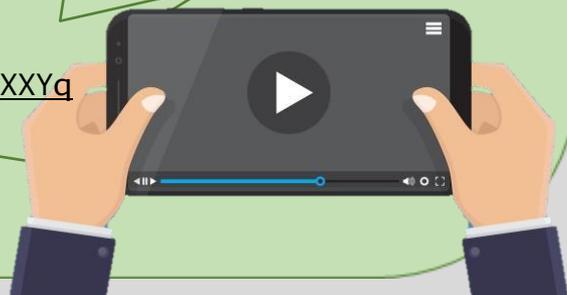
Según Berger y Luckmann: sostienen que todo el conocimiento, incluyendo el sentido común, se deriva y es mantenido por las interacciones sociales, postula que la realidad es una construcción social y, por tanto, ubica el conocimiento dentro del proceso de intercambio social. Desde esta perspectiva, la explicación psicológica no reflejaría una realidad interna, sino que sería la expresión de un quehacer social, por lo que traslada la explicación de la conducta desde el interior de la mente a una explicación de la misma como un derivado de la interacción social (Serrano, 2011).



La realidad aparece como una construcción humana que informa acerca de las relaciones entre los individuos y el contexto, el individuo aparece como un producto social, se entiende que el mundo son artefactos sociales históricamente localizados, de manera que desde

el constructivismo, el proceso de comprensión es el resultado de una tarea cooperativa y activa entre personas que interactúan y el grado en que esa comprensión prevalece o es sostenida a través del tiempo está sujeto a las vicisitudes de los procesos sociales como son la comunicación, negociación, conflicto, etc. (Serrano, 2011).

<https://youtu.be/QktlAXXYq>



Según Ausubel: expone la teoría de la asimilación del aprendizaje significativo, indicaba que las ideas previas y la teoría de la instrucción sobre la resolución de problemas, coinciden en señalar que el conocimiento se adquiere en forma especial en diferentes dominios, manifestaba que el individuo construye son significados, representaciones



mentales relativas a los contenidos. Manifestaba que aprender es conocer, comprender el significado y esto es posible en la medida de que se produce la retención del nuevo material como producto de la motivación, necesidades y deseos, el aprendizaje está orientado hacia la formación de nuevos conceptos interiorizados, nuevas estructuras, nuevas actitudes para analizar y solucionar problemas (Romero, 2009).

De modo que esta teoría hace referencia a un producto de la asimilación, reflexión y la interiorización, indica que el aprendizaje significativo es el elemento central del proceso de enseñanza-



aprendizaje, que el estudiante aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado.

Estas teorías del constructivismo presentadas, se encuentra relacionados con el modelo TAPCK ya que lo que se quiere realizar es que la enseñanza actuar de forma que los estudiantes profundicen y amplíen los significados que construyen mediante su participación en las actividades de aprendizaje y que gracias a la tecnología podemos ir desarrollando, por su facilidad que nos da en la utilización de diferentes recursos, herramientas y estrategias de aprendizaje que se pueden aplicar en el desenvolvimiento de una clase.

PROPUESTA METODOLÓGICA

MODELO TPACK

TPACK es utilizado en la educación para lograr una integración eficiente de las TIC durante la realización del proceso de enseñanza-aprendizajes, este modelo permite comprender e identificar el conocimiento que necesitan los maestros para incorporar la tecnología en la enseñanza y analizar las prácticas educativas existentes, este modelo se está utilizando para mejorar la planeación y organización de actividades escolares (Salas, 2018).



El Modelo TPACK está encaminado a fortalecer la educación desde un enfoque constructivista, este modelo afirma que un docente debe poseer diferentes conocimientos, de esta manera el modelo puede generar diferentes tipos de conocimientos que posibilita la integración de las TIC basado en el enfoque constructivista (Mishra & Koehler, 2006).



Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema
Adaptada de: (Mishra & Koehler, 2006).

http://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

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 (Gonzales, 2017).

La aplicación de diferentes herramientas digitales impulsa y promueven al estudiante a ser un agente activo en su educación, mejorando su conocimiento y desarrollando las diferentes habilidades que este posee.

Resultados de los conocimientos del Docente

Conocimiento Disciplinar Tecnológico (TCK): conocimiento sobre la representación de los temas de las asignaturas por medio de la tecnología.

Conocimiento Pedagógico Tecnológico (TPK): conocimiento sobre el uso de las herramientas digitales para implementar las prácticas y estrategias instruccionales.

Conocimiento Disciplinar Pedagógico (PCK): conocimiento sobre el empleo de los enfoques instruccionales en las asignaturas.

Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema

Adaptada de: (Gonzales, 2017)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6047131>

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 Wiki, Blogs, Facebook y videos son utilizadas durante la planeación, organización e implementación de las materias vinculadas con el campo de las ciencias. Por último, el modelo TPACK representa un medio idóneo para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje (Bueno Alaustey, 2018).

ESTRUCTURA DEL MODELO TPACK

TPACK permite crear espacios atractivos e idóneos para la enseñanza, alcanzar los objetivos educativos de las asignaturas y facilitar el proceso de aprendizaje, provocando un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes, gracias a la implementación de las TIC en la educación (Salas R. , 2018).

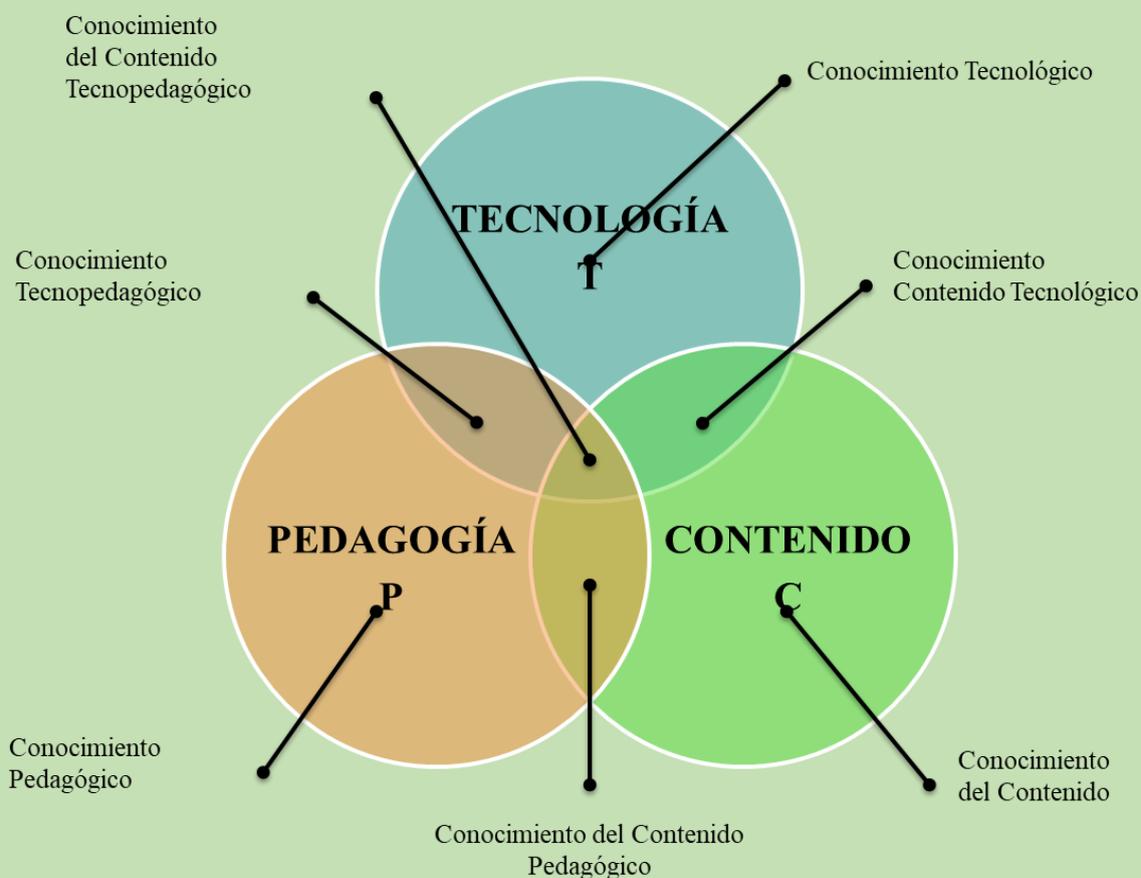


Ilustración Elaborada por: (Mishra & Koehler, 2006)

Esta estructura modelo TPACK parte de la idea de que los docentes deben tener capacidades en tres ejes de la educación, y que entre estas debe existir una interacción que nos den como resultado una educación constructivista y significativa con la utilización de la tecnología.

APORTES DEL MODELO TPACK

Existen diferentes aportes que son mencionados en el modelo TPACK, ya que se trata de la aplicación de las TICS en la educación, además que se quiere que el estudiante se convierta en agente activo creador de su propio aprendizaje, una estudiante constructivista social, crítico, a través de la enseñanza por investigación enmarcado en el modelo TPACK.

Se ha logrado un mejoramiento en las capacidades intelectuales de los estudiantes, al aplicar diversos sistemas, herramientas, métodos, estrategias basadas en 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 Wiki, Blogs, Facebook y videos.

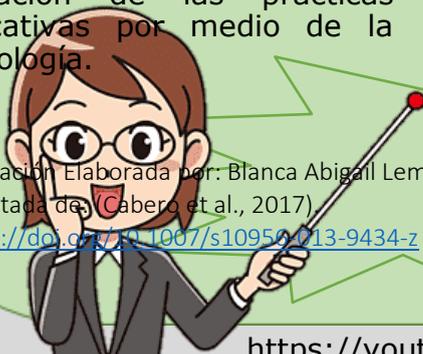
La implementación de laboratorios virtuales, uso de instrumentos virtuales, con mayor participación de los estudiantes, se obtendrá una evaluación eficaz de conocimientos.

Permite desarrollar las competencias digitales de los docentes con el propósito de lograr una incorporación exitosa de la tecnología en las actividades escolares.

Describe los conocimientos que necesitan los docentes durante la planeación, organización y ejecución de las prácticas educativas por medio de la tecnología.

Permite identificar los aspectos que influyen en el desarrollo de la práctica educativa, la comprensión de los factores sobre el aprendizaje y la creación de las actividades escolares por medio de las herramientas digitales.

Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema
Adaptada de (Cabero et al., 2017)
<https://doi.org/10.1007/s10956-013-9434-z>

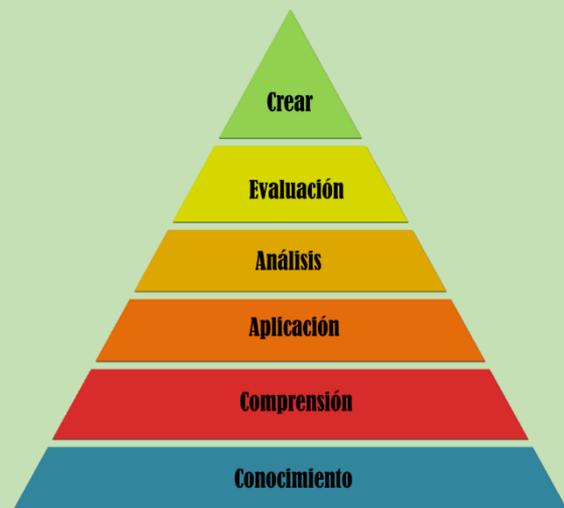


<https://youtu.be/3hK0qCK2wVA>

MODELO TPACK EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

En la enseñanza de Ciencias Naturales el modelo TPACK aporta de gran manera ya que junto a esta y su implicación de la tecnología y herramientas digitales se pueden lograr grandes aportaciones al proceso de enseñanza aprendizaje.

- ✚ El modelo TPACK demostró ser un efectivo para el proceso educativo en el área de Ciencias Naturales ya que los procesos utilizados son planificación con la tecnología de una forma 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 (Simonelli, 2019).



Taxonomía de Bloom
<https://bit.ly/3Jn4EI>

- ✚ El taller pedagógico, interrogatorio, redescubrimiento, crucigrama, mapas conceptuales, lluvia de ideas, guías de estudio, etc. Los métodos más eficaces que se utilizan en la enseñanza de Ciencias Naturales son: didácticos, científicos y heurístico (Valiente, 2017).

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
Experimentación y verificación de la hipótesis	Elaborar un diseño experimental	Configurar y ejecuta un plan
Análisis de los resultados y da conclusiones.	Realizar el experimento, analizar los resultados, obtiene conclusiones y elaborar un informe.	Examinar la solución obtenida.

Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema
 Adaptada de: (Valiente, 2017)

ACTIVIDADES PROPUESTAS AL ESTUDIANTE, DE ACUERDO AL MODELO TPACK

El docente debe realizar y presentar el proceso y la elaboración de la Planificación basándose en el modelo TPACK integrando los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, que aporten al aprendizaje de los estudiantes, donde al momento de plantear actividades a sus estudiantes se debe proponer construir lecciones, proyectos y unidades, que promuevan la flexibilidad y capacidad de respuesta a los estudiantes.



Actividades propuestas para la planificación curricular

Actividades de fomento del conocimiento

- Escuchar audio
- Observar videos
- Realizar simuladores

Actividades de expresión de conocimiento convergente

- Crear organizadores gráficos
- Desarrollar líneas de tiempo
- Completar actividades

Actividad de expresión de conocimiento divergente

- Crear un álbum
- Dibujar
- Desarrollar una página web de conocimiento
- Diseñar una exhibición
- Juegos de rol



Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema
Adaptada de: (Harris, 2014)

<https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>

PLANIFICACIONES DIDÁCTICAS EN BASE AL MODELO TPACK PARA CIENCIAS NATURALES





PLANIFICACIÓN 1

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGUE
 “SANGAY”
 PURUHUAY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
 AMIE: 06H00172

AÑO LECTIVO
 2020 – 2021

Datos informativos:

Nombre del Docente	Lic. Abigail Lema	Fecha	01/08/2020
Asignatura	Ciencias Naturales	Grado	Décimo
Año lectivo			2020-2021
Método o estrategia	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Ciclos biogeoquímicos	Tiempo	4 horas
Unidad didáctica	Resolver conflictos me permite convivir en paz y armonía.		
Objetivo de la unidad	Los estudiantes comprenderán que, para resolver problemas de la vida cotidiana relacionados con temas sociales, ambientales, económicos, culturales, entre otros, es necesario aplicar estrategias de razonamiento lógico, creativo, crítico y complejo, y comunicar nuestras ideas de forma asertiva para actuar con autonomía e independencia.		

Desarrollo

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACION	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera) e inferir su importancia para el mantenimiento de equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.</p>	<p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar de forma directa el paisaje de su entorno. ✓ Observar un video: https://youtu.be/ETle6KejZ0M Reflexión ✓ ¿Qué es un proceso biogeoquímico? ✓ ¿Cómo se desarrollan los procesos biogeoquímicos? ✓ ¿Cuál es la importancia de los procesos biogeoquímicos? Conceptualización ✓ Conceptualizar de manera general el significado de ciclo biogeoquímico. ✓ Deducir el significado de ciclos: gaseosos, sedimentarios y mixtos. ✓ Clasificación de los ciclos biogeoquímicos. ✓ Ejemplificar la clasificación de los ciclos biogeoquímicos. ✓ Utilizar varias fuentes de investigación, organizadores gráficos (https://prezi.com/jeohf9e8ovzi/ciclos-biogeoquimicos/) videos (https://youtu.be/RmWpQ7yzLWw) simuladores (https://www.edumedia-sciences.com/es/media/383-ciclo-del-agua) Aplicación ✓ Elaborar una presentación colaborativa en https://app.genial.ly/dashboard donde se expliquen los ciclos biogeoquímicos. ✓ Realizar un experimento donde se demuestre un ciclo biogeoquímico. ✓ Grabe un video con la explicación del ciclo biogeoquímico y su importancia. ✓ Compartir la información obtenida con sus compañeros y otras personas por medio de sus redes sociales. 	<p>Texto de Ciencias Naturales 10° EGB.</p> <p>Youtube</p> <p>Prezi</p> <p>Simuladores</p> <p>Computador</p> <p>Genial.ly</p> <p>Cámara de vídeo</p>	<p>I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. (I.3., I.4.)</p>	<p>Técnica:</p> <p>Observación</p> <p>Instrumento:</p> <p>Cuestionario</p> <p>Responder a un cuestionario con Video Quiz en educaplay ingresando al siguiente link:</p> <p>https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6060288-ciclos_biogeoquimicos.html</p>

Bibliografía:

https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf
<https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf>

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGUE
"SANGAY"
PURUHUY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
AMIE: 06H00172

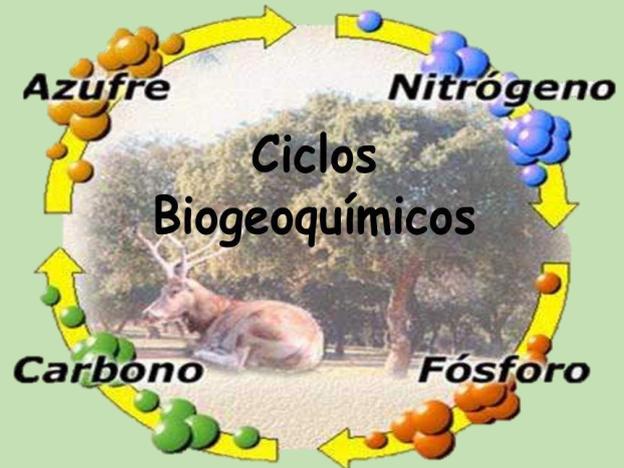
AÑO LECTIVO
2020 – 2021

Datos informativos:

Nombre del Docente	Lic. Abigail Lema			Fecha	01/08/2020	
Asignatura	Ciencias Naturales	Grado	Décimo	Año lectivo	2020-2021	
Método o estrategia	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Ciclos biogeoquímicos			Tiempo	4 horas	
Unidad didáctica	Resolver conflictos me permite convivir en paz y armonía.					
Objetivo de la unidad	Los estudiantes comprenderán que, para resolver problemas de la vida cotidiana relacionados con temas sociales, ambientales, económicos, culturales, entre otros, es necesario aplicar estrategias de razonamiento lógico, creativo, crítico y complejo, y comunicar nuestras ideas de forma asertiva para actuar con autonomía e independencia.					
Adaptaciones curriculares:	En este aparatado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)			EVALUACIÓN	Técnicas e instrumentos de Evaluación	
CN.4.4.8. Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, la hidrósfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.	<p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar de forma directa el paisaje de su entorno. ✓ Observar un video: https://youtu.be/ETle6KejZ0M (CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO) Reflexión ✓ ¿Qué es un proceso biogeoquímico? ✓ ¿Cuál es la importancia de los procesos geoquímicos? Conceptualización ✓ Observar un video sobre los procesos biogeoquímicos. ✓ Observar y analizar el ciclo del agua. ✓ Elaborar un gráfico donde represente el ciclo del agua. ✓ Identificar el ciclo biogeoquímico. (CONOCIMIENTO DISCIPLINAR O DE CONTENIDO) Aplicación ✓ Realizar un experimento donde se demuestre un ciclo biogeoquímico del agua. ✓ Grabe un video con la explicación del ciclo biogeoquímico del agua. ✓ Compartir la información obtenida con sus compañeros y otras personas por medio de sus redes sociales. (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO) 			<p>RECURSOS</p> <p>Youtube Gráficos Cámara de vídeo Celular</p>	<p>Indicadores de Evaluación de la unidad</p> <p>I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. (J.3., I.4.)</p>	<p>Técnica:</p> <p>Observación</p> <p>Instrumento:</p> <p>Cuestionario</p> <p>Respuestas de forma oral sobre los ciclos biogeoquímicos.</p>
Bibliografía:	<p>https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf</p> <p>https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf</p> <p>https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Azonia-2020-2021.pdf</p>					

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

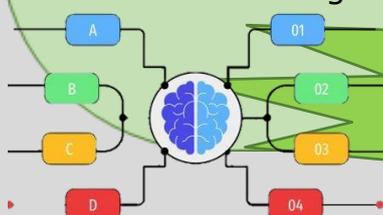
El ciclo biogeoquímico se denomina al movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, azufre, fósforo, potasio, y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, biomasa y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición (García, 2010).



Ciclos Biogeoquímicos
(Rodríguez, 2015)

Tipos de los ciclos biogeoquímicos

- **Ciclo de gas:** ocurre en los elementos que se distribuyen tanto en la atmósfera como en el agua y de ahí a los organismos, y así sucesivamente. Los elementos que cumplen ciclos gaseosos son el carbono, el oxígeno y el nitrógeno
- **Ciclos sedimentarios:** son aquellos donde los elementos permanecen formando parte de la tierra, ya sea en las rocas o en el fondo marino, y de ahí a los organismos. En estos, la transformación y recuperación de estos elementos es mucho más lenta. Ejemplos de ciclos sedimentarios son el del fósforo y el del azufre.
- **Ciclos mixtos:** es una combinación de los ciclos gaseoso y sedimentario, ya que esa sustancia permanece tanto en la atmósfera como en la corteza terrestre un ejemplo de este es el ciclo del agua.

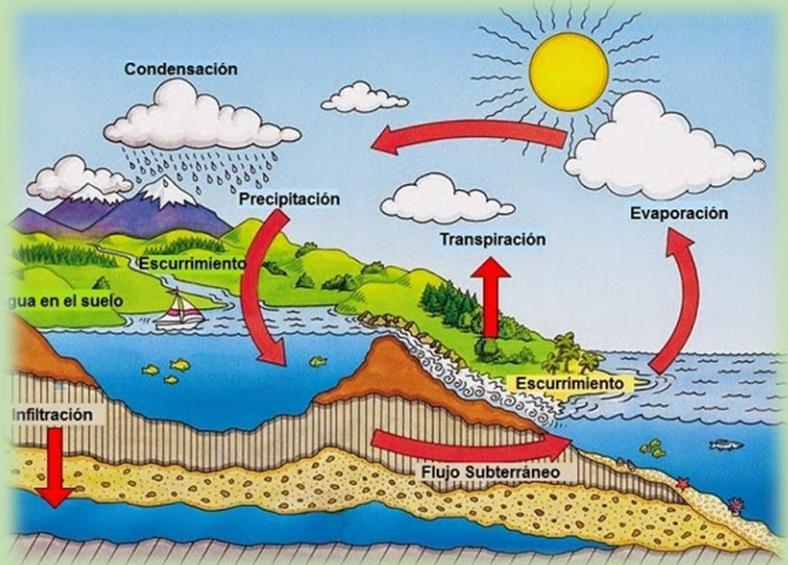


<https://prezi.com/jeohf9e8ovzi/ciclos-biogeoquimicos/>

Clasificación de los ciclos biogeoquímicos

Ciclo del agua

Se define como la secuencia de fenómenos por medio de los cuales el agua pasa de la superficie terrestre, en la fase de vapor, a la atmósfera y regresa en sus fases líquida y sólida, la transferencia de agua desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera, en forma de vapor de agua, se debe a la evaporación directa, a la transpiración por las plantas y animales y por sublimación que es el paso directo del agua sólida a vapor de agua (García, 2010).



Ciclos del Agua

<http://webquestcreator2.com/majwq/ver/verp/56647>

Ciclo del Oxígeno

Es la cadena de reacciones y procesos que describen la circulación del oxígeno en la biosfera terrestre, este ciclo parte del proceso



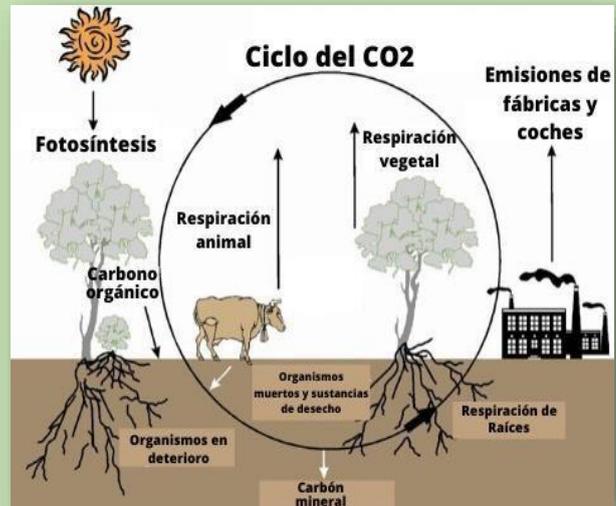
Ciclos del Oxígeno

<https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-oxigeno/>

de fotosíntesis de las plantas que son las únicas de producir oxígeno para liberarlo al aire y que este circule por la atmósfera, donde los animales, seres humanos y demás seres vivos puedan respirar dicho oxígeno para su desarrollo en la tierra (Pineda, 2019).

Ciclo del Carbono

Es el sistema de las transformaciones químicas de compuestos que contienen carbono en los intercambios entre biosfera, atmósfera, hidrosfera y litosfera. Es un ciclo biogeoquímico de gran importancia para la regulación del clima de la Tierra, y en él se ven implicadas actividades básicas para el sostenimiento de la vida (García, 2010).



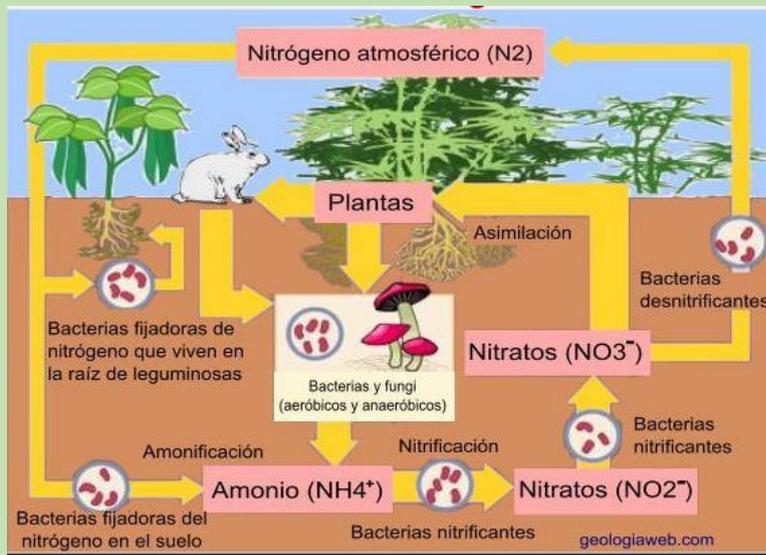
Ciclos del Carbono

<https://www.lifeder.com/ciclo-del-carbono/>

Ciclo del Nitrógeno

Es cada uno de los procesos

biológicos y abióticos en que se basa el suministro de este elemento a los seres vivos. Es uno de los ciclos biogeoquímicos importantes en que se basa el equilibrio dinámico de composición de la biosfera, el nitrógeno circula y recircula a través del mundo (García, 2010).



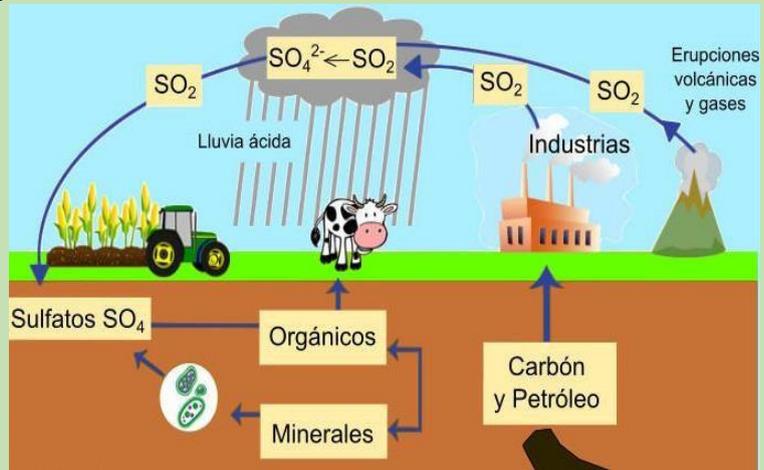
Ciclos del Nitrógeno

<https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-nitrogeno/>



Ciclo del Azufre

Es aquel proceso donde este es transportado en la naturaleza por el aire, suelo, agua y el conjunto de seres vivos, consiste en la mineralización del azufre orgánico a sulfuro, su oxidación a sulfato y su reducción a sulfuro. El azufre circula a través de la biosfera de la siguiente manera, por una parte se comprende el paso desde el suelo o bien desde el agua, si hablamos de un sistema acuático, a las plantas, a los animales y regresa nuevamente al suelo o al agua (García, 2010).

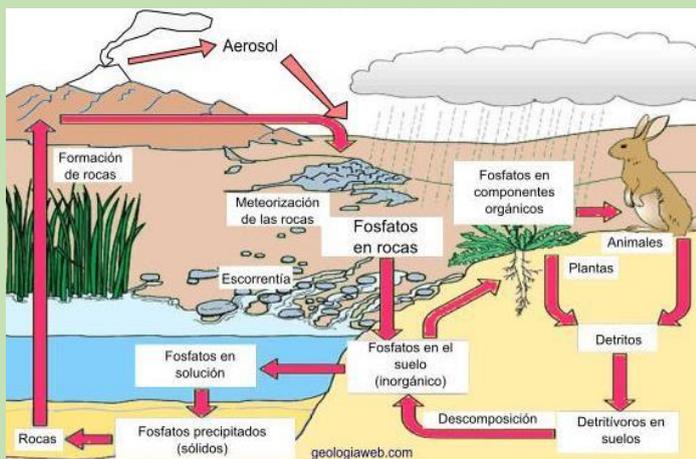


Ciclos del Azufre

<https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-azufre/>

Ciclo del Fósforo

Describe el movimiento de este elemento químico en un ecosistema. Los seres vivos toman el fósforo en forma de fosfatos a partir de las rocas fosfatadas, que mediante meteorización se descomponen y liberan los



fosfatos, tanto el suelo como los organismos vivos tienen interacción, lo que incluye vegetales, animales y humanos. Gran parte del fósforo también se arrastra a las aguas marítimas, siendo absorbido por aves, peces y algas (Pineda, 2019).

Ciclos del Fósforo

<https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-fosforo/>

<https://youtu.be/RmWpQ7yzLWw>



ACTIVIDADES



Actividad 1

Elaborar una presentación colaborativa en <https://app.genial.ly/dashboard> donde se expliquen los ciclos biogeoquímicos.

Actividad 2

Realizar un experimento donde se demuestre un ciclo biogeoquímico.





Actividad 3

Grabe un video con la explicación del ciclo biogeoquímico y su importancia. Compartir la información obtenida con sus compañeros y otras personas por medio de sus redes sociales

Rúbrica de evaluación del Video

Criterios de evaluación	Excelente (4)	Satisfactorio (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Duración de 3 a 5 minutos.				
Contenido específico del tema y entendible.				
Creatividad, el video llamativo y original.				





PLANIFICACIÓN 2

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE
 “SANGAY”
 PURUHUYAY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
 AMIE: 06H00172

AÑO LECTIVO
 2020 – 2021

Asignatura	Ciencias Naturales	Grado	Décimo	Año lectivo	2020-2021
Método o estrategia	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)			Tiempo	4 horas
Tema	Cambio climático				
Unidad didáctica	Resolver conflictos me permite convivir en paz y armonía.				
Objetivo de la unidad	Los estudiantes comprenderán que, para resolver problemas de la vida cotidiana relacionados con temas sociales, ambientales, económicos, culturales, entre otros, es necesario aplicar estrategias de razonamiento lógico, creativo, crítico y complejo, y comunicar nuestras ideas de forma asertiva para actuar con autonomía e independencia.				

Desarrollo

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia ✓ Observar el video en el siguiente link: https://youtu.be/kcr-Ryq6Nrk ✓ Realizar una investigación exploratoria con preguntas informales a los docentes de la institución sobre el cambio climático. (CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO) Reflexión ✓ ¿Qué es el cambio climático? - ¿Por qué se produce el cambio climático? ✓ ¿A quiénes afecta el cambio climático? - ¿De qué manera podemos frenar el cambio climático? Conceptualización ✓ Revisar información bibliográfica sobre el cambio climático en el blog: https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/calentamiento-global ✓ Conceptualizar el significado de cambio climático. ✓ Identificar las causas del cambio climático. ✓ Leer las consecuencias, luchas y posibles soluciones para el cambio climático. ✓ Proponer alternativas de solución ante el cambio climático. ✓ Reflexionar sobre la importancia de un cambio de actitud de los seres humanos. (CONOCIMIENTO DISCIPLINAR O DE CONTENIDO) Aplicación ✓ Crear un organizador gráfico sobre la información obtenida sobre cambio climático, utilizando goconqr. ✓ Presentar y defender el producto final. Compartir la información obtenida con sus compañeros y otras personas por medio de sus redes sociales. (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO) 	Texto de Ciencias Naturales 10º EGB. Youtube Goconqr Blogs Computador	1.CN.4.13.2. Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. (J.3., I.4.) .)	Técnica: Observación directa Cuestionario: Responder a un cuestionario en daypo ingresando al siguiente link: https://www.daypo.com/cambio-climatico.html#test

Bibliografía:

https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf
<https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf>
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>



UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE "SANGAY"
 PURUHUAY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
 AMIE: 06H00172

AÑO LECTIVO
 2020 – 2021

Adaptaciones curriculares: En este apartado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los nevados y capas de hielo, sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima. CN.4.4.10.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia ✓ Observar el video en el siguiente link: https://youtu.be/kcr-Ryq6Nrk ✓ Realizar una investigación exploratoria con preguntas informales a los docentes de la institución sobre el cambio climático. (CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO) Reflexión ✓ Responder de forma oral a las siguientes interrogantes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué es el cambio climático? ✓ ¿A quienes afecta el cambio climático? Conceptualización ✓ Observar imágenes sobre cambio climático. ✓ Revisar información bibliográfica sobre el cambio climático en el blog: https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/calentamiento-global ✓ Identificar las causas del cambio climático. ✓ Proponer alternativas de solución ante el cambio climático. ✓ Reflexionar sobre la importancia de un cambio de actitud de los seres humanos. (CONOCIMIENTO DISCIPLINAR O DE CONTENIDO) Aplicación ✓ Crear un collage donde se evidencie el cambio climático, causas y posibles soluciones. ✓ Presentar y defender el producto final. ✓ Compartir la información obtenida con sus compañeros y otras personas por medio de sus redes sociales. (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO) 	Texto de Ciencias Naturales 10° EGB. Youtube Blogs Computador	I.CN.4.13.2. Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. (I.3., I.4.)	Técnica: Observación directa Cuestionario: Responder a un cuestionario en daypo ingresando al siguiente link: https://www.daypo.com/cambio-climatico.html#test

Bibliografía:

- https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf
- <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf>
- <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-terra-Amazonia-2020-2021.pdf>

Cambio Clímatico

El aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían. La Tierra ya se ha calentado y enfriado en otras ocasiones de forma natural, pero lo cierto es, que estos ciclos siempre habían sido mucho más lentos, necesitando millones de años, mientras que ahora y como consecuencia de la actividad humana, estamos alcanzando niveles que en otras épocas trajeron consigo extinciones en apenas doscientos años



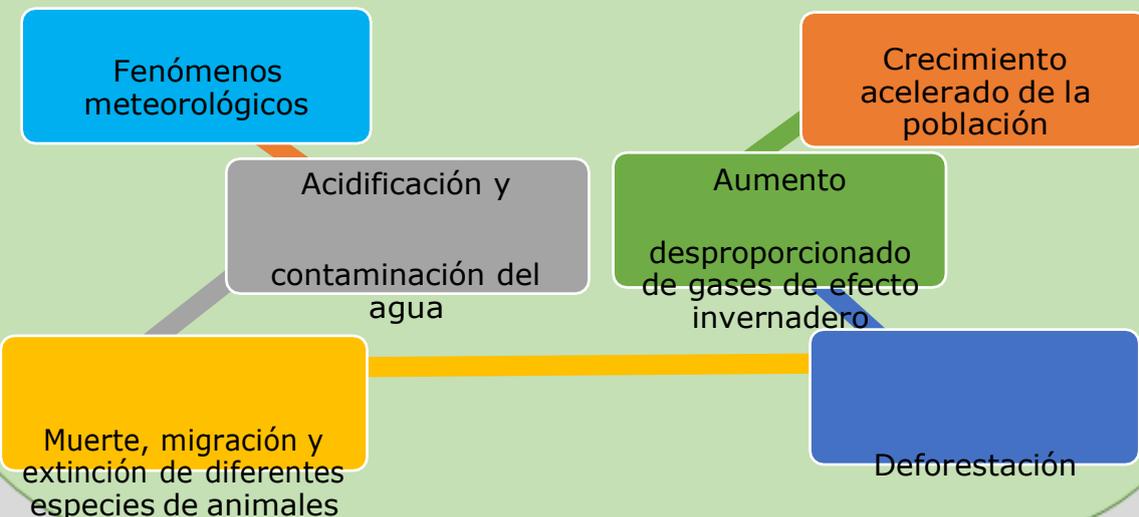
Cambio climático

<https://www.iatiseguros.com/blog/cambio-climatico-causas-consecuencias/>

(Becerra, 2009).

Causas y consecuencias del Cambio climático

Se trata de una era geológica afectada por la actividad de la humanidad, un período interglaciar donde se prevé que las temperaturas suban por causas naturales, pero, sobre todo, por la acción del ser humano y sus emisiones de gases de efecto invernadero. Todo ello provoca un calentamiento global, aumenta la temperatura del aire y de los océanos, sin precedentes y un desbarajuste en el orden natural que avanza sin parar (Serrano A. , 2019).



Adaptada de: <https://www.fundacionaqueae.org/causas-y-consecuencias-cambio-climatico/>

Enfermedades a causa del Cambio climático

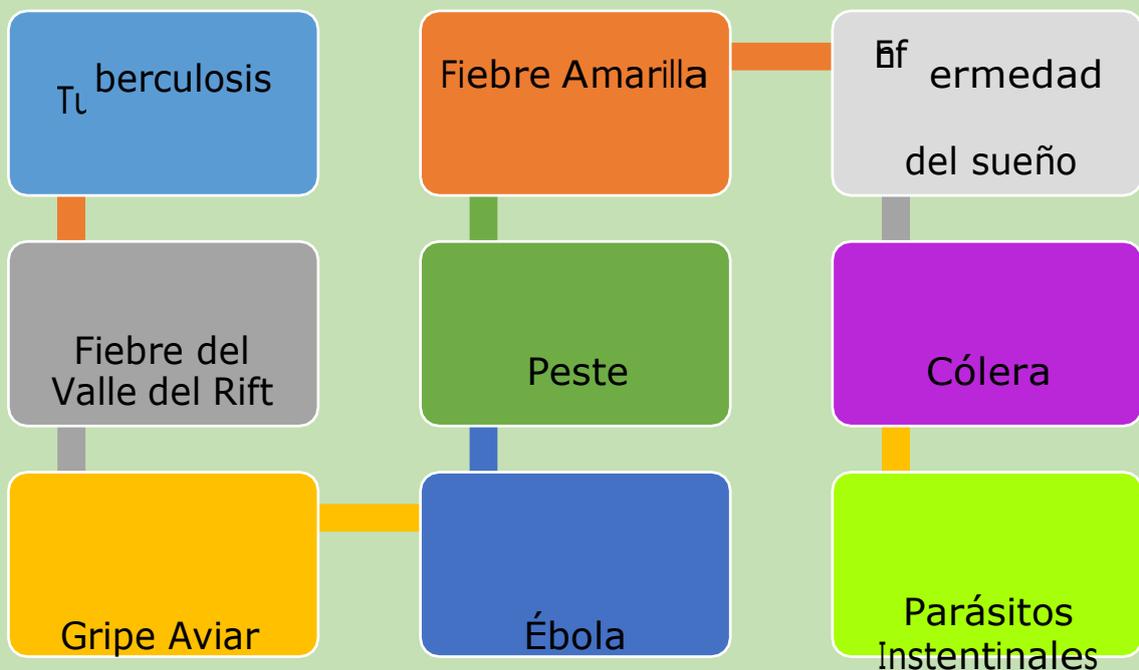


Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema

Adaptada de: <https://www.pinterest.com/pin/384635624421026844/>

El cambio climático es el mal de nuestro tiempo y sus consecuencias pueden ser devastadoras. Si no reducimos drásticamente la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero puede ser fatal.



<https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/calentamiento-global>

ACTIVIDADES

Actividad 1

Crear un organizador gráfico sobre la información obtenida sobre cambio climático, utilizando goconqr.



Actividad 2

Crear un collage donde se evidencie el cambio climático, causas y posibles soluciones. Presentar y defender el producto final.





PLANIFICACIÓN 3

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGUE
"SANGAY"
PURUHUAY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
AMIE: 06H00172

AÑO LECTIVO
2020 – 2021

Datos informativos

Nombre del Docente	Lic. Abigail Lema			Fecha	01/08/2020
Asignatura	Ciencias Naturales	Grado	Décimo	Año lectivo	2020-2021
Método o estrategia	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)			Tiempo	4 horas
Tema	Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas				
Unidad didáctica	Resolver conflictos me permite convivir en paz y armonía.				
Objetivo de la unidad	Los estudiantes comprenderán que, para resolver problemas de la vida cotidiana relacionados con temas sociales, ambientales, económicos, culturales, entre otros, es necesario aplicar estrategias de razonamiento lógico, creativo, crítico y complejo, y comunicar nuestras ideas de forma asertiva para actuar con autonomía e independencia.				

Desarrollo

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia ✓ Observar de manera directa las actividades del ser humano y el impacto que ha tenido en los hábitats. (CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO) ✓ Reflexión ✓ ¿Qué es un habitat? - ¿Cuáles son las actividades que destruyen los hábitats? ✓ ¿Cuál es la importancia de cuidar los hábitats? ✓ Conceptualización ✓ Conceptualizar de manera general: impacto ambiental. ✓ Clasificar el tipo de actividades antropogénicas y sus consecuencias. ✓ Definir y clasificar el tipo de contaminación e impacto ambiental. ✓ Deducir el significado del impacto hacia: agua, aire, suelo, flora y fauna. (CONOCIMIENTO DISCIPLINAR O DE CONTENIDO) ✓ Aplicación ✓ Crear un Proyecto para concientizar sobre el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas. ✓ Presentar y defender el producto final en diapositivas de Genially ✓ Realizar una infografía sobre el impacto de las actividades humanas los habitats (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO) 	<ul style="list-style-type: none"> Computador Vídeo Organizadores gráficos: Goconqr Microsoft Word Microsoft Power Point 	<ul style="list-style-type: none"> Deduce el impacto de la actividad humana en los hábitats y ecosistemas. Propone medidas para su protección y conservación. (J.1., J.3., I.1.) (Ref. I.CN.4.4.2) 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica: Observación directa Instrumento: Rúbrica de evaluación de un proyecto. Se evaluará la presentación del proyecto con los siguientes ítems:

Bibliografía:

https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf
<https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf>
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>



UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE
 “SANGAY”
 PURUHUAY SAN GERARDO- RIOBAMBA – ECUADOR
 AMIE: 06H00172

AÑO LECTIVO
 2020 – 2021

Adaptaciones curriculares: En este apartado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>CN.4.5.5. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia ✓ Observar de manera directa las actividades del ser humano y el impacto que ha tenido en los hábitats. (CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO) ✓ Reflexión ✓ Responder a interrogantes de forma oral: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué es un habitat? ✓ ¿Cuáles son las actividades que destruyen los hábitats? ✓ ¿Cuál es la importancia de cuidar los hábitats? ✓ Conceptualización ✓ Conceptualizar de manera general: impacto ambiental. ✓ Deducir el significado del impacto hacia: agua, aire, suelo, flora y fauna. (CONOCIMIENTO DISCIPLINAR O DE CONTENIDO) Aplicación. ✓ Crear un Proyecto para concientizar sobre el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas. ✓ Presentar y defender el producto final en diapositivas de Genially. (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO) ✓ Realizar una infografía sobre el impacto de las actividades humanas los hábitats. 	<ul style="list-style-type: none"> Computador Vídeo Organizadores gráficos: goconqr Microsoft Word Microsoft Power Point 	<p>Deduce el impacto de la actividad humana en los hábitats y ecosistemas. Propone medidas para su protección y conservación. (J.1., J.3., I.1.) (Ref. I.CN.4.4.2)</p>	<p>Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento: Rúbrica de evaluación de un proyecto.</p> <p>Se evaluará la presentación del proyecto con los siguientes ítems:</p>

Bibliografía:

- https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/UNSC_FP_P1_WEB_Superior.pdf
- <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/10egb-CCNN-F2.pdf>
- <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>

IMPACTO AMBIENTAL

Se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorables o desfavorables, en el medio o con alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales (Gutierrez, 2010).



Impacto Ambiental
<https://bit.ly/3jOLH01>

Actividades Antropogénicas

Son actividades que realiza el ser humano en la naturaleza, especialmente son actividades de hablan sobre la cantidad de dióxido de carbono que se encuentra en la atmósfera, producida por las actividades humanas y con un gran efecto sobre el cambio climático contemporáneo (Fernández, 2019).



Causas de las actividades antropogénicas

La contaminación antropogénica tiene como efecto la degradación del medio ambiente, y ha perjudicado al planeta desde su aparición. El hombre ha presentado muchas fuentes diferentes de contaminantes: las industrias, la deforestación, la minería, el uso de transportes o las construcciones (Fernández, 2019).

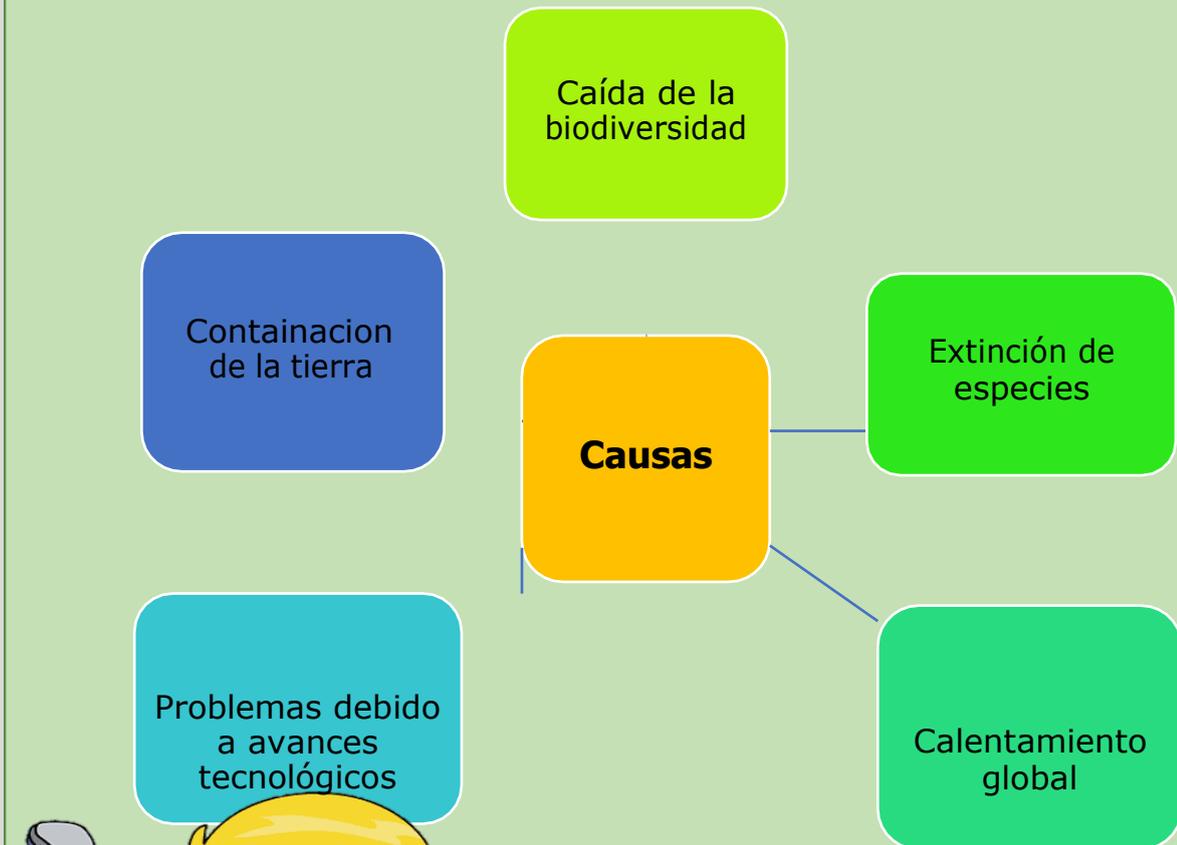


Ilustración Elaborada por: Blanca Abigail Lema
Adaptada de: (Fernández, 2019)
<https://www.lifeder.com/actividades-antropogenicas/>



https://youtu.be/5Aq7hZ_L7vc

ACTIVIDADES



Actividad 1

Realizar una infografía sobre el impacto de las actividades humanas en los hábitats.

Rúbrica de evaluación de la Infografía				
Criterios de evaluación	Excelente (4)	Satisfactorio (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
La redacción y la ortografía.				
Exposición del tema, sin mucho texto pero comprensible.				
La información obtenida se encuentra relacionada al tema				
Su presentación es creativa y llamativa, demuestra originalidad.				



Actividad 2

Crear un Proyecto para concientizar sobre el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas. Presentar y defender el producto final en diapositivas de Genially.

Rúbrica de evaluación del Proyecto				
Criterios de evaluación	Excelente (4)	Satisfactorio (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Portada				
Objetivos				
La redacción y la ortografía.				
Exposición del tema , sin mucho texto pero comprensible.				
La información obtenida se encuentra relacionada al tema				
Conclusiones				
Su presentación es creativa y llamativa, demuestra originalidad.				

RECURSOS DIDÁCTICOS

Los recursos educativos didácticos son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente y el estudiante, estos recursos optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre los recursos educativos didácticos se encuentran material audiovisual, medios didácticos informáticos, soportes físicos y otros, que van a proporcionar al formador ayuda para desarrollar su actuación en el aula, estos recursos son diseñados para despertar el interés de los estudiantes y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo la articulación de los contenidos teóricos de las materias con las clases prácticas (Vargas, 2017).



https://youtu.be/10_OnVuXZqo



GENIALLY



Fuente: <https://remoters.net/es/genially/>

Es un software para crear contenidos interactivos. Permite crear imágenes, infografías, presentaciones, micrositos, catálogos, mapas, entre otros, los cuales pueden

ser dotados con efectos interactivos y animaciones es una herramienta web que permite generar material visual y audiovisual personalizado y que potencie la difusión de contenido generado por y para los estudiantes, es muy completa y se adapta a los nuevos estilos de comunicación y que permite crear multitud de materiales diferentes de forma muy rápida y muy sencilla (Remoters, s.f.).

WIDEO

Wideo es una aplicación online que permite hacer videos animados de manera sencilla y divertida, cuenta en forma rápida y efectiva los beneficios, es una herramienta que permite a las personas que no tienen experiencia previa en diseño o creación de videos crear videos explicativos, presentaciones animadas, tarjetas electrónicas de video y más (Preza, 2014).



Fuente: <https://bit.ly/3CEQJVP>



GOCONQR

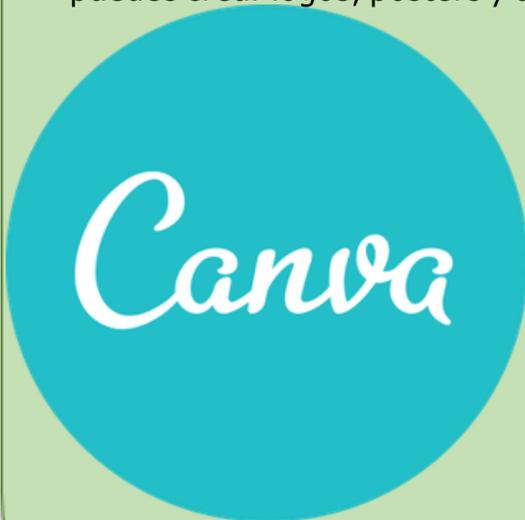
Es una herramienta que quiere inspirar a los estudiantes a tomar un mayor control sobre su aprendizaje, GoConqr es fácil crear y compartir recursos digitales que pueden ser relevantes para el estudio del alumno. Así, la plataforma invita al estudiante a hacerse responsable de su aprendizaje, incluye herramientas de aprendizaje que te permiten crear, compartir y descubrir Mapas Mentales, Fichas de Estudio, Apuntes Online y Tests, ayuda a transformar el estudio y a ser más efectivo (Rojelsy, 2019).



Fuente: <https://bit.ly/3CJ5kPX>

CANVA

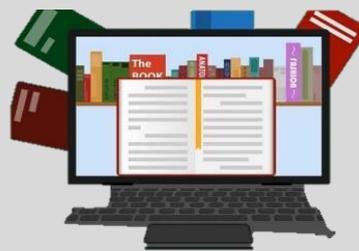
Es una web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación, ofrece herramientas online para crear tus propios diseños, puedes crear logos, posters y tarjetas de visita, flyers, portadas, programas e invitaciones, infografías así como folletos, calendarios, horarios, encabezados para correos electrónicos y publicaciones para redes sociales entre otras muchas cosas, cualquier persona va a poder realizar sus composiciones sin necesitar conocimientos de diseño gráfico (Fernandez, 2020).



Fuente: <https://bit.ly/2VI0QZi>



Bibliografía



- Becerra, M. (2009). *Cambio climático*. Obtenido de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/07216.pdf>
- Bueno Alaustey, E. G. (2018). *Can telecollaboration contribute to the TPACK development of pre-service teachers*. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1471000>
- Fernández, A. (2019). *Actividades antropogénicas: origen, características, consecuencias*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/actividades-antropogenicas/>
- Fernandez, Y. (2020). *Qué es Canva, cómo funciona y cómo usarlo para crear un diseño*. Obtenido de <https://www.xataka.com/basics/que-canva-como-funciona-como-usarlo-para-crear-diseno>
- García, F. (2010). *CICLOS BIOGEOQUIMICOS*. Obtenido de http://www.estudiosecologistas.org/web/Curso/Curso%20Ecuador/Ciclos_Biogeoqu%C3%ADmicos/Ciclos_Biogeoqu%C3%ADmicos_2.pdf
- Gonzales, N. (2017). *Influencia del contexto en el desarrollo del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) de un profesor universitario*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6047131>
- Gutierrez, J. (2010). *MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE*. Obtenido de http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf
- Harris, J. (2014). *Journal of Research on Technology in Education*. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Pineda, J. (2019). *Ciclo del Oxígeno*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-oxigeno/>
- Preza, R. (2014). *Aula Planeta*. Obtenido de <https://www.aulaplaneta.com/2014/11/27/recursos-tic/wideo-la-forma-mas-sencilla-de-hacer-videos-animados/>

- Remoters. (s.f.). Obtenido de <https://remoters.net/es/genially/>
- Rodriguez, L. (2015). *ciclos biogeoquimicos*. Obtenido de <https://prezi.com/jeohf9e8ovzi/ciclos-biogeoquimicos/>
- Rojelsy. (2019). *CONCONQR, QUE ES Y PARA QUE SIRVE*. Obtenido de <https://www.goconqr.com/es/mindmap/2875972/gonconqr-que-es-y-para-que-sirve>
- Romero, F. (Julio de 2009). *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y CONSTRUCTIVISMO*. Obtenido de Revista digital : <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Salas, R. (Junio de 2018). *ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje : https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-97292018000200003&script=sci_arttext&tlng=e
- Salas, R. (2018). *Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación*. Obtenido de <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>
- Saldarriaga, P. (25 de Octubre de 2016). *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>
- Serrano, A. (agosto de 2019). *Consecuencias del cambio climático (2019): efectos a nivel global*. Obtenido de <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/consecuencias-del-cambio-climatico/>
- Serrano, J. (30 de marzo de 2011). *El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001
- Simonelli. (2019). *MODELO TPACK PARA INTEGRAR LAS TIC. EN LAS*. Obtenido de <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/110>
- Valiente. (2017). *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de ciencias*.
- Vargas, G. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762017000100011&script=sci_arttext

Vázquez, I. (2010). *APORTACIONES DEL « CONSTRUCTIVISMO » DE VYGOTSKY*. Obtenido de https://psaprendizaje.weebly.com/uploads/6/3/5/7/6357007/aportes_vigotzky_espaol_como_lengua_extranjera.pdf

