



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

TEMA:

**LAS TICs Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LAS
CIENCIAS NATURALES, EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BASICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA “21 DE JULIO”**

Autora:

Vargas Miranda Laura Yazmín

Director TFM:

MSc. Loor Briones Walter Victoriano

Milagro, Diciembre 2021

ECUADOR

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he analizado el trabajo de titulación presentado por la **Lic. Laura Yazmín Vargas Miranda**, para optar al título de Magíster en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa, acepto tutoriar a la maestrante, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, a los 18 días del mes octubre del 2021



Firmado digitalmente por:
**WALTER
VICTORIANO LOOR
BRIONES**

MSc. Walter Victoriano Loor Briones
0907285092

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El autor de esta investigación declara ante el Comité Académico del Programa de Maestría en Educación de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título de una institución nacional o extranjera.

Milagro, uno del mes de diciembre del 2021

Laura Yazmín Vargas Miranda

CI: 0915069470

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA** otorga al presente trabajo de titulación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	[60.00]
DEFENSA ORAL	[40.00]
TOTAL	[100.00]
EQUIVALENTE	[EXCELENTE]



Firmado electrónicamente por:

**MIRTHA
MANZANO**

Dra. MANZANO DÍAZ MIRTHA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**WALTER
VICTORIANO LOOR
BRIONES**

Msc. LOOR BRIONES WALTER VICTORIANO
DIRECTOR/A TFM



Firmado electrónicamente por:
**MARIO ALFREDO
FERNANDEZ
RONQUILLO**

Dr. FERNANDEZ RONQUILLO MARIO ALFREDO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Dedicatoria

Con todo mi amor le dedico el presente trabajo de titulación a:

Dios por ser el creador de todas las cosas y por darme salud, a mi madre. a mis hijos, a mi pareja Ing. Joffre Quimis, y a todos mis familiares que unidos en un solo corazón me brindaron su apoyo moral e inspiración y alegría en todos los instantes de mi vida, con su comprensión y apoyo incondicional motivándome diciéndome no te rindas, sé fuerte en esta compleja responsabilidad para alcanzar la meta propuesta y a mi querido Yaguachi mi pueblo, para él la esperanza de una mejor calidad de vida, ésta recae a todos las persona que tenemos la oportunidad de que nos educarnos.

Agradecimiento

Con los sentimientos más sublimes para quienes han hecho posible en esta compleja responsabilidad que transitase con un faro de luz cargado de fe, amor, confianza, humanismo y solidaridad.

A todos mis docentes de maestría, quien tuve el privilegio que me guiará por este camino de la enseñanza y aprendizaje, al DR. Walter Loor Briones por su, fraternidad profesionalismo y dedicación en la asesoría de proyecto, que han sido de vital y valioso respaldo, para convertir este sueño en una realidad, dejando huellas imborrables de las cuales estaré eternamente agradecida.

A mis amigos, compañeros por su apoyo y dedicación.

Cesión de Derechos de Autor

**Sr. Dr.
Fabricio Guevara Viejó
Rector de la Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Cuarto Nivel, cuyo tema fue **LAS TICs Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LAS CIENCIAS NATURALES, EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BASICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA “21 DE JULIO”**

y que corresponde a la Dirección de Investigación y Postgrado.

Milagro, uno del mes de diciembre del 2021

**Laura Yazmín Vargas Miranda
CI: 0915069470**

Tabla de contenido

Aceptación por el tutor	ii
Declaración de la autoría de la investigación	iii
Certificación de la defensa	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Derechos del autor	vii
Índice general.....	viii
Listas de tablas.....	x
Lista de figuras.....	x
Resumen.....	xii
Summary.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: El problema de la investigación.....	3
CAPÍTULO II: Marco teórico referencial	10
2.1 Antecedentes.....	10
2.2. Fundamentos pedagógicos en las ciencias naturales en la educación general básica	14
2.3 El aprendizaje significativo de las ciencias naturales en la educación general básica.	16
2.4 Las TICs en la educación	22
2.4.1 Los recursos por internet.....	24
2.5 El aprendizaje significativo de las ciencias naturales apoyado por las tics	30
2.5.1 Constructivismo y las TICs	34
2.5.3 Las ciencias naturales y las Tics.....	45
2.5.4 Algunos Software utilizados en las enseñanzas de las ciencias naturales	51
2.6 Glosario de conceptos.....	55
CAPÍTULO III: Metodología.....	58

3.1	Tipo y diseño de investigación	58
3.2	La población y la muestra	59
3.2.1	Delimitación de la población	59
3.2.2	Tipo de muestra	59
3.2.3	Tamaño de la muestra	59
3.3	Los métodos y las técnicas	59
3.4	Propuesta de procesamiento estadístico de la información.	60
CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados.....		63
4.1	Análisis Descriptivo de los resultados	63
4.2	Análisis de variables cualitativas de los resultados.....	96
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones		81
5.1	Conclusiones.....	81
5.2	Recomendaciones	82
Bibliografía		84
ANEXOS		89

Lista de Tablas

TABLA 1	63
TABLA 2	64
TABLA 3	65
TABLA 4	66
TABLA 5	67
TABLA 6	68
TABLA 7	69
TABLA 8	70
TABLA 9	71
TABLA 10	72
TABLA 11	73
TABLA 12	74
TABLA 13	75
TABLA 14	76
TABLA 15	77
TABLA 16	78
TABLA 17	79
TABLA 18	80

Lista de figuras

FIGURA 1	64
FIGURA 2	64
FIGURA 3	65
FIGURA 4	66
FIGURA 5	67
FIGURA 6	68
FIGURA 7	69
FIGURA 8	70
FIGURA 9	71
FIGURA 10	72
FIGURA 11	73
FIGURA 12	74

FIGURA 13	75
FIGURA 14	76
FIGURA 15	77
FIGURA 16	78
FIGURA 17	79
FIGURA 18	80

Resumen

El presente trabajo analiza como la inclusión de tecnologías de apoyo educativo incide de forma positiva en el proceso educativo, y de manera particular en el aprendizaje significativo de la asignatura de Ciencias Naturales. Para ello ha sido necesario valorar los fundamentos del método constructivista, ubicando el papel que dentro del mismo juega el aprendizaje significativo y con la implementación de las TICs que facilitan el proceso desde las experiencias y conocimientos previos, generando conocimientos descriptivos y operacionales. La investigación se ambienta en el nivel del décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 21 de Julio del cantón Yaguachi, a través de instrumentos de investigación se valora como los docentes y estudiantes interactúan con las tecnologías de aprendizaje, evidenciándose las limitaciones.

La investigación se plantea como meta valorar el impacto de las herramientas tecnológicas de apoyo educativo y su incidencia con el aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales en décimo año de EGB en la Unidad Educativa 21 de Julio, a través de la aplicación de metodologías descriptivas y con la revisión de investigaciones previas realizadas. Se utiliza un contexto de población tanto estudiantil como de docentes que imparten la asignatura Ciencias Naturales, determinado sus principales limitaciones como el poco conocimiento o aplicación adecuada de los docentes de las herramientas tecnológicas, la forma en cómo se desarrolla el aprendizaje significativo.

Una de las conclusiones de la investigación es referente al efecto que la pandemia del COVID 19 realizó en las actividades educativas, obligando a los docentes al uso de manera regular de herramientas tecnológicas, venciendo y/o descubriendo limitaciones en la forma pedagógica de utilizarlos, pero a su vez motivando a los estudiantes en su uso. Debido a ello se recomienda el uso de actividades con herramientas tecnológicas, para que de forma lúdica se efectivice el aprendizaje significativo.

Palabras claves

Aprendizaje significativo Tecnologías de aprendizaje Destrezas Currículo

Summary

This paper analyzes how the inclusion of educational support technologies has a positive impact on the educational process, and in a particular way on the meaningful learning of the Natural Sciences subject. For this it has been necessary to assess the foundations of the constructivist method, locating the role that significant learning plays within it and how with the implementation of ICTs they facilitate the process from previous experiences and knowledge, generating descriptive and operational knowledge. The research is set at the tenth year level of Basic General Education of the 21 de Julio Educational Unit of the Yaguachi canton, where through research instruments it is assessed how teachers and students interact with learning technologies, showing limitations.

The research aims to assess the impact of educational support technology tools and their incidence with meaningful learning in Natural Sciences in the 10th year of EGB in the Educational Unit July 21, through the application of descriptive methodologies and with the review of previous research carried out. A population context of both students and teachers who teach the Natural Sciences subject is used, determining its main limitations such as the little knowledge or adequate application of the technological tools by teachers, the way in which meaningful learning is developed.

One of the conclusions of the research refers to the effect that the COVID 19 pandemic had on educational activities, forcing teachers to use technological tools on a regular basis, overcoming and / or discovering limitations in the pedagogical way of using them, but at the same time motivating students in its use. Due to this, the use of activities with technological tools is recommended, so that meaningful learning becomes effective in a playful way.

Keywords

Meaningful learning

Learning technologies

Skills

Curriculum

Introducción

La educación refleja de forma inequívoca la evolución y constante devenir de una sociedad, expresando el grado de desarrollo que ha obtenido, por lo que es importante la mejora y actualización permanente de los métodos, metodologías y didácticas pedagógicas. El desarrollo de la educación viene de la mano con el impulso de la ciencia y la tecnología, más aún en una época donde la sociedad se caracteriza por el conocimiento y el valor agregado de las acciones que se realice.

Particularmente el estudio de las ciencias naturales ha cobrado nuevo matiz al valorar el escenario actual de conocimiento en el ámbito de la flora, fauna, la consciencia de la protección silvestre y animal, los problemas que ha generado el cambio climático y cómo estos temas desde el plantel educativo son asimilados para su respectiva valoración. Por ende las ciencias naturales como asignatura tienen su relevancia dentro del currículo ministerial tanto en sus contenidos como destrezas a desarrollar en los estudiantes.

La tecnología por su parte ha revolucionado las vidas de las personas cada vez que se desarrollan nuevos inventos y aplicaciones. Lo cual no está alejado del ámbito educativo, incluso ha provisto de herramientas para mejorar los procesos de enseñanza dentro y fuera del aula, lo que a su vez ha significado la presencia de innovadoras metodologías necesarias para aplicar de parte de los docentes y obtener el logro en los estudiantes del aprendizaje significativo.

Estos aspectos son tratados en el presente estudio, valorando cómo las tecnologías han incidido en el nivel de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa 21 de Julio, valorando las destrezas a potenciar y el desarrollo de habilidades en la comprensión de la asignatura. Para ello ha sido necesario recurrir a investigaciones relacionadas con la temática. En el primer capítulo se plantea la justificación de la investigación, los objetivos y alcance del mismo; en el segundo capítulo se desarrolla el estado del arte de la temática, recogiendo experiencias de investigaciones previas. En el tercer capítulo se expone la metodología utilizada que ha facilitado la información obtenida. En el cuarto capítulo se detalla las conclusiones y recomendaciones de la

investigación, donde se explicará los resultados obtenidos y qué logros se ha determinado.

Capítulo I: El problema de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

La educación, en el sistema educativo es un aspecto clave en el desarrollo de las naciones, es siempre señalado como un medio indispensable para lograr mejores estándares de bienestar, capacidades, y en general progreso. No garantiza mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje Incluso en indicadores internacionales oficialmente reconocidos como nivel de escolaridad, necesidades básicas insatisfechas, entre otros; los mismos son la base para el análisis y la tipificación del nivel de vida en el país que se esté estudiando.

La tecnología ha sido un factor que ha estado siempre presente en la historia de la humanidad, considerando que la innovación ha sido elemento relevante al momento de transformar la sociedad en general, tanto en su economía, formas de producir, comerciar y comunicarnos. Ello a su vez ha impactado de diversas maneras y formas a la educación, la cual se considera parte de la institucionalidad que es reflejo a su vez el tipo de estructura económica y material de la sociedad.

La educación tiene que estar acorde a los tiempos, a las necesidades de la sociedad, la cual siempre exige nuevas formas para aprender, y ello va en correspondencia con la acumulación de nuevos contenidos de la vida, es decir, hoy la sociedad en general acrecienta más conocimiento de las ciencias, la ingeniería, la informática, entre otras disciplinas. Cuando se realiza actividades de actualización curricular muy pocas veces viene acompañado de un dominio de las herramientas tecnológicas ligadas a la acción educativa de todos sus actores.

Las ciencias naturales vienen de manera sistemática incrementando su acervo de contenidos educativos gracias a los avances del mundo del conocimiento, pero no aplica las herramientas tecnológicas que permitan un aprendizaje significativo, porque ahora se aprende distinto y se realimenta el proceso de enseñanza de una manera más interactiva, dinámica y participativa.

La distancia entre tecnología y educación es una problemática actual, donde la sociedad desde el ámbito de la producción y la vida exigen un nuevo enfoque educativo o, por lo menos, una actualización de contenidos, métodos y metodologías. Es conocido que, en la actual sociedad del conocimiento, exige el salto hacia nuevos productos, tecnologías y nuevas profesiones, siendo urgente una “renovación” educativa.

Los estudiantes de décimo año en la Unidad Educativa 21 de Julio presentan problemas relacionados con la utilización eficiente de las herramientas tecnológicas educativas, lo cual limita la utilización óptima de los instrumentos tecnológicos para fortalecer el aprendizaje.

A pesar de la LOEI considera al modelo constructivista como la teoría fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, su aplicación es incipiente, sabiendo que es una metodología activa, que busca un aprendizaje significativo, siendo muy útil para aquello el uso de herramientas tecnológicas educativas, el cual se hizo más evidente en la crisis que aún se vive ante la virtualidad aplicada durante la pandemia por el COVID 19.

Los docentes necesitan urgentemente capacitación en el manejo de las herramientas tecnológicas para un mejor aprendizaje en las ciencias naturales, ya sea con metodologías activas, por ejemplo, la gamificación, educaplay, padlet, Google for entre otros.

1.2 Delimitación del problema

Se ha planteado la delimitación en base a los siguientes aspectos:

Espacial: Estudiantes correspondientes al décimo año de EGB de la Unidad Educativa 21 de Julio del cantón Yaguachi

Temporal: Período lectivo 2020 - 2021

Área: Educación, el aprendizaje de la Ciencias Naturales relacionadas con las TICs.

1.3 Formulación del problema

¿De qué manera inciden las herramientas tecnológicas de apoyo educativo en el aprendizaje significativo de la asignatura ciencias naturales en el décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa 21 de Julio del cantón San Jacinto de Yaguachi?

1.4 Preguntas de investigación

¿Cómo afecta el dominio de las Tecnologías de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales?

¿Qué relación existe entre la aplicación de las TICs y el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los estudiantes de décimo año de EGB?

¿El aprendizaje autónomo de los estudiantes se fortalecerá a partir del uso de las TICs en la asignatura de ciencias naturales?

¿Mejorará la enseñanza de las ciencias naturales si los docentes se capacitan en el uso de herramientas de las TICs?

1.5 Determinación del tema

Las Tics como impulsador del aprendizaje significativo de las ciencias naturales, en el décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa “21 de julio”

1.6 Objetivo general

Analizar el impacto de las herramientas tecnológicas de apoyo educativo en la generación del aprendizaje significativo en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes del décimo año. de Educación General Básica, Unidad Educativa “21 de Julio”

1.7 Objetivos específicos

- ✓ Determinar los efectos de la utilización de las TICs en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales de Educación General Básica.

- ✓ Establecer qué relación existe entre la aplicación de las TICs y el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los estudiantes de décimo. año de Educación General Básica
- ✓ Comprobar el fortalecimiento del aprendizaje autónomo de los estudiantes a partir del uso de las tecnologías de apoyo de aprendizaje en la asignatura Ciencias Naturales.
- ✓ Analizar la incidencia de las tecnologías de apoyo educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

1.8 Hipótesis

Las herramientas tecnológicas de apoyo educativo inciden en el aprendizaje significativo de la asignatura ciencias naturales en el décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa 21 de Julio

1.9 Declaración de las variables

En cuanto a la variable TICs, la misma se la define como: “las tecnologías de aprendizaje disponible para que el docente y estudiantes puedan interactuar como recurso de apoyo, que busca la mejora del rendimiento académico”.

En lo relacionado a las dimensiones de esta variable, están consideradas las siguientes:

- Información educativa
Considera el aporte de las TICs como herramientas de aprendizaje en el proceso educativo.
- Actividades autónomas
Impulsa el desarrollo de tareas, deberes, investigaciones y demás actividades donde el estudiante puede resolverla de forma independiente del accionar docente en el aula.
- Gamificación
Creación de actividades a través de aplicaciones virtuales que facilitan formularios, juegos virtuales, crucigramas, entre otros. Se logra lo lúdico de manera interactiva.
- La variable Aprendizaje Significativo comprende: “aquellos aprendizajes que se vuelven relevantes, gracias a un adecuado proceso de enlace de conocimientos previos con los nuevos conocimientos”. De esta manera se ha considerado las siguientes dimensiones:
 - Conocimientos previos
Considera todos los conocimientos que el estudiante pueda tener antes del proceso educativo, siendo importante actividades de diagnóstico que determinen cuanto se conoce del tema.
 - Conocimientos descriptivos
El estudiante caracteriza y ejemplifica el fenómeno u objeto observado gracias a herramientas tecnológicas y multimedia.
 - Conocimientos operacionales

Se refieren a la capacidad de destreza y/o competencia del estudiante al momento de realizar y evaluarse el proceso de aprendizaje desarrollado.

1.10 Justificación

El uso de la TICs no es un elemento pasajero o de moda; sino que es un fenómeno que se manifiesta en el desarrollo de la sociedad, la ciencia, la tecnología y la educación. Siendo necesario que los docentes y los componentes pedagógicos en general, se acoplen a las nuevas circunstancias. Por lo que la presente investigación al analizar cómo las TICs influyen en la educación y cobra importancia para los actores educativos, en este caso docentes y estudiantes que a través del proceso enseñanza – aprendizaje construyen el conocimiento (Lobo & Rosario, 2014).

Los resultados de la presente investigación permitirán comprender la incidencia de las TICs como herramienta de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje, y de manera particular en lo relacionado al estudio de las Ciencias Naturales, reforzando y validando los conocimientos en contextos específicos. Los estudiantes requieren generalmente de estímulos, un adecuado ambiente educativo, herramientas y estrategias activas que posibiliten una participación académica en el aula, que junto con la tecnología facilitan mejores procesos de cognición, de consolidación del aprendizaje.

Es pertinente medir el impacto de los logros educativos y de afianzamiento de las destrezas, ya que de esta forma se logrará realimentar nuevos procesos pedagógicos. Los docentes necesitan herramientas para valorar el impacto de las TICs en la asignatura, por lo que los resultados obtenidos de la investigación tendrán utilidad en las actividades de los profesionales de la educación.

El aprendizaje significativo es un hecho educativo que para conseguirlo se requiere de un proceso planificado donde el estudiante se convierte en actor de su proceso de aprendizaje, por ende, el docente debe manejar adecuadamente las metodologías activas para incentivar la participación, el debate dentro del aula y lograr desarrollar las destrezas con criterio de desempeño planteadas.

1.11 Alcance y limitaciones

La presente investigación brinda desde la perspectiva explicativa y descriptiva el aporte de las TICs en el desarrollo de la educación en general, contextualizada de forma particular en la asignatura de ciencias naturales en décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa 21 de Julio; cuyas valoraciones serán de utilidad a todos los miembros de la comunidad educativa.

El análisis de diversos enfoques en cuanto al uso de metodologías educativas activas que utilizan herramientas de apoyo tecnológico, su impacto en los resultados de aprendizaje, el papel del docente como facilitador del proceso y la actitud del estudiante como descubridor del conocimiento; serán temas necesarios para el análisis y debate respectivo.

El presente estudio se centra en la Unidad Educativa 21 de Julio en décimo año de Educación General Básica, por lo que el análisis se focalizará dentro del escenario específico indicado, siendo una limitante, pero a su vez facilitando un estudio más segmentado. La investigación se centrará en el desarrollo de la reflexión, análisis y aporte de las variables estudiadas, sin embargo, no se enfoca en realizar actividades de laboratorio.

Las TICs no son el fin, son un medio para mejorar el proceso de enseñanza. Las herramientas tecnológicas permiten optimar los niveles de automatización y de desarrollo de nuevos conocimientos de forma autónoma. Hay herramientas Tics que facilitan el aprendizaje de las Ciencias Naturales, por ejemplo, Google Earth, enciclopedias temáticas especializadas en la web, entre otras páginas, aplicaciones que son un complemento para la profundización del aprendizaje en dicha asignatura. Ello implica retos para la parte docente, ya que desde el punto de vista constructivista el mismo es facilitador del conocimiento, por ende, el manejo adecuado de estas herramientas tecnológicas son claves para cumplir dicho propósito en el aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO II: Marco teórico referencial

2.1 Antecedentes

El estudio de las ciencias naturales ha tenido un aspecto relevante en la formación en el subnivel de Educación General Básica Superior (octavo, noveno, décimo año), permitiendo que los mismos accedan al conocimiento de la naturaleza, la biología, química y demás disciplinas vinculadas con las ciencias naturales en general.

Las ciencias naturales es una asignatura que aparece en los currículos educativos de los países a partir de las nuevas necesidades productivas de la sociedad. Es decir, la educación es un elemento fundamental al momento de diseñar el tipo de sociedad que se quiere construir, y el estudio de las ciencias naturales se da a partir de cuando el ser humano desde las épocas históricas ha despertado su curiosidad por el estudio objetivo de su entorno, la naturaleza misma y los factores que incide en una serie de fenómenos propio de la naturaleza.

La observación fue fundamental en sus inicios, pero la experimentación fue la forma en cómo los descubrimientos científicos y de las ciencias naturales se han desarrollado a gran ritmo, modernizando la vida de la sociedad y de la educación en particular. Los descubrimientos o hechos tecnológicos incentivan innovación y, por ende, cambios en la forma en cómo se organizaba, producía o realizaba las actividades, como en su momento, por ejemplo, fue la imprenta que a su vez facilitó la impresión de libros ayudando de esta manera a desarrollar el conocimiento y la alfabetización. Las tecnologías de apoyo al aprendizaje tienen incidencias en el mediano y largo plazo.

Con el apareamiento formal de las ciencias, nace la urgencia de establecer currículos para la aprehensión de estos nuevos conocimientos y dar forma a futuras profesiones relacionadas a este ámbito. Por ejemplo, con el apareamiento de la medicina de forma oficial, la aplicación de elementos curriculares relacionados al estudio de las ciencias naturales fue una necesidad consustancial. En la modernidad, con el desarrollo de las fuerzas productivas, las mejoras constantes de la metodología

científica, los descubrimientos e investigaciones exitosas realizadas; han servido de acumulación de conocimientos que a su vez ha exigido lineamientos curriculares actualizados para un aprendizaje pertinente.

Las ciencias naturales se han actualizado en función del progreso constante de la sociedad, y a su vez esta ha mejorado en relación al desarrollo de las culturas y de las ciencias naturales en particular. Esta vinculación dialéctica se ha expresado a lo largo de la historia, y ha implicado la presencia de investigadores, estudiosos de la temática, diseño del sistema educativo, y en general formalizar una instrucción adecuada a los tiempos, exigencias y necesidades que la misma sociedad requiere para satisfacer necesidades en diversos campos.

La educación formal tiene que ver ya con la instrucción oficial emitida por el Estado, donde establece un sistema tanto pedagógico, curricular, docencia, e infraestructura para dicho propósito. Una sociedad altamente educada tendrá mejores oportunidades de desarrollo como país.

“Hablar de las Ciencias de la Educación no supone referirse a comportamientos estancos e independientes; tampoco se trata de establecer conexiones fidedignas y formalizadas, aunque, la verdad, al incidir todas ellas en un aspecto común (La educación) muestran puntos y núcleos de conexión y ocurrencia. Entenderemos, por lo tanto, como Ciencias de la Educación a todas las disciplinas interesadas en el estudio científico de los distintos aspectos de la educación en sociedades y culturas determinadas” (Vega Román, 2018, p. 59).

El aspecto curricular es la síntesis de las aspiraciones formativas de un país. En él están expresadas las aspiraciones educativas y de desarrollo de una sociedad. No es desconocido el hecho que el factor educativo es clave en el desarrollo y progreso de una nación. Siendo así, el currículo aborda la forma de práctica educativa que tiene que ser ejecutado por los profesionales en educación, siendo las líneas de acción y maestras al momento de recrear en ello la pedagogía, el contenido curricular de la asignatura, hasta llegar al aula misma con la interacción del docente y estudiante.

El currículo del sistema educativo ecuatoriano está dado en función de las destrezas, lo cual implica que no se basa en contenidos sino en la capacidad de desarrollar habilidades por parte de los estudiantes. Se planifica por destrezas, por lo que de esa manera se busca generar un aprendizaje activo, donde la actividad estudiantil se la enfoca como actor relevante en su propia enseñanza.

La participación del docente es clave, pero cumple el papel de facilitador del conocimiento. Por lo tanto, es encargado de gestar un adecuado ambiente educativo donde prime la participación y el desarrollo de aprendizajes relevantes.

“Los docentes son los principales responsables de ofrecer una educación de calidad, quienes deben contar con marcos explicativos que les permitan tomar decisiones acertadas en la parte curricular, organizativa y evaluativa. Además, cada componente educativo en sus diversas unidades debe establecer objetivos y planes de trabajo para fundar una concepción constructivista” (Tigse Parreño, 2019, p. 26).

En Ecuador a partir del currículo generado en el año 2016, no sólo se estableció esta modalidad, sino que también las asignaturas se las valoran de forma transversal, es decir cumple un propósito educativo no sólo el año en curso sino al nivel que pertenezcan.

En este caso el sistema curricular ecuatoriano considera los siguientes niveles:

- Inicial
- Educación General Básica preparatoria que entiende 1ero EGB
- Educación General Básica Elemental que entiende desde 2do EGB hasta 4to.Año de EGB
- Educación General Básica Media que corresponde a 5to EGB hasta 7mo. Año de EGB
- Educación General Básica Superior que corresponde desde 8vo EGB. Hasta 10mo.Año de EGB

- Bachillerato que corresponde desde 1ero hasta 3ero. de Bachillerato.

El estudio de las Ciencias Naturales en el nivel de estudio indicado que está vinculado a las destrezas de la básica superior. Es decir, al no planificar por año de estudio sino por destrezas o por subnivel, dichas destrezas se las valora en Educación General Básica superior tanto para octavo, noveno y décimo año. Donde al momento de planificar los docentes deben de valorar qué tanto se ha avanzado en función del dominio alcanzado por los estudiantes, si dicha destreza educativa ya la han logrado o simplemente está en proceso. En ello radica la diferencia entre planificar el currículo por año o por niveles, hay criterios de transversalidad importantes gestando por el nivel – edad de los estudiantes y a su vez por los logros educativos obtenidos. Por lo que el proceso de determinar si la destreza ha sido lograda o no o en qué medida se lo ha hecho y establecer la planificación educativa en función de dicho análisis, se le denomina “gradar” una destreza. Por lo tanto, las ciencias naturales se la estudian por la habilidad educativa que el estudiante haya logrado.

El contenido de la asignatura está estructurado por medio de bloques curriculares, los cuales representan a las unidades de estudio, donde tendrán dos tipos de destrezas, básicas imprescindibles y deseables, siendo importante puntualizar que el logro de las primeras es vital y necesario, mientras que las segundas son optativo su logro. Las Tics permiten avanzar de forma dinámica al cumplimiento del currículo, siendo una opción para la mejora de la enseñanza en el aula.

Otros componentes del currículo son los objetivos, los cuáles establecen la meta a lograr por parte del estudiante. Los indicadores para la evaluación del criterio establecen parámetros para el cumplimiento de la destreza y que junto con el criterio de evaluación indica cómo el docente debe evaluar, mientras que las orientaciones metodológicas sugieren la forma de cómo el estudiante expresará sus logros. De esta manera se tiene estructurado el currículo para todas las áreas y por supuesto para ciencias naturales.

2.2. Fundamentos pedagógicos en las ciencias naturales en la educación general básica

Es necesario resaltar que el currículo se establece en función del modelo constructivista, el cual es orientativo para cualquier propuesta pedagógica. El constructivismo indica que el estudiante es el actor clave del proceso educativo, es el centro del proceso enseñanza - aprendizaje.

El estudiante participa, desarrolla actividades, aprende gracias a su intervención activa, no sólo espera la acción del docente (el cual guía) sino que también genera su propio aprendizaje y realimenta el propio proceso de enseñanza con el docente. Lo indicado es importante en toda asignatura, y en el caso del estudio de las ciencias naturales, resulta ser clave al momento de experimentar, analizar, observar y construir su propio aprendizaje.

Las ciencias naturales tienen una amplia fundamentación teórica, pero como toda ciencia fáctica, está orientada a ser práctica, utilizando un componente de empirismo, de trabajo de campo para transformar en relevante la teoría, confirmarla y transformarla en significativa para el estudiante.

Los estudios relacionados con la pedagogía en las ciencias naturales se caracterizan por valorar aspectos como el investigativo, la innovación de los procesos y metodologías de enseñanza, actualización del currículo oficial; sólo se puede enseñar ciencia, si se aprende ciencia, cumpliendo un proceso dialéctico (Garavito y Cristancho, 2021).

El constructivismo desde la perspectiva pedagógica, es el conjunto de teorías que sustentan el desarrollo del aprendizaje significativo, como elemento distintivo, frente a otras corrientes del pensamiento educativo. Esta concreción de conocimientos previos, la “experiencia” social del estudiante al momento de aprender son palancas para el logro del conocimiento.

La personalización del aprendizaje del área de Ciencias Naturales está relacionada con el conocimiento de las fortalezas y debilidades de cada

estudiante, la aplicación de la evaluación formativa, el desarrollo de habilidades científicas y cognitivas por medio de estrategias, técnicas e instrumentos adecuados, adaptados a los diversos ritmos, estilos de aprendizaje y contextos . (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 104)

Por lo tanto, el enfoque planteado por el Ministerio, incluida la asignatura Ciencias Naturales es que el estudiante contacte su realidad inmediata, cotidiana, de forma organizada pero también dando paso a la acción espontánea, considerando siempre que lo principal no es el contenido sino la habilidad, procedimientos al reconocer los temas de la asignatura.

De esta forma se concibe a las ciencias, y a las ciencias naturales en particular como una realidad observable, medible y que está a disposición del estudiante, facilitando información, lo cual asume como familiar, asimilable, comprensible y por supuesto, más proclive para su aprehensión. La institución educativa y la realidad se procesan, hacen parte de la opción cognitiva en la mente del estudiante, lo asume y lo recrea por sí mismo con la ayuda docente, siendo parte a su vez de nuevos procesos para el desarrollo de posteriores aprendizajes. La experimentación de la asignatura es vital para el conocimiento práctico, vivencial, desde lo significativo, relevante al conocimiento educativo, siendo medio más acabado, es decir el científico; logrando de esta manera una experiencia educativa integral que implica aspectos como lo visual, lo táctil, sonoro, olfato (González, 2019)

La asignatura se caracteriza por buscar siempre actualidad, ya que están considerado siempre en los últimos avances científicos y descubrimientos en estas áreas.

En pedagogía se considera el progreso y las últimas invenciones como referentes para mejorar la explicación del tema disciplinario, construyendo un conocimiento refrendado como verdadero y útil. Lo indicado en los estudios precedentes plantea que las ciencias, a diferencias de las matemáticas o lengua y literatura, es una asignatura cuyo aprendizaje mejora en condiciones de práctica y experiencia de lo planteado en la teoría, por ende, va acorde a una enseñanza donde

la acción del estudiante como referente principal del proceso educativo, es decir constructivista.

2.3 El aprendizaje significativo de las ciencias naturales en la educación general básica.

La actividad educativa ha sido impactada por los cambios ocurridos en estas últimas décadas. El desarrollo tecnológico, los nuevos descubrimientos y problemas que surgen; hacen que la humanidad reinvente todas sus actividades, entre las cuales la educación no es una excepción. Las nuevas perspectivas de desarrollar la actividad educativa están enmarcadas hacia las nuevas exigencias en formación que requieren los estudiantes, pero que también están reforzadas por los descubrimientos en cuanto a la forma en cómo aprendemos, gracias a disciplinas como la neurociencia.

La psicología es relevante al momento de establecer la dinámica de aprendizaje, reconociendo que el conocimiento es un producto social, es decir, al mismo no podemos llegar de manera “puramente” individual o descontextualizada del entorno, comunidad y época que nos ha tocado existir. Hoy se valora el aprendizaje donde el estudiante ya no es un mero receptor de teorías, contenidos, muchas veces fragmentadas en una especie de mecanicismo, sino ahora el estudiante de forma autónoma con cierto grado de flexibilidad puede descubrir, experimentar y nuevamente descubrir conocimientos de forma “dialéctica”, es decir en constante movimiento holístico.

La educación actual se relaciona con los procesos de interactuar, verificar la teoría, contextualizar, y en Ciencias Naturales ello también implica experimentar.

En este proceso el estudiante va logrando destrezas de aprendizaje, y obviamente, relacionadas con la asignatura. Por ejemplo, el estudio del desarrollo de una planta se lo concibe desde el ámbito teórico, comprenderá las fases y demás aspectos vinculados al desarrollo, pero a través de la siembra y crecimiento real de una planta, con el monitoreo adecuado, va registrando los avances y características hasta completar el propósito de aprendizaje.

Luego de ello lo teórico tendrá un significado relevante en su estructura conceptual, no lo olvidará, se desarrollará el aprendizaje significativo. La educación en la actualidad no está en función de cumplir con contenidos, sino específicamente en los conocimientos que puedan desarrollarse gracias a metodologías que faciliten el aprendizaje significativo. Por lo que se valor no tanto la cantidad de conceptos, sino la calidad al momento de asimilarlos, comprenderlos e interpretarlos para ponerlos en práctica incluso. Metodologías como el aprender jugando, la gamificación, entre otros; buscan desarrollar aprendizajes que se recuerden y que logren racionalizarse en el esquema cognitivo de los discentes (Hernández, 2020)

El estudiante no adquiere las destrezas y el conocimiento sólo por participar durante la clase y en el aula, sino porque se conecta a la realidad a través de diversos ejercicios como la comparación, de contraste con lo explicado en clase, pero también la clase va a la realidad. Es muy común el hecho de que una teoría en la asignatura la combinemos con la práctica en laboratorio, pero a su vez la desarrollemos dentro del contexto inmediato del estudiante, ya sea dentro de la propia institución o en su hogar.

El crecimiento de las plantas es un ejemplo de ello, pues se puede abrir un debate sobre los factores que inciden en su desarrollo, se implementaría un taller práctico para que los estudiantes dentro de la unidad educativa o en sus hogares siembre un cultivo en particular y vayan registrando en un diario las incidencias de su actividad, por ejemplo, en cuantas ocasiones riega el sembrío, las características que se van gestando, el apareamiento y desarrollo del fruto. Luego se lo expone y se complementa con una visita al laboratorio para verificar el hallazgo con otros experimentos guiados por los docentes.

Se trata de formular una propuesta que se caracterice por su dinamismo e innovación, de tal manera que:

Las innovaciones se orientaron al desarrollo de aquellas habilidades y destrezas requeridas para que los estudiantes construyan y re – signifiquen, mediante procesos reflexivos, los conocimientos científicos

mientras aprenden. El desarrollo de dichas habilidades y destrezas se corresponden con las capacidades que se requieren para estar en condiciones de afrontar nuevas situaciones utilizando lo aprendido en la clase de Ciencias Naturales . (Sanjurjo, Massa, & Foresi, 2017, p. 45)

La cantidad de asignaturas están acordes con las horas pedagógicas establecidas como necesarias. Por lo tanto, es un documento que entrelaza diversos aspectos vinculados con la educación, pero que en general es la intención que tiene la sociedad para la formación de sus habitantes, determinando su capacidad como país en el ámbito productivo (mejor educación significa alcanzar niveles de vida superior).

“El currículo como proyecto educativo de las IES ha de ajustarse a los desafíos internacionales, interdisciplinarios, intersectoriales, interinstitucionales, e interculturales; considerando las interdependencias políticas, económicas, sociales y culturales; y visualizando las interconexiones entre los niveles local, nacional y mundial que son esenciales para establecer dinámicas colaborativas de enfrentamiento al cambio climático, la contaminación ambiental, la seguridad energética, la violencia, la desigualdad de distribución de recursos, la pobreza, el hambre; por mencionar algunas de las principales situaciones complejas que se extienden globalmente” (Peña, 2019, p. 2).

De esta forma por lo indicado, el aprendizaje de las ciencias en escuelas y colegio están orientado gracias a los problemas o temas prácticos y relevantes de la cotidianidad. El cambio climático no sólo es un problema de las ciencias naturales como asignatura, sino de la opinión pública general en la sociedad. De esta forma con temas conocidos se pueden enlazar, relacionar y valorar qué conoce el estudiante y en base a ello avanzar en nuevos y mejoras conocimientos, más sistemáticos, formales y científicos.

2.3.1. El aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo es un término utilizado por David Ausubel es aquel proceso donde el estudiante relaciona, compara la información nueva con la información previa, se realimenta y se obtiene un nuevo conocimiento, superior al anterior desde la perspectiva de su construcción, de su desarrollo y por supuesto, del contenido. Generalmente buscamos aprender algo que nos resulte familiar, asimilable y útil. Si no observamos de forma inmediata lo familiar, por lo menos buscaremos algún aspecto o característica que podamos comprender, relacionar con conocimientos previos que están dentro de nuestra estructura conceptual.

El aprendizaje significativo es del tipo relacional, es decir, se puede aprender mejor si dentro del contexto, aspectos conceptuales y demás componentes del proceso educativo, el estudiante debe relacionar con aspectos familiares, comunes, que le den sentido y/o lógica a los contenidos, destrezas objetivas. Es un tipo de aprendizaje que incrementa nuestro acervo, nos permite ampliar conocimientos donde los mismos son sistematizados pudiendo ser adaptado a situaciones similares.

Este tipo de aprendizaje se vincula con la clásica concepción de la teoría del conocimiento, donde el sujeto (observador, el que aprende un hecho o concepto) se vincula con la realidad a través experimentación e interpretación, para luego que, continuado los respectivos procesos mentales cognitivos, realiza las respectivas representaciones conceptuales de las ideas elaboradas para a su vez incrementar su capacidad y conocimientos.

Este proceso dialéctico, interrelacionado, significativo, de retroalimentación de contenidos relevantes y sensibles para el sujeto, es lo que se denomina aprendizaje significativo.

Su descubrimiento es parte del desarrollo de la teoría del conocimiento en general, pero del aprendizaje en particular. Se comprende en contrapartida que los seres humanos no somos una "tabula rasa", vivimos dentro de un ambiente social, contexto familiar y esa experiencia permite que nos involucremos de forma constante, desapercibida para algunos, evidenciada por otros, pero que en definitiva somos parte

constante de un proceso de construcción dinámica del conocimiento como género humano, de generación en generación, diferenciados por las condiciones materiales de existencia de cada época.

Otro concepto de aplicación es el de pensamiento crítico, que se caracteriza por estar constituido por habilidades cognitivas de alto nivel. Para lograrlo, se requiere que el estudiante domine principalmente los procesos de metacognición que constituyen una de las fortalezas potenciadas cuando se aplican las metodologías propias del logro de aprendizaje significativo, como clave para aprender a aprender y aprender a pensar (Chrobak, 2017, p. 4).

El aprendizaje significativo ha sido un proceso en constante desarrollo, comprendiendo que el aspecto holístico (factor social y cultural) inciden en los aprendizajes en general. Por ello Nieva Chaves & Martínez Chacón (2019) “el aprendizaje con carácter desarrollador de la teoría del enfoque histórico cultural de Vygotsky está sustentado en epistemología dialéctica materialista e histórica. Comprende el papel mediatizador de los otros y la relación sujeto-sujeto en el proceso de desarrollo personal, transformador y creador de la cultura” (p. 4).

De esta manera el estudiante es el sujeto que hace camino al andar, fomentando prácticas investigativas, de observación y raciocinio, en general se va cimentando una conducta científica. Esta práctica es distinta a otras expresadas por el conductismo, que sólo el estudiante es mero receptor o depósito de contenidos, donde el concepto carece de contexto, es memorizable y por lo tanto no se logra asimilarlo de manera eficiente en la estructura cognitiva. Lo experimental no se enfoca en el mero empirismo, es decir la práctica por la práctica, como indica el currículo dicha actividad está orientada por un proceso, donde la teoría se corrobora.

Con lo anterior se configura aún más la crisis del modelo, al considerar irrelevantes los contenidos, pues es más importante la aplicación del método científico y su cumplimiento riguroso (o la comparación de la mente del educando con la del científico), que la discusión de lo conceptual o la identificación como se dijo anteriormente, de una

estructura interna de la ciencia y de su contextualización epistemológica, además, del desconocimiento de la mente y estructura cognitiva en el educando, fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias (Ruiz Ortega, 2007, p. 47).

La estructura cognitiva del estudiante no es estática, va en movimiento y es cambiante por el ambiente escolar, social y familiar. El aprendizaje formal lo desarrolla dentro del establecimiento educativo, tomando en consideración. La Ciencias naturales en cuanto a su pedagogía ha ido variando en función de los tiempos y de las necesidades institucionales de esta manera:

Con todo esto en mente, vamos a constatar hasta qué punto los libros escolares de finales del siglo XIX y primer tercio del siglo XX, utilizados para la enseñanza de las ciencias naturales, adolecen de la citada “falta de orientación” didáctica a la que alude Rioja. Finalmente, constataremos también, el hecho de que a partir de los años veinte se publicaron otros libros escolares más modernos en los que se recogían los principios didácticos innovadores que en esos momentos se estaban proponiendo para la mejora de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria española (Uson Jaeger, 1998, p. 15).

Por ende, como toda disciplina ha ido modificándose, modernizándose y desarrollando su método de aprendizaje durante el tiempo. Es necesario valorar la evolución del proceso educativo, ya que una vez que emerge el constructivismo, los docentes lo conciben como el paradigma superior a alcanzar. El modelo constructivista está acorde a los tiempos tecnológicos, tratando de ser exactos, la tecnología complementa la eficiencia del modelo constructivista, existiendo una relación cuasi simbiótica.

Para aprender Ciencias Naturales, es necesario orientar la enseñanza hacia nuevas formas de observar los objetos, los seres vivos y los fenómenos que acontecen en el mundo, en lo aparentemente conocido quizás por la cotidianeidad. Esa nueva forma de observar implica atender a aspectos y características que parecen evidenciarse como

relevantes, reorganizar las experiencias revisando ideas. Es expresar con un lenguaje más preciso nuevas descripciones y explicaciones. En este apartado se pregunta una propuesta para trabajar el reconocimiento de acciones ejercidas entre cuerpos, conceptualizarlas como fuerzas y representarlas en su naturaleza vectorial (Ibídem, p. 169).

El aprendizaje de las ciencias naturales, en sus etapas de primaria y secundaria tiene mucho que ver con la observación, el detalle de las descripciones y características de los objetos, el saber cotejar, valorar las diferencias, hacen parte de las destrezas en la asignatura. La capacidad de explicar el proceso investigativo, los resultados de la experimentación, hacen parte de las destrezas comunicativas de presentación de informe.

2.4 Las TICs en la educación

Las Tecnologías de Comunicación son parte de la cultura digital, donde la sociedad ha desarrollado a pasos gigantescos sus capacidades digitales, por lo que las TICs, no abarca solamente el ámbito tecnológico de las comunicaciones sino, la globalidad de actividades de la sociedad, incluida la educación.

Las habilidades o competencias digitales se han convertido en necesidad universal, incluido para los docentes, quienes deben de saber las herramientas necesarias para sus clases.

Hoy la calidad educativa está relacionada con la utilización eficiente de las tecnologías, lo contrario a su vez está estipulado como retrasos en el proceso educativo. Las tecnologías a su vez impactan en el comportamiento social y de aprendizaje, por ejemplo, es innegable el hecho de que el uso del celular inteligente ha incidido en forma como nos comunicamos y escribimos, de allí que sub productos como los emoticones acompañados del texto expresa cambios a tener en cuenta en el proceso educativo.

Sin embargo, no hay que absolutizar nada, es decir las TICs por sí solas no son la panacea, sino que a su vez corresponden una adecuada combinación, uso oportuno, momentos correctos, que las mismas cumplan el papel de reactivas, que incluyan en la participación del estudiante, que lo haga sentir seguro, que a su vez contribuya en proceso investigativo, siendo una fuente de consulta calificada. Es decir, al utilizar las tecnologías de aprendizaje, deben de ser acorde a una planificación, como recurso dentro del aula, y con indicadores de medición de resultados para poder luego valorar la eficiencia.

También se refiere a la capacidad que tiene una sociedad o país sobre sus redes tecnológicas, velocidad de internet, rango de redes, nivel de operatividad, entre otros aspectos. A nivel de educación es importante en la época de las TICs contar con adecuadas infraestructuras de conectividad o de acceso de parte de las familias al internet.

El uso de las TICs en la actividad educativa, su uso dentro y fuera del aula puede darse en distintos momentos. Es útil al momento de conectar con conocimientos previos (un video temático ayuda mucho para recrear los recuerdos al inicio de clase), en momento mismo del desarrollo del tema clase y luego, en la finalización o evaluación formativa (formularios, cuestionarios con herramientas web, entre otros). Para ello el currículo ministerial del país facilita su aplicación, describe en líneas generales su aplicabilidad, por lo que también depende de la creatividad y capacidad de concreción docente.

En el currículo del sistema educativo ecuatoriano se orienta la necesidad de vincular el ámbito natural con el tecnológico, considerando a su vez que las herramientas TICs facilitan una mejor explicación y comprensión de diversos temas, incluyendo lo relacionados a la asignatura. El currículo de Ciencias Naturales, de este subnivel, contribuye a los objetivos generales del área, a través del desarrollo de habilidades del pensamiento científico, la valoración de la ciencia, la integración de los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, referidos al

mundo natural y al mundo tecnológico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 175).

Es decir, las TICs son esenciales al momento de desarrollar habilidades, destrezas, facilitando la comprensión de forma interactiva, sensorial, recreada (tecnología 3D). El mundo utiliza las tecnologías para diversos aspectos, algunos esenciales para las comunicaciones, el comercio y la diversión; por ello la generación actual, no observa complicado utilizar aplicaciones, software, más bien son un complemento en sus actividades, por ende, ahora es necesario utilizarlos en la educación para que se optimice el uso de estas herramientas y no estén subutilizadas.

2.4.1 Los recursos por internet

La docencia tiene en el internet un instrumento de primer orden para buscar información, realizar auto formación en diversas áreas, incluso las disciplinares, dando de esta manera oportunidad para procesos continuos de información, actualización y de generación de nuevos conocimientos.

Desde la perspectiva de la enseñanza de las Ciencias Naturales se pueden utilizar cantidad de recursos a través de programas o software, espacios virtuales como museos interactivos virtuales científicos, parques naturales virtuales, documentales de ciencias, y cantidad importante de aplicaciones que son útiles para que el estudiante pueda interactuar con la temática seleccionada.

Así mismo internet ofrece considerables oportunidades de conseguir información especializada, no sólo por la cantidad de información válida como contenidos falsos que circulan, sino también por la existencia de redes sociales que congregan a personas interesadas por ejes temáticos concretos, foros; por supuesto otras herramientas gratuitas (Google académico) y no gratuitas donde se podrán descargar revistas electrónicas, libros digitales entre otros medios académicos que facilitan el aprendizaje colaborativo.

La referencia científica a través de revista digitales es un recurso importante, donde se vence las distancias, se resuelve el acceso de forma amplia, y se puede consultar fuentes académicas certificadas a nivel regional, e internacional

El potencial de internet está en pleno auge. Ha sobrepasado las dimensiones de aplicabilidad, y hoy se están dando los pasos para llevar a la conectividad las cosas que normalmente realizamos a diario.

Los nuevos horizontes de digitalización se están elevando a niveles antes no visualizados. La educación nuevamente no es ajena a estos cambios, y una referencia de ello es la educación on line. Pero el desarrollo de una cantidad importante de aplicaciones tanto para computadoras como celulares ha crecido, a su vez el elevado número de profesionales de la educación y estudiantes que valoran el potencial de la educación lúdica, de aprender jugando gracias a las herramientas tecnológicas de aprendizaje.

Internet facilita al docente herramientas en cantidades, depende en muchos casos de la dedicación y tiempo disponible poder utilizarlos. Revistas académicas digitales de difusión gratuita con importantes temas de impacto educativo, muy útiles para la formación docente, redes sociales de educadores como leoteca, con recursos especializados para la lectura en todos los niveles, entre otros.

Estas herramientas eran inexistentes hace una década, y ello no puede dejarse de aprovechar, primero porque facilita la actividad docente, segundo porque ayuda a la planificación docente en cuanto a conseguir recursos educativos, en tercer lugar, el impacto que se logra en el aprendizaje de los estudiantes es digno de considerar.

Ventajas a tener en cuenta en el uso de las TICs:

- En lo relacionado con la motivación: Los discentes tendrán los incentivos hacia la asignatura ya que las TICs provocan novedad, impulsando el aprendizaje, relaciona el contexto con el pensamiento del estudiante. Ello a su vez incidirá en mejores prácticas, con estudiantes que consideren incrementar su horario

de estudio personal, fascinados por la investigación y el uso de herramientas informáticas.

- En acción con los recursos: Los estudiantes tienen a participar, estimulados por las herramientas tecnológicas, ya que, con sus características, invitan al desarrollo de capacidades por medio de la práctica, siendo necesaria su orientación para lograr los objetivos educativos propuestos.
- Equivocarse está bien: La retro alimentación, re alimentación, y demás formas para expresar la acción de realizar comentarios, anotaciones u orientaciones frente a los logros, avances y errores que el estudiante pueda tener, corresponde un aspecto vital en la docencia, donde la tecnología del aprendizaje permite realizar estas acciones de manera fácil y oportuna.
- Facilita el tener nuevas respuestas, nuevos conocimientos y un manejo acorde de la evaluación formativa.
- La comunicación, intercambio de criterios entre docentes y discentes: Herramientas que promueven la interactividad sincrónica y asincrónica genera mejoras en el desarrollo del aprendizaje y en el proceso para compartir información. Foros, chat, email, video llamadas, se convierten en instrumentos para compartir, interactuar, realimentar, y seguir desarrollando el conocimiento.

Es importante tener en cuenta que existen foros con temas especializados, por lo que se maximiza la comunidad virtual en función de los intereses y preferencias académicas de los interesados.

- Lo colaborativo: El trabajo de varios de forma coordinada facilita mejores resultados y por ende óptimos aprendizajes. Las TICs ayuda a los docentes a impulsar el trabajo colaborativo, vencer el individualismo, por ende, la realización de trabajos grupales se vuelve posible, vivencial, factible, social; es decir comparten los resultados, hacen discusiones académicas para obtener mejores conclusiones.

Trabajar colaborativamente no es fácil, en ocasiones los estudiantes prefieren realizar por su cuenta, sin embargo, el trabajo en equipo genera destrezas para la vida como la sociabilidad, capacidad de diálogo, liderazgo, espíritu de

cuerpo. Por lo tanto, se impacta tanto en las destrezas vinculadas con la asignatura, pero también en aquellas relacionadas con la capacidad de interactuar en un entorno dado.

- Interdisciplinariedad, aspecto vinculado con la vida real: Las tecnologías son herramientas propicias para realizar trabajos donde está vinculado aspectos distintos que se encuentran vinculados. Por ejemplo, con una misma información se podrá clasificarla, valorar sus causas y consecuencias desde múltiples aristas.

El problema de afectación de la capa de ozono es un tema vinculado a las asignaturas de las ciencias naturales, pero también puede derivarse un análisis hacia lo matemático, al estudiar algún artificio matemático que cuantifique dicho fenómeno; como también a su vez es un problema que se puede relacionar con las ciencias económicas debido al impacto de la industria en la afectación en el medio ambiente.

- El analfabetismo digital (un fenómeno relativamente reciente): Las TICs son inevitables, su manejo por ende es inequívoco, aquellos que tengan limitaciones en su manejo y acceso a los mismos tendrán una desventaja en una sociedad que se perfila hacia la digitalización de la economía y de las actividades en general.

La educación no es extraña a ello, se camina hacia la utilización masiva. El estudiante que utilice e interactúa con la tecnología se adapta de manera eficiente. No se está hablando de utilizar el potencial de los que nos facilita las TICs sino, de utilizarlas de forma correcta y tener la experiencia que a su vez se convierte de manera autónoma en auto aprendizaje del manejo tecnológico.

- La innovación y creatividad se potencia: La educación actual busca impulsar la innovación y creatividad, frente a lo cual tienen en las actuales tecnologías de aprendizaje como su mejor aliada. Programas básicos y avanzados de imágenes, audios, programación, textos; en general todos ellos son mecanismos que fácilmente pueden incentivar tener productos que hagan una diferencia cualitativa en las destrezas de los estudiantes.

- La cantidad de información es diversa: Como nunca en la historia de la humanidad, hoy se cuenta con acceso a cantidad de información en diversos campos de forma masiva, donde anteriormente la biblioteca física era la única opción y con la limitante en cuanto a información disponible.

El uso de las TICs también significa tener la destreza de buscar, clasificar e inferir qué información es útil, verdadera y no información falsa. La sociedad actual es del conocimiento y ello implica la habilidad de transformar la información que la internet y las TICs nos facilitan en conocimiento para la vida.

Desventajas que tienen las TICs:

- Procrastinar: Las distracciones pueden ser variadas, ya que las TICs nos ofrece un mundo de información, juegos, elementos multimedia, entre otros. Hay cantidad importante de investigación con esta temática ya que esta realidad no sólo es académica sino laboral.
- Desconcentración: Parecido a procrastinar, sin embargo, es una realidad vinculada a dispersarse en actividades similares donde tenga que utilizar las TICs, por ejemplo, otra tarea o actividad que tenga que resolver por medio de búsqueda web.
- El factor tiempo: Aprender a saber buscar información válida en la web es fundamental para no tener episodios de pérdida de tiempo. En muchas ocasiones no se sabe buscar en fuentes oficiales, páginas web especializadas, o simplemente registrar las palabras claves necesarias para una búsqueda efectiva.
- Fake news: Se aplica a noticia falsa, pero en general a todo contenido generado de forma incorrecta, con datos o contenidos deliberadamente erróneos. Simplemente se debe buscar en páginas web oficiales, de organismos reconocidos o de personajes de prestancia informativa.
- Información fragmentada, aprendizaje limitado: El uso de las tecnologías para la búsqueda de información es una parte, importante en el proceso, pero queda

insuficiente sino es acompañada del debido tratamiento de la información. Aquí juega un papel importante el docente al momento de orientar a los estudiantes en determinar lo útil, el objetivo de la investigación, clasificar la información con criterios planteados.

Se debe de comprender que el asunto no es la cantidad de contenidos, sino lo útil que puede ser la información, contextualizado al problema a resolver, por lo tanto, no es fragmentado el proceso sino relacionado y razonado.

- Oportunidad de la información: El correo electrónico, o incluso las redes sociales han mejorado la sincronidad de la información. Problemas de conectividad, pueden ser una constante dependiendo de la ubicación. Por ejemplo, en los sectores rurales el acceso a internet es intermitente, por lo tanto, se presentan problemas de eficiencia en cuanto a los tiempos en que llegue la información.
- La perspectiva puede ser distinta: En programas, sitios de la web encontramos diversos puntos de vista sobre una realidad estudiada. Es necesario contrastar y verificar frente a la realidad.
- Estrés: La utilización constante de las tecnologías, como el computador, pueden provocar estrés, desesperación. No es sano pasar demasiado tiempo en un ordenador. Recordar que el trabajo intelectual, como todo trabajo en exceso, genera problemas de salud, en este caso actitudinales y mentales.
- Inestabilidad cuando es trabajo en equipo. No es un problema sólo cuando utilizamos la tecnología, sino que se presenta en todo momento. Trabajar con los demás dependen de reglas mínimas, como compatibilidad, reglas claras, adecuada comunicación. El problema ocurre con mayor fuerza con el uso de las TICs que si presencialmente hay integrantes que no suman, por medios virtuales la participación puede ser nula.

2.5 El aprendizaje significativo de las ciencias naturales apoyado por las TICs

La irrupción de las tecnologías de aprendizaje en el ámbito educativo no resulta ser una completa novedad, sin embargo, factores como la pandemia, el desarrollo de nuevas aplicaciones, la mejora de metodologías, los nuevos enfoques educativos donde el estudiante es el elemento clave de su propio aprendizaje; todos estos aspectos han incidido de forma decisiva para que las tecnologías tengan mayor uso y sean productivas. Hoy la educación está dando un salto cualitativo gracias a la tecnología, como a nuevos niveles de aprovechamiento dentro del aprendizaje.

Una de las fases relevantes del aprendizaje significativo como es la reactivación del conocimiento previo, en la cual los estudiantes tienen que identificar los nuevos conocimientos a través de su propia experiencia. Las tecnologías son aliados claves del conocimiento previo, ya que de formas múltiple, ayudados por imágenes, audios, vídeos el estudiante puede obtener referencias tanto conceptuales como simbólicas.

Ausubel distingue entre el aprendizaje memorístico y el significativo. El aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento posee el estudiante, es decir, cuando el nuevo material adquiere significado para él a partir de su relación con los conocimientos anteriores. Por eso es necesario que lo que se aprende tenga significado en sí mismo. Además, es necesario una predisposición para el aprendizaje significativo, por lo que la persona debe tener algún motivo para aprender. Además, el alumno debe tener una estructura cognitiva que contenga ideas inclusoras, o lo que es lo mismo, ideas con las que pueda ser relacionado el nuevo conocimiento. Como ya decía Piaget, la nueva información aprendida modificará la estructura cognitiva del individuo (García Campà, 2013, p. 28).

Como se indica la memorización siendo importante para varios aspectos de aprendizaje (incluso relevante al momento de dar paso a operaciones mentales de

reflexión), es insuficiente al momento de desarrollar el pensamiento crítico y un aprendizaje que formule un conocimiento racional de lo estudiado.

De esta manera no sólo basta con incentivar los conocimientos previos cuando queremos desarrollar un aprendizaje significativo, sino que además se requiere despertar el interés por el tema, propender el interés del estudiante por aprender la temática planteada, y ello implica un proceso planificado y sistemático de parte del docente al momento de ambientar la clase, hacerla atractiva y pedagógicamente asimilable al estudiante, sin exponer (por lo menos al inicio) conceptos abstractos, terminologías desconocidas, peor afirmando la intención educativa.

Lo que Piaget denominaba como materiales educativos, tiene en la época tecnológica y digital nuevas connotaciones. Los materiales ahora virtuales y de dimensión multimedia son herramientas necesarias en el triángulo docentes, estudiantes y materiales, innovando de esta manera aspectos esenciales del modelo constructivista.

Actualmente, en la sociedad de la información y la comunicación, se producen cambios tecnológicos a gran velocidad. Estos cambios acaban también modificando las relaciones personales y las conductas, es decir, modificando la sociedad. Si la educación es capaz de aprovechar estos cambios tecnológicos en la educación de una manera adecuada y eficiente, se conseguirá que los materiales educativos sean más acordes a la sociedad y, por lo tanto, la relación triangular entre profesor, aprendiz y materiales que apuntábamos anteriormente, podrá encuadrarse en un contexto mucho más acorde con el entorno real en el que el aprendizaje tiene lugar (Ibídem, 2013, p.29).

De esta manera la irrupción de las tecnologías de aprendizaje contribuye no sólo como material educativo, sino como contenido educativo, apoyando a su vez el entorno de aprendizaje. El contenido educativo con las TICs logra niveles antes nunca visto, facilita el desarrollo de productos educativos que construye los estudiantes, permite la ordenación de ideas y conceptos, con las imágenes se pueden

producir reacciones cognitivas sobre identidades, semejanzas y demás recuerdos o paralelismos que los estudiantes perciban.

Las tecnologías de apoyo en el aprendizaje son multiplicativas, se reproducen; y pueden servir para diversas metodologías que son constructivistas y que utilizan tanto el aprendizaje significativo como el método clase inversa, ya que los vídeos, y demás actividades de gamificación el estudiante puede orientarse de forma autónoma, por lo que una vez en clases el docente puede interactuar de forma eficiente con el estudiante, logrando con mayor facilidad el aprendizaje significativo, pero a su vez es necesario que se provoque un ambiente educativo de motivación para que el estudiante cumpla las actividades previas propuestas.

.....son capaces de transferir el concepto de molécula a situaciones que van más allá de su mera definición (¿Cuál es la partícula más pequeña de agua que se obtendría si se pudiera dividir una gota en porciones cada vez más pequeñas? ¿Cuántos tipos de moléculas diferentes hay en una mezcla de agua y azúcar?), si son capaces de explicar su significado con sus propias palabras, entonces han comprendido. En este caso, los alumnos no habrán recibido pasivamente la información, sino que la habrán reelaborado tratando de darle sentido y la habrán relacionado con sus conocimientos previos formando una red de nuevos significados. Recién cuando con el nuevo concepto puedan establecerse múltiples relaciones con otros que ya se encuentran arraigados, se habrá realizado un aprendizaje significativo (Liguori & Irene Noste, 2013, p. 61).

De esta forma el aprendizaje significativo es un proceso que parte de pequeñas definiciones o conceptos, pero donde la interpretación propia del estudiante, a través de sus procesos mentales de interpretación, de relaciones y de entender lo esencial de las categorías estudiadas. De los conceptos comprendidos se parte hacia aquellos más complejos, siguiendo una secuencia lógica de análisis.

En el camino el estudiante irá combinando en su estructura cognitiva mental dos tipos de conocimientos: declarativo y procedimental.

En el primer caso, el conocimiento declarativo está expresado en la observación y análisis de las características del objeto estudiado, donde se describe en desde los aspectos básicos para comprender en una fase inicial. Por su parte el conocimiento procedimental está referido al momento del actuar, es decir es la habilidad para comprender y hacer, por lo que dicho conocimiento exige mayores niveles de comprensión como determinar relaciones, elaborar juicios, interpretaciones, procedimientos, entre otras operaciones mentales.

Sobre la actitud en el proceso educativo y éste dentro del aprendizaje significativo de las ciencias naturales, hay que destacar que no es un aspecto innato del estudiante, y ahí el papel importante del docente de ciencias naturales al combinar en su planificación el uso de las tecnologías de aprendizaje educativo para generar una motivación dentro del aula.

En el constructivismo la intención educativa del docente no se suprime, más por el contrario se intensifica en el sentido que el docente orienta con decisión, persuasión y con ayuda de materiales el interés del estudiante, para que no se sienta una “clase impuesta” sino agradable para el aprendizaje.

.....narrar de manera experiencial las vivencias en la conceptualización de los contenidos trabajados por los docentes y a mostrar experiencias de aprendizaje significativo, conforme al trabajo realizado en clase. Por último, invita a los docentes en formación a utilizar el recurso de evaluación como una herramienta, ya que esta indica un camino para tomar decisiones y orientar la enseñanza y el aprendizaje, para que el estudiante se autoevalúe en busca de sus fortalezas y debilidades, para avanzar en su desarrollo cognitivo y vivencial (Colorado Ordoñez & Gutiérrez Gamboa, 2016, p. 154).

Como indica la cita anterior, el cual es una experiencia en el ámbito de la educación superior, es válido para el escenario secundario, ya que se busca que el estudiante como parte de su aprendizaje significativo poco a poco vaya desarrollando

habilidades como la autoevaluación, momento en que sea consciente de los límites actuales para asumir retos y avanzar hacia mejores conocimientos.

El Aprendizaje significativo, por ende, se pone de mayor relieve, al momento de evaluar, especialmente en el aspecto formativo, en el día a día, valorando más allá de un resultado, es el aprendizaje logrado.

2.5.1 Constructivismo y las TICs

Las nuevas tecnologías por sí misma son revolucionarias, porque traen innovación, cambios en la conducta y tipo de trabajos, son inmateriales, es decir el desarrollo del software es importante. Los elementos multimedia han sido masificados, ahora es normal su utilización como también en nuevas formas de uso. Lo multimedia hace que su uso sea atractivo tanto para los sentidos humanos como también para su nivel de efectividad, logrando que existan vídeos on line, juegos, y demás productos y sub productos que hacen generar mayor diversificación en el área. (ATTES, 2003).

La virtualidad, lo inmaterial, es un nuevo estadio de desarrollo de nuestras capacidades tecnológicas y de comunicación. Las ventajas son muchas, desde el hecho de favorecer a una persona, estudiante, que pueda comunicarse de forma virtual a varios sitios, visitar bibliotecas temáticas, cuyos servidores pueden estar en lugares opuestamente distantes, que en condiciones físicas sería casi imposible estar en diversos sitios y latitudes del mundo.

Otra ventaja de esta nueva dinámica tecnológica es la calificación del tiempo, ya que se podría organizar de mejor manera, en este caso del estudiante se organizaría de mejor forma para determinar tiempos adecuados para su investigación. Es decir, uno de los atributos de los estudiantes de las ciencias naturales como es la investigación, ahora en la época digital se ve afectado positivamente.

Son los métodos racionales los que posibilitan sistematizar y analizar los resultados obtenidos con métodos empíricos, descubrir lo común y arribar a conclusiones en relación con la

solución del problema científico, pues los empíricos proporcionan las pistas para la elaboración de las teorías mediante los racionales, y además, una vez formuladas las teorías, posibilitan su confirmación en la realidad (Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto, 2017, p. 180).

Lo que se indica en líneas anteriores es que el desarrollo de los resultados empíricos en el trabajo educativo, facilitan tanto al docente, ya que le permite obtener información de primera mano de la evolución de sus estudiantes, de sus escollos pero también de sus virtudes. Mientras que en el ámbito discente los estudiantes logran mejores niveles de aprendizaje en base a la práctica empírica, la cual supera el mero retoricismo.

De esta forma el constructivismo utiliza herramientas y proceso creativos que se pueden expresar como:

La metodología Creativa, se desarrolla en cuatro etapas. La primera etapa asocia los objetivos a un problema a resolver, para lo cual, al iniciar la clase el docente propone al grupo una situación diseñada de tal forma que el conocimiento a adquirir es necesario para su solución óptima. Es importante definir tres situaciones: la acción, la formulación y la validación. Para la construcción de un concepto matemático es indispensable la significación que le dio origen, luego, situar al estudiante en el contexto histórico de dicho concepto mediante breve comentario, donde se permite la participación activa del estudiante (Gómez Castillo, Vergel Ortega, & Fernández Nieto, 2017, p. 203).

Con lo indicado, el significado contextualizando el objeto de aprendizaje, ya sea a través de la experiencia previa y directa o por ejercicio mental de relación. Es decir, para lograr un aprendizaje significativo que genere crecimiento en el acumulado cognitivo del estudiante tendrá que haber la acción educativa (vinculada al hecho educativo expresado en la tarea, en la lección, exposición), la formulación (el

estudiante arma la explicación y pero previo estudia el caso lo contextualiza, se implica en su solución y/o explicación.

La validación es la explicación de lo planteado a través del contraste de información obtenida, el proceso se ha cumplido. El desarrollo de las Ciencias Naturales tiene su origen con la observación rigurosa y estudio de ambiente natural por parte de importantes pensadores y científicos. Su aparecimiento como ciencia se da cuando se adopta el método científico de comprobación.

La ciencia es el conocimiento cierto de las cosas, en cambio otros autores señalan que es un conjunto sistematizado de conocimientos veraces y comprobados que contribuyen a conceptualizar nuevos conocimientos, es por ello que al aprender ciencias naturales se considera los conocimientos verídicos y comprobados para potenciar aprendizajes duraderos e íntegros, escenarios que favorecerán aprendizajes significativos y productivos en un contexto moderno (Jaramillo Naranjo, 2019, p. 205).

La tecnología 2d a 3d, imágenes de alta resolución, velocidad de transmisión de datos, incremento de las capacidades de los procesadores, mejora sustancias de la interfaz; entre otros aspectos, hacen parte de los hitos conseguidos desde la perspectiva tecnológica pero que tiene un alto vuelo en lo relacionado a inteligencia artificial, ejecución rápida de algoritmos.

La educación es uno de los sectores que más beneficios brinda la tecnología, ya sea a través de aplicaciones interactivas, entretenimiento didáctico, plataformas educativas con diversas acciones de juegos lúdicos. Es decir, fácilmente el impacto del acto educativo se ha multiplicado gracias a estas herramientas que facilitan procesos de cognición y de pensamiento crítico.

Educar con Tics no implica excelencia educativa, sino que depende del uso, del manejo docente y la capacidad del educador de conectarse con estas herramientas, por lo que en su planificación curricular debe de contemplar los momentos oportunos para contar con la participación del estudiante.

Por otra parte hay que comprender que las tecnologías de aprendizaje juegan diversos roles dentro del proceso educativo. Pueden expresarse como herramientas de producción, ya que facilitan la creación de contenidos educativos como los vídeos, gamificaciones. A su vez son transmisión de la actividad educativa facilita una inconmensurable gama de información, por ello se consideran herramientas de apoyo de aprendizaje tecnológicos (Robles y Barreno, 2016)

Se pueden conceptualizar como nuevos espacios educativos, donde el mundo virtual facilita la enseñanza de manera que incrementa procesos de automatización, versatilidad, productividad en el aprendizaje, adaptación a resolución de problemas.

Se puntualiza principalmente el papel docente en cuanto al manejo adecuado de la tecnología de apoyo educativo, sin embargo, desde la perspectiva del estudiante es necesario también fortalecer estas capacidades de adaptación a estas herramientas. No dejando de reconocer por su parte, de que los estudiantes actuales son la generación nativa tecnológica, siendo ellos los que están mejor adaptados a este tipo de procesos, siendo para ellos más fácil que el propio docente tenga el manejo y dominio de las herramientas del siglo XXI.

El conocimiento en cuanto al manejo virtual en ocasiones es limitante porque que hay que encausarlos hacia la práctica educativa, es decir, muchos jóvenes y niños utilizan las TICs para actividades de juego, lo cual está bien desde el ámbito de la distracción (utilización racional del tiempo en estos juegos) pero que sirve de base para nuevas formas de uso.

La pandemia del Covid19 aceleró el proceso del uso masivo de la tecnología para fines educativos. Con un enfoque de inclusión, las tecnologías pueden mejorar las condiciones de acceso de estudiantes que pueden tener situaciones de necesidades educativas especiales, con aplicaciones tanto para el teclado braille, personas con problemas auditivos, de aprendizaje, entre otros. Con la situación de emergencia, el cierre de instituciones educativas y de empresas por motivo de la cuarentena por la crisis sanitaria; exigiendo esta realidad nueva formas de realizar nuestras actividades.

La implementación del tele trabajo, las conectividades virtuales, clases virtuales, utilización de herramientas tecnológicas, entre otros, han sido las características de la actual situación. Por lo tanto, algunas personas de generaciones no tan afines al desarrollo tecnológico, hoy por lo menos conocen, una parte importante se han adaptado y son herramientas necesarias para sus actividades personales y productivas.

El estudio en modalidad virtual comenzó en Ecuador a nivel superior, donde algunas universidades del país se han adaptado a este nuevo enfoque. La educación se beneficia de forma amplia ya que el tener clases virtuales beneficia al estudiante en diversos aspectos:

- Mejor control del tiempo
- Facilidad de lugar, se puede conectar a cualquier sitio.
- Ahorra recursos.
- Ahorro de tiempo.
- Flexibilidad para personas que estudian y trabajan

Todos estos aspectos representan las ventajas que la educación virtual, y a su vez caracteriza un nuevo momento en la forma de aprender y enseñar. Las actividades virtuales se expresan en los momentos y horas de aprendizaje diseñados. Tiempos denominados horas sincrónicas (clases y contacto por medio de video conferencia con el docente y estudiantes para el desarrollo curricular) y otros en categoría horas asincrónicas (actividades autónomas a realizar por parte del estudiante sin la participación del docente).

Las tecnologías se caracterizan por cumplir diversas funciones. Dentro del proceso educativo, una herramienta tecnológica de aprendizaje puede tener variados usos. Las plataformas de video llamadas se han convertido también en escenarios para realizar chat, compartir archivos, registrar asistencia. Esto es una realidad gracias al carácter multimedia de las TICs, y debido su naturaleza multifuncional en correspondencia a la automatización.

Ese ánimo por medio de las tecnologías de mejorar la productividad se expresa en las impresoras multifuncionales con inalámbricas, el empleo del USB de forma generalizada, el ahorro de espacios en los dispositivos de grabación de datos; por donde quiera que se observe y analice, la tecnología busca eficiencia y ello impacta en la educación.

Este proceso denominado correlación digital, donde los elementos de comunicación y telecomunicación con el mundo tecnológico; han permitido un salto cualitativo de las comunicaciones. Se considera que esta combinación ha adelantado a la humanidad a niveles dignos de ficción, lo cual se refiere por el alcance de la ciencia y sus posibilidades ya sean en la nanotecnología, en procesadores cuánticos y en demás experimentos que se está adelantando.

Las condiciones tecnológicas actuales han permitido en nuevos niveles el desarrollo del modelo constructivista. ¿Qué es el constructivismo?, precisamente el acto educativo de que el estudiante construya su conocimiento por medio de la actividad teórica práctica, relacionando su conocimiento previo y formándose definiciones y conceptos sobre el hecho estudiado.

La tecnología educativa facilita las condiciones para que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades de forma orientada pero libre, en el sentido que puedan revisar según su planificación los recursos, videos, enlaces, entre otros; pero también se incentiva la posibilidad de conseguir información y recursos relacionados con su aprendizaje, de esta forma se incide en un espíritu investigador, se construye los conocimientos, se relaciona según el contexto o problema planteado.

Herramientas tecnológicas como la plataforma zoom no sólo sirve como medio de conexión para la clase sincrónica, sino también para estructurar grupos a través de salas separadas, donde los estudiantes pueden compartir conocimientos, distribuirse un trabajo grupal, debatir y luego formalmente se unifican entre todos los integrantes del curso para exponer.

La educación conductista no tiene cabida dentro de las nuevas exigencias pedagógicas que la sociedad, la economía, y los problemas que se tiene que resolver como país; ello es símbolo de una educación de otra época donde no se contaba con los actuales medios tecnológicos digitales, y la clase era magistral, es decir no había interpelación de parte del estudiante.

El mundo ha cambiado y requiere de una educación distinta, de participación y de calidad. Los estudiantes a través de tareas activas van logrando mejores resultados, sienten mayor seguridad, explotan sus iniciativas tecnológicas en cuanto a sentirse nativos digitales y de tener la facilidad de explorar y de entender cómo buscar mayor conocimiento e información (Marín, 2015).

En ocasiones se sostiene que este cambio de época no sólo tecnológico sino también social, económico y político debe de empujar hacia nuevas prácticas y modelos educativos. La dialéctica de la vida refleja como cierto este pensamiento, sin embargo, hasta ahora no se ha podido oficializar e implantar un modelo pedagógico que supere al constructivismo, lo que, si se ha indicado en las aplicaciones de adaptaciones a esta nueva realidad, de posibilidades de mejorar en cuanto a la eficiencia y eficacia del enfoque y modelo, más no de indicar que se superó y que está en desuso. De esta manera el constructivismo es más eficiente, porque un componente importante del mismo es la “autonomía”, es decir la capacidad del estudiante de trabajar por iniciativa sin que ello signifique abandono por parte del docente.

El otro aspecto del constructivismo que se fortalece con el uso de las TICs es el propio docente, la posibilidad de contar con instrumentos que efectivicen sus capacidades de orientador, incitador del conocimiento.

En algunas ocasiones combinar trabajos grupales de investigación, acompañado con vídeos o audios de la temática planteada, ayuda para que no sólo el docente participe, sino que el estudiante saque sus propias conclusiones desde otra perspectiva o por lo menos desde una explicación que complemente lo que su docente indique.

La realización de test, cuestionarios interactivos, organigramas, y demás formas lúdicas de aprendizaje hacen parte del atractivo de la tecnología hacia el enfoque constructivista; impactando en la generación del aprendizaje significativo, que va más allá de la memorización y del estudio esquemático a un aprendizaje cuyos conocimientos sean relevantes en la estructura cognitiva – conceptual del estudiante, aquello que será útil para su entendimiento y comprensión de temas, por ende los resultados serán racionalizados, sistematizados, contextualizados a la realidad del individuo, en lo concerniente de nuestro estudiante.

Las Ciencias y las Ciencias Naturales en concreto son beneficiadas con este enfoque. La cantidad de aplicaciones para el aula son innumerables, desde las genéricas hasta especializadas como 3D BRAIN, PL@NTNET, LEAFSNAP, entre muchas otras. Cada una sirve para una función en concreto, ya sea para comparar y diferenciar plantas, animales, contexto natural, tipos de clima, para aprender los elementos químicos establecidos en la tabla periódica, etc. Todas las aplicaciones darán como efecto inmediato en la actitud del estudiante dos aspectos: el interés, mejorar su participación.

De esta manera no se habla per se en mejora de los resultados de aprendizaje, sino de la participación, de estar incluido, interactuar, ser parte de la construcción de su conocimiento, convertirse en actor de su destino educativo; y estos dispositivos ayudan a ese involucramiento. El otro factor es el desarrollo del interés, que se puede manifestar en curiosidad, entusiasmo, en la energía que el estudiante impregne a su proceso educativo; por lo que esta cualidad siendo importante en ocasiones resulta ser la de mayor dificultad en cuanto a su logro.

Enfoque como el conductista es inactivo, la actitud del estudiante, pasiva, de simple receptor del conocimiento, por lo que el interés es muy limitado o nulo; pero con el constructivismo, los aprendizajes se darán en función del interés del estudiante, ya que las facilidades pueden existir, pero si no hay la intencionalidad educativa de utilizar dichas herramientas, los resultados de aprendizaje no serán los esperados.

2.5.2. El aprendizaje significativo y las TICs

Las TICs representa herramientas que han dinamizado el tiempo, la productividad y la forma en como nos relacionamos, trabajando y nos educamos. Por ende, el uso de estos medios para la consecución de un aprendizaje significativo lo hace distinto desde la perspectiva de la época.

La educación es una síntesis del tiempo que le ha tocado vivir, en este caso un aprendizaje significativo mediado por elementos tecnológicos y digitales de apoyo educativo explica es útil no sólo para poder facilitar el contenido de la asignatura ciencias naturales, sino también para seguir haciendo significativo el propio uso de dichos elementos tecnológicos, el cual el estudiante tendrá que lidiar en su época universitaria y laboral, incentivando de esta forma su uso pero también las destrezas relacionadas con la resolución de problemas con la ayuda de las TICs.

Las Ciencias Naturales como tal tuvo sus inicios en el empirismo, luego con el devenir de nuevos descubrimientos y procesos de análisis, se adjudican el conocimiento del método científico. Por ende, las Ciencias Naturales como asignatura es producto del desarrollo de conocimiento relacionado y experimental, donde el conocimiento previo ha cimentado nuevos descubrimientos. Por su origen es una ciencia que se aprende por método significativo, pues el estudiante viene de un contexto determinado, de una realidad y experiencia que por mínima que sea, sirve para hilar hacia nuevos aprendizajes de acuerdo a lo descrito en líneas anteriores.

El descubrimiento, la actitud investigadora, el entusiasmo y la iniciativa de aprendizaje son aspectos a tener en cuenta al momento de caracterizar cómo se lleva a cabo el aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales como materia curricular. Recordar que el currículo en el Ecuador se planifica por destrezas, lo que a su vez implica que el aprendizaje significativo es vital para el logro de cualquier destreza ya que implica una habilidad para lograrlo.

La resolución de problemas dinamiza la formulación de interrogantes de vida, que se estructuran como unidades de trabajo académico desde las que se convoca al estudio y a la investigación de las distintas

disciplinas y saberes en una estrecha relación con las necesidades, sentires y urgencias de la vida cotidiana. Se basa en la preparación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero desde el campo de actuación futura, es decir, el proceso de apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes se realiza desde la vida y la sociedad, lo cual potencia en mayor medida el aprendizaje significativo vivencial (Guibo Silva, 2014, p. 4).

De acuerdo con Guibo Silva lo vivencial es esencial para el desarrollo del aprendizaje significativo en el estudiante, permitiendo una comprensión familiar de conceptos y habilidades relacionadas con la vida. Lo vivencial también se ejecuta por medio de proyectos educativos, que por medio de la experimentación escolar logra validar conocimientos de forma eficiente en comparación a un estudio eminentemente teórico.

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje (Macas Guanuche, 2016, p. 55).

Por lo que indica Macas, el aprendizaje significativo es un proceso ordenado, no arbitrario, con planificación, tratando siempre de realizar actividades que incidan en un impacto positivo en la estructura cognitiva del estudiante. El desarrollo de destrezas trae aparejados progresos en el desarrollo de la estructura cognitiva del estudiante, en su capacidad de pensar e interpretar los fenómenos.

En cuanto a los tipos de aprendizaje significativo se pueden mencionar que puede haber diversas clasificaciones, pero se han estandarizado en tres, los cuales son: a. representaciones, a. conceptos, a. de proposiciones. El aprendizaje por representaciones se refiere cuando estamos comprendiendo los símbolos, con mensajes abstractos que

representan la señalización de algún ámbito. El aprendizaje por conceptos se refiere a los códigos alfabéticos que conforman una palabra, y en este caso la categoría nombre de objetos, personas y demás representaciones abstractas (como las ideas) es una expresión elevada del intelecto humano. El aprendizaje por proposiciones se ubica cuando se da la implicación de varias ideas para la formación de un nuevo conocimiento (Ramirez Jaime & Burgos Limones, 2019, p. 43).

Dentro de este contexto el proceso de gamificación se convierte en uno de los mejores aliados del aprendizaje significativo. La gamificación es aquel proceso que los estudiantes aprenden jugando. De esta forma lo significativo de la materia puede asimilarse debido a la predisposición y el interés por aprender.

La evaluación de los procesos de gamificación en educación, pueden plantear una alternativa a las estrategias de evaluación tradicionales del aula. Esta revisión sistemática analiza cómo se han evaluado las diferentes propuestas de gamificación en diferentes áreas de conocimiento como ciencias de la salud, ciencias exactas, ciencias sociales y humanidades (Prieto Andreu, 2021, p. 190).

La gamificación comprende un proceso de juego, pero con los adelantos tecnológicos, el horizonte se amplía hacia aplicaciones, video juegos y demás formas de desarrollo virtual. Por lo que:

Como decíamos, el papel que pueden jugar los videojuegos y las TIC es muy importante, ya que los alumnos podrán volver a jugar después a los juegos, incluso a veces desde casa, podrán ver los rankings, etc. Pero también hay que tener muy en cuenta el componente social de los juegos. Los alumnos a través de los mismos socializarán, otras veces tendrán que ser más competitivos, pero también trabajarán de forma cooperativa y resolverán problemas juntos (Parra González & Segura Robles, pág. 126).

El vídeo juego y todo tipo de aplicaciones interactivas, pueden orientarse para un desarrollo educativo que fomente actividades y motive al estudiante para sus estudios e incluso le active para el desarrollo de actividades autónomas. En muchas ocasiones, gestar un espíritu colaborar en un grupo de individuos se facilita, gracias a elementos o medios que desinhiben o facilitan una mejor socialización, y este es el caso de actividades de juegos por medio de la tecnología.

2.5.3 Las ciencias naturales y las Tics

Las TICs en el proceso educativo están siendo vitales para la ejecución en niveles óptimos de los procesos constructivistas, logrando que los estudiantes puedan no sólo completar un plan de estudios sino también desarrollar habilidades para la vida.

Las herramientas tecnológicas simulan escenarios gracias a herramientas de virtualidad, facilitando al estudiante en la asignatura de ciencias naturales comprender las características demográficas, ambientales, de flora o de fauna. Hoy ser científico es inconcebible sin el uso del computador y la posibilidad de todas sus herramientas, y ello implica también para el estudiante que requiere adentrarse a la observación pormenorizada de objetos, fenómenos, comprobación de propiedades y de leyes.

Estas tecnologías en el contexto educacional desempeñan un rol fundamental y son cada vez más imprescindibles en el acceso universal al conocimiento, han sido factor determinante en la democratización de la enseñanza; su adecuado empleo contribuye a brindar un aprendizaje de calidad (Granda Asencio, Espinoza Freire, & Mayon Espinoza, 2019, p. 105).

Las destrezas a desarrollar en los estudiantes para el ámbito de las ciencias naturales son muy ligadas a la formación del pensamiento crítico. No se puede tener una actitud científica sin haber gestado los cimientos de una personalidad inquietante, crítica, cuyo pensamiento esté orientado hacia interrogantes y a poner a prueba dichas inquietudes.

Lo importante es que el estudiante también debe de compenetrarse con la aplicación correcta del método científico, es decir, a través de la formulación de una hipótesis, validar dicha tesis por medio de metodologías de comprobación, y en el caso de las ciencias se orienta hacia el estudio de campo, la experimentación, la transformación del fenómeno estudiando durante un tiempo previamente establecido, la capacidad para inferir y exponer dichos resultados. De esta forma se está promoviendo una personalidad y destrezas adaptadas a las ciencias.

Las siguientes son algunas de las recomendaciones que han formulado:

- El discente requiere una ambientación y momentos adecuados para el desarrollo de la relevancia de las ciencias en sus vidas y cómo la misma es básica para ellos;
- Las ciencias naturales se asimilan con la curiosidad, el aprendizaje crítico y el saber realizar adecuadas preguntas para encontrar respuestas correctas en el ámbito de la asignatura;
- El estudiante debe de aprender el método científico, para ello los proyectos o el aprendizaje basado en proyectos es muy útil en el área de ciencias. La capacidad para reflexionar, formular una hipótesis, recolectar, comparar información y para luego inferir el mismo son aspectos claves. Siempre hay que tener en cuenta el nivel de estudio, el docente por ende debe ir gradando los resultados formativos a obtener.
- La capacidad de reflexión de los estudiantes se explica por el estudio de las ciencias, la cual, por ser metódica, seguir un procedimiento y sistematización de datos observables; facilita el desarrollo de la curiosidad y el espíritu investigador;
- El aprendizaje de hechos, contenidos y acontecimientos de importancia para el desarrollo de lo que es la modernidad, su materialidad y el desarrollo del

pensamiento. Por ejemplo, la invención de la electricidad y su característica hacen que el estudiante se pueda interesar en una temática específica, influyendo en el desarrollo de la vida no sólo académica sino social del propio estudiante;

- El interés, trae la pasión por algún tema de interés de los estudiantes, el docente debe de ayudar a que el mismo explore, analice y se sumerja en la búsqueda autónoma de aprendizaje en el tema preferido;
- La discusión de temas científicos facilita el aprendizaje de esta asignatura, en otras palabras, el docente debe de orientar en el aula la metodología socrática activa;
- El incentivo del trabajo colaborativo, cooperativo y grupal es importante para el aprendizaje de las ciencias, entendiendo que los mismo se estructuran en equipos de investigación y trabajo en el aula;
- Todo aprendizaje se optimiza o se potencia gracias al estudio de tecnologías de apoyo para el aprendizaje, sin embargo, cuando se estudia las ciencias naturales es vital ya que permiten indagar, descubrir, experimentar, observar y son insumos que facilitan el trabajo en laboratorio.
- Aprender ciencias significa integrar en ellas lectura, escritura, expresión oral, matemáticas y tecnología.
- Los estudiantes requieren obtener destrezas del currículo que están implicadas en el aspectos y método científico, ya que ello representa la habilidad propia de los científicos, por lo que el estudiante que haya asimilado sus destrezas trabajaría similar a un científico con su método, forma, organización y forma de razonar al estudiar algún fenómeno.

- La ciencia tiene un carácter eminentemente práctico, la cual está relacionada con la experimentación, el trabajo de laboratorio y el carácter pragmático de la actitud investigativo del estudiante.

En el aula de clase donde la Ciencia se aprende "haciendo", se ofrecen oportunidades para que los estudiantes:

- Formular hipótesis, sabiendo como estructurarlas dentro de una investigación dada;
- Reunir, agrupar, discrecional y capacidad para clasificar variables de estudio;
- Observar, registras esquemas mentales;
- Saber entrevistar, obtener información;
- Capacidad para conectarse a diversos medios para comunicar ideas,
- Medir, capacidad para el ámbito cuantitativo y gráfico;
- Conocer las propiedades químicas, necesarias para entender el contexto natural;
- Tener inquietud por la conducta tanto humana como de especies animales en general;
- Sembrar, valorar la naturaleza y el contexto natural en general.

Las tecnologías TICs de apoyo para el aprendizaje son herramientas que van evolucionando y se adaptan en la actualidad hacia el internet de las cosas, siendo caracterizadas por su flexibilidad al ámbito tecnológico informático y que se caracteriza por el nivel importante de utilidad de parte de los seres humanos en su convivir diario. El aparecimiento del internet ha significado un fenómeno no solo tecnológico y comunicacional sino también cultural, que ha modificado patrones de conducta y hábitos de las personas, que interactúan por medio de una red con apariencia de infinitas posibilidades de búsqueda de información y comunicación masiva.

La tecnología no en sí misma la solución, sino que se debe de comprender que es el medio que facilita la inmediatez, la accesibilidad, la automatización, elevando criterios de productividad; facilitando a quienes hagan un uso adecuado del mismo

resultado relevante para el trabajo y aprendizaje, siendo las ciencias naturales una asignatura que requiere de estos medios, adicional a lo indicado, para lograr precisión y ventaja en la demostración de los hechos científicos. Uno de los Objetivos del Desarrollo del Milenio corrobora como emergente la socialización y utilización masiva y democrática de la tecnología, ello como garantía para verdaderos procesos de desarrollo.

La Ciencia como asignatura de aprendizaje está enfocada actualmente como un proceso o paradigma de enseñanza orientado al aprendizaje tecnológico holístico de los estudiantes a través de actividades de proyectos que utilizan el método científico como medio racional de logros planificados. La ciencia requiere del método científico, y hasta para el aprendizaje, significará que los estudiantes tendrán que seguir con la aplicación de una hipótesis logrando a su vez su contraste dentro de las circunstancias dadas por el estudio de los contenidos de la asignatura. Las Tics facilitan una mejora de este tipo de aprendizaje.

Las ciencias naturales en general tienen importancia por aspectos de cultura social, por la problemática ambiental, son temas que impactan desde pequeños partiendo de la educación inicial, escuela y ya, en colegio se van formando y ultimando una visión más multilateral del mundo, interrelacionada y por ende aproximada a los completo. Argumentar el porqué es importante para los estudiantes el uso de las tecnologías de aprendizaje, ya no es el reto, sino cómo dentro del marco del aula, donde interactúan el docente y el estudiante se pueda sacar provecho de estos recursos educativos, es lo que actualmente entra en debate en el mundo de la pedagogía.

El rol de la educación de las Ciencias y de las Ciencias Naturales en particular ha obligado a la parte docente a privilegiar la formación específica en este aspecto. Hay que considerar que aprender está ligado a la acción de interactuar y participar, es decir el estudiante tiene que ir gestando su carácter investigativo, por lo menos curioso en todos los ámbitos de esta asignatura.

Definir cuáles deberían ser el camino adecuado de la enseñanza de las Ciencias Naturales puede resultar polémico, pero casi todos los investigadores y

pedagogos orientarán en un factor común sus descubrimientos, la “capacidad del estudiante para tener pensamiento crítico, participativo, e interactuar con el hecho educativo”. De esta manera las mejores formas de para enseñar a los estudiantes ciencias naturales desde la perspectiva de los estudiantes es:

- Las Ciencias Naturales necesitan ser algo significativo, que implique importancia para sus existencias.
- Estudiar ciencias naturales implica pasar a la práctica, no sólo teoría, sino aprender del método de investigación, palparlo en la práctica concreta planificada.
- La investigación, averiguación, el saber organizar su aprendizaje, exigen características del estudiante para que de forma autónoma, guiada y planificada logre habilidades de reflexión y capacidad para lograr conclusiones.
- El fomento del pensamiento crítico tiene dos aristas o vertientes, el primero es que hay técnicas específicas para ello y se lo puede aplicar en la asignatura, el segundo, la propia asignatura ayuda al desarrollo del pensamiento crítico debido al carácter metódico y experimental que tiene Al estudiar ciencias se facilita al estudiante un mundo de conocimientos, conceptos, categorías, propiedades, leyes que sin duda incentivan para que en el proyecto de vida del estudiante se más consistente con las necesidades del mundo que le rodea.
- Se busca que los discentes analicen pocas temáticas de las ciencias naturales, más que visualizar contenidos en abundancia. Es justo indicar que el currículo del Sistema Educativo Ecuatoriano favorece este tipo de enfoque, gracias al desarrollo de destrezas.

La cualidad que se busca que los estudiantes tengan es la capacidad de investigación, el cual es una destreza multidisciplinaria (adaptada no solo a las ciencias), pero que en la asignatura ciencias naturales es vital para hacer significativo los conocimientos. Es decir, lo que nos interesa investigar nos quedará como contenidos cognitivos en nuestro esquema mental. De ahí tendrá las siguientes características:

- Compromiso de los estudiantes a participar con interrogantes de carácter científico y relacionado a las ciencias naturales, de esta forma se ayuda a una realimentación dentro del aula.
- Generar una actitud de búsqueda de evidencias, de hechos observables, medir cuantitativa como cualitativamente.
- Orientar el desarrollo en el estudiante de dar informes o tener la capacidad para armar un argumento relato de explicaciones de un fenómeno estudiado.
- Tengan capacidad comparativa, es decir, los resultados obtenidos puedan explicarlos en base a investigaciones parecidas y previas.
- Capacidad para comunicar escrita y oralmente realizando las respectivas demostraciones de los planteado.

2.5.4 Algunos Software utilizados en las enseñanzas de las ciencias naturales

Los softwares especializados en la enseñanza de las Ciencias Naturales son varios, pero es necesario destacar los de mayor relevancia en el proceso educativo. Preferiblemente será necesario dividirlos por temática, por lo que se pueden subdividir en:

- Aplicaciones que simulan la tierra, planetas y universo.
- Aplicaciones para el aprendizaje del cuerpo humano
- Aplicaciones sobre la flora y fauna.
- Aplicaciones de vídeos divulgativos, documentales.
- Aplicaciones que recrean escenarios experimentales.

Las aplicaciones y software educativos son relevantes en un entorno que se transforma hacia la digitalización, por lo que su utilidad tiene una vigencia social, educativa y científica. De esta manera:

“Como segundo principio ético se encuentra la validez científica de un software educativo destinado al aprendizaje de los estudiantes, este principio se fundamenta en el planteamiento de un marco teórico suficiente, basado en fuentes documentales y de información, empleo

de contenidos actualizados, uso correcto de los principios pedagógicos y didácticos para el abordaje de los contenidos, propio de este tipo de aplicación educativa, y en un diseño que permita el logro de los objetivos propuestos” (Ruiz Piedra & Gómez Martínez, 2013, p. 163).

Por lo que las aplicaciones que simulan la tierra, planetas y universo tenemos como programas a:

Google Earth: Programa desarrollado por la empresa Google donde se puede visualizar el planeta tierra, mapas políticos, hidrográfico, orográficos. También facilita el monitoreo del cambio climático entre otras utilidades.

Stellarium: Permite observar en tres dimensiones el cielo y espacio, como una especie de simulador de telescopio.

Ancient Earth: Es una aplicación web que realiza simulaciones interactivas sobre la evolución del planeta a través de millones de años, referenciando épocas como la cámbrica hasta las más recientes. Se puede referenciar ciudades o sitios y verificar como en millones de años atrás estaba la demografía del sector. Muy importante para el docente de ciencias que desee profundizar en los cambios demográficos del planeta medido en millones de años.

En las aplicaciones para el cuerpo humano tenemos las siguientes:

Ana trónica: Es una herramienta que facilita el aprendizaje del cuerpo humano, ya sea sistema esquelético, sistema muscular, sistema respiratorio, sistema digestivo, sistema endocrino, sistema nervioso, sistema cardiovascular. Actualmente la página ya no realiza actualizaciones, sin embargo, han dejado un enlace para descargar la aplicación ya sea en Windows como en Mac.

Build a body: También es una aplicación para aprender el funcionamiento del cuerpo humano desde una perspectiva pedagógica y lúdica y muy interactiva. Es necesario crearse una cuenta para su uso.

Body Maps: Modelo virtual del cuerpo humano que permite escoger diferentes vistas y da información sobre cada elemento.

En cuanto a las aplicaciones vinculadas a la flora y fauna tenemos:

ICell: Es una aplicación que realiza simulaciones en plano 3D en cuanto a la fauna de forma amplia, ya sea por medio de representaciones de células animales, bacterias, pero también de la flora.

Enciclopedia virtual de los vertebrados de España: La Institución Museo Nacional de Ciencias Naturales ha implementado este útil sitio web con información relevante de este país tanto de su área geográfica, especies nativas, y demás aspectos relacionados con las ciencias.

Map of Life: Es una herramienta interactiva que escenifica la vida animal dentro de su respectivo ambiente natural. Es una aplicación descargable especialmente para celulares.

DinoScience: Es una aplicación para celulares y tabletas, donde se estudia los animales del periodo jurásico, con imágenes, información científica de cada una de las especies, indicando su zona de desarrollo.

Proyecto Noah: Como su lema lo indica, se trata de herramientas que quieren convertir al estudiante en naturalista, o por lo menos que cobre especial interés en este aspecto. En general es un espacio virtual para obtener información de la naturaleza y de los seres vivos, pero con una interfaz agradable al usuario.

Discover Life: Es una herramienta virtual muy interesante para la profundización del estudio de la naturaleza, tanto en plantas como en animales, facilitando datos científicos, características de la especie, etc.

Online Plant Guide: Así mismo es una plataforma que da especificaciones de la naturaleza, animales, valorando sus características, hábitat, información científica, desarrollo de los mismos.

Aplicaciones de vídeos divulgativos, documentales tenemos los siguientes:

Asap Science: Este canal de la plataforma de YouTube es muy didáctico y habla sobre los aspectos esenciales y curiosos de las ciencias, biología, anatomía y todo lo relacionado a los avances científicos. Se puede indicar que los creadores son verdaderos influencers en el ámbito pedagógico científico.

SciShow Kids: Es un canal de YouTube orientado a realizar vídeos de divulgación científica sobre diversos tópicos del área de Ciencias, desde las plantas,

anatomía humana, cosmos y temas relacionados con la física y el medio ambiente. La forma de tratar cada tema es divertido y más que todo ilustrativo. La versión para adultos es SciShow donde el aporte de vídeos explicativos no pierde en cuanto a su calidad pedagógica, pero se profundiza en el análisis de temas variados.

Human Body: Serie de videos cortos de Discovery donde se tratan diferentes aspectos del cuerpo humano, sus características o resistencia, de manera visual y didáctica.

National Geographic Kids: Así como existe National Geographic en general, hay una versión infantil, muy útil en cuanto la forma en que explica aspectos de la vida de los animales, naturaleza, serie divulgativas. Es una página web con gran cantidad de vídeos, los cuáles son útiles recursos para complementar las clases de ciencias naturales.

Kids CSIC. En esta página se encontrará amplia información relevante sobre la ciencia, naturaleza, incluso juegos temáticos. En este recurso se encuentra una guía muy útil para la actividad del profesor en clase.

The Space Place: Esta página pertenece a la agencia espacial norteamericana NASA, por lo que su utilidad es sumamente importante ya que la información que provee es calificada, acompañado con actividades que facilitan la gamificación. Rompecabezas, completar la información entre otros, son muy útiles para aun aprendizaje significativo.

Aplicaciones que recrean escenarios experimentales tenemos los siguientes:

Sick Science: Es una página personal de un docente por medio de la plataforma You Tube, donde expone casos interesantes de experimentos, los ejemplifica y detalla todo el proceso a seguir como los resultados a obtener.

Exp Caseros y Exp Caseros Kids: Por medio de la plataforma You Tube se presentan vídeos y experimentos interesantes con un lenguaje sencillo y ameno, partiendo de aspectos sencillos a temas un poco más complejos.

2.6 Glosario de conceptos.

Aprendizaje: Acción de aprender un concepto, método o algún aspecto que requiere ser comprendido. Ámbito que el estudiante realiza ya sea en el centro educativo como en su contexto cercano. En términos amplios, aprender es comprender sin importar etapa escolar, los seres humanos aprendemos durante toda nuestra existencia.

Aprendizaje basado en proyectos: Método educativo que se ayuda del desarrollo de proyectos dentro del aula para que el estudiante pueda tener un aprendizaje ligado con la realidad, contextualizado, orientando la teoría hacia la práctica. Esta metodología se basa en la multidisciplinariedad, es decir en un mismo proyecto están vinculados varias asignaturas, por ende, tiene una valoración integral que supera a una percepción mecánica.

Aprendizaje colaborativo: Cuando se fomenta el aprendizaje con grupos de trabajo, o equipos de trabajo. Los estudiantes comparten un proyecto o tema a desarrollar en común, pero se asignan roles y responsabilidades, facilitando el desarrollo de destrezas como el liderazgo, sentido de grupo. Para que tenga la efectividad en cuanto a los resultados, es necesario que el equipo esté integrado en cada fase, desde el inicio hasta la exposición de los resultados.

Aprendizaje significativo: Aquel aprendizaje que contextualiza conocimientos previos con nuevos conocimientos, los relaciona y a partir de ellos va desarrollando nuevos aprendizajes. Esta teoría desarrollada por Ausubel plantea superar el aprendizaje mecánico, desconectado, memorístico que se olvida fácilmente por un aprendizaje, contextualizado, relacionado, vinculado con la resolución de problemas cercanos y familiares para el estudiante. El estudiante por ende va desarrollando sus habilidades en función de lo que considere útil, o mejor dicho en cuanto el veo útil la información que está asimilando.

Ciencias Naturales: Es una ciencia que se caracteriza por ser experimental, su desarrollo es gracias a aspectos como la observación, la contrastación, el desarrollo

de la hipótesis. La misma abarca a las Ciencias de la Naturaleza, Química, Física, Biología.

Conectividad: Capacidad para comunicarse. En términos tecnológicos se refiere a la acción de conexión entre dispositivos por parte de las personas ya sea en forma de audio, como de vídeo y audio a la vez.

Constructivismo: Se refiere a la escuela de pensamiento pedagógico aplicado a la metodología de enseñanza – aprendizaje. En el constructivismo se enfoca que el aprendizaje debe de ser asumido principalmente por el estudiante, quien va a su vez construyendo su conocimiento por medio de procesos como el descubrimiento, el pensamiento crítico, la indagación.

Currículo: Es la propuesta educativa que tiene la sociedad en cuanto al tipo de educación que desea alcanzar. En la misma se estipula el modelo educativo a utilizar, la metodología que los profesionales de la educación deban implementar como también un desglose específico de las destrezas (caso ecuatoriano) deban de alcanzar los estudiantes acordes al nivel educativo. Se formaliza los niveles de educación y a su vez las materias que la sociedad crea que son necesarias para la formación de sus ciudadanos.

Educación: La educación puede ser un acto, una acción por comprender y entender un fenómeno dado. En términos generales implica la acción de enseñar y aprender (ambos aspectos relacionados).

Inferir: Capacidad de analizar e interpretar una información. Es una de las habilidades necesarias del pensamiento crítico y el aprendizaje significativo, ya que facilita un conocimiento que supera la memorización. En la racionalización de ideas y conceptos se pueden utilizar métodos inductivos o deductivos, dependiendo del tipo de problema planteado como también de la naturaleza de la investigación.

Metodología Científica: El método científico nace fruto del desarrollo del pensamiento humano, del avance de los hechos tecnológicos. A partir de racionalismo con Descartes, se fue haciendo necesario la comprobación y la

simulación de los procesos a través de la repetitividad, lo cual se asumía como condición válida para obtener resultados que tuvieran un carácter científico.

Pensamiento crítico: Es un proceso mental que refleja la forma en cómo se medita, analiza, relaciona y discrimina la información. Es un paradigma establecido en los actuales modelos educativos, particularmente el constructivista.

TICs: Las tecnologías en general son herramientas necesarias, pero aplicado al ámbito educativo se convierten en medios capaces de desarrollar nuevos conocimientos. El desarrollo de los mismos ha dado paso para el apareamiento de tecnologías altamente adaptados para la enseñanza educativa.

CAPÍTULO III: Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

Las ciencias educativas se caracterizan por ser sociales y por ende los tipos de investigaciones que en este caso se aplicó fueron la: investigación descriptiva y cuantitativa.

Es descriptiva porque se trabaja en la caracterización un problema planteado, en este caso cómo inciden las herramientas tecnológicas de apoyo educativo en el aprendizaje de los estudiantes de décimo año Educación General Básica, para lo cual se hace necesario el desarrollo de actividades de campo que faciliten información para su interpretación y análisis respectivo, obteniéndola tanto de estudiantes como de docentes del área de Ciencias Naturales.

La investigación también está enfocada en la metodología cualitativa debido a que “se interesan por la vivencia concreta en su contexto natural y en su contexto histórico, por las interpretaciones y los significados que se atribuyen a una cultura (o subcultura) particular, por los valores y los sentimientos que se originan” (Rodríguez Gómez & Valldeoriola Roquet, 2009, p. 48).

Por lo indicado, analizar la dinámica de las TICs como aporte para el desarrollo del aprendizaje significativo tiene que ver con comprender el estado de ánimo educativo de docentes y estudiantes, temores al aplicar estas herramientas, valorar puntos de vistas analíticos sobre el impacto de la tecnología en el aprendizaje; por ende, es necesario el uso de instrumentos de investigación como la entrevista.

Hay que considerar que las variables de investigación son las TICs y el Aprendizaje significativo, por lo que será necesario hacer valoraciones

3.2 La población y la muestra

3.2.1 Delimitación de la población

La población a tener en cuenta, para estudiantes son todos aquellos que están cursando décimo año EGB superior, es decir 5 cursos (tanto en la jornada matutina como en la vespertina), de esta manera se estaría trabajando con una población estudiantil de 196 estudiantes. En cuanto a los docentes, se considera a la totalidad de profesores que dictan la asignatura Ciencias Naturales en todo Educación General Básica Superior (8vos. 9nos. y 10mos.) tanto en la sección matutina como vespertina, es decir, la población de docentes que se trabaja es de 10 profesores que dictan la asignatura.

3.2.2 Tipo de muestra

La muestra es de carácter no probabilístico. Se lo ha definido así debido a que estamos trabajando con una población finita pequeña y sólo se considera para los estudiantes de décimo curso paralelo A y en docentes sólo aquellos que dictan clase de Ciencias Naturales en EGB superior.

3.2.3 Tamaño de la muestra

La muestra para el caso de los estudiantes se determinó a aquellos estudiantes de 10mo. año paralelo "A", es decir 38 estudiantes.

Para el caso de los docentes se considera a la totalidad de la población, es decir 10 profesores que dan clases en la asignatura Ciencias Naturales en el nivel EGB superior.

3.3 Los métodos y las técnicas

Entre los métodos a utilizar tenemos:

Método lógico deductivo: Se realiza el análisis de la incidencia de la tecnología de apoyo educativo en el aprendizaje significativo a obtener, por lo que

partimos de premisas generales, para luego con la información, valorar en qué niveles se cumple o no esta relación.

Método lógico inductivo: Una vez obtenido y clarificado las categorías particulares, las cuales se obtendrán con la información cuantitativa y cualitativa recogida, se procederá a contrastar con la formulación general planteada.

En cuanto a las técnicas de investigación se procedió a realizar encuestas dirigidas tanto a estudiantes como a docentes donde se formuló preguntas relacionadas a las variables de investigación.

Como la investigación también es cualitativa, es necesario realizar una entrevista al funcionario encargado del control académico – pedagógico, responsabilidad que recae en el plantel en el Vicerrector de la Unidad Educativa.

3.4 Propuesta de procesamiento estadístico de la información.

La información obtenida de las encuestas y entrevistas se las tabuló, analizó e interpretó, obteniendo conclusiones importantes expuestas a continuación. Para ello se ejecutó un formulario de google compuesto por 10 preguntas relevantes con respecto a las variables de investigación.

Para la organización de los datos y su interpretación, se aplicó el programa de Microsoft Excel

Encuesta: La encuesta se ha realizado en función de las variables de investigación seleccionadas TICs (variable independiente) y Aprendizaje Significativo (variable dependiente). Es un cuestionario de 10 preguntas para docentes y de 8 preguntas para los estudiantes, en las cuáles se componen de la siguiente manera Los ítems 1, 6 y 7 para los docentes y 1, 2, 3, 4, 5 de los estudiantes corresponden al primero objetivo específico de investigación.

Docentes

Ítem 1.- ¿Utiliza tics para enseñar ciencias naturales? Siempre, Casi siempre, Nunca, Casi nunca

Ítem 6.- Domina las tics en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales; Si maneja las Tics, Tengo un manejo regular de las Tics, No manejo en absoluto las Tics

Ítem 7.- Le agradecería capacitarse en el manejo de las tics. Si, No, Tal vez
Estudiantes

Ítem 1.-¿Cuenta con computador en su hogar (pedestal, portátil)? Si, No

Ítem 2.-Consideras que la tecnología facilita tu proceso de aprendizaje.
Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 3.- Indique qué medios tecnológicos cuenta usted en su hogar.
Computadora, Tablet, Celular inteligente

Ítem 4.- Considera que el uso de las TICs mejora su rendimiento académico.
Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 5.- Las herramientas TICs le favorece al momento de realizar las actividades de aprendizaje. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca

Mientras que los ítems 2, 3, 4, 5, en los docentes y 6, 7, 8 en los estudiantes corresponden al segundo objetivo específico de investigación.

Docentes

Ítems 2.- Aplica usted el aprendizaje significativo en las ciencias Naturales.
Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 3.- Propone usted a los estudiantes para que desarrolle actividades de aprendizaje autónomo. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 4.- Ha realizado actividades de capacitación para la enseñanza de las ciencias naturales. Durante los últimos 3 años, Durante los últimos 2 años, Durante los últimos 1 años, No lo ha realizado.

Ítem 5.- Si usted se capacito la organización estuvo a cargo de: Mineduc, Unidad Educativa donde labora, Por instituciones privadas, Por iniciativa personal.

Estudiantes

Ítems 6.- Usted considera que el docente hace un adecuado uso de las TICs en la asignatura Ciencias Naturales. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 7.- El docente generalmente explora los conocimientos previos que puedan tener en algún tema en la asignatura Ciencias Naturales. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 8.- El docente promueve la participación del estudiante durante las clases. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Los ítems 8, 9 y 10 en el caso de los docentes están en función del objetivo específico tres de la investigación.

Las preguntas fueron formuladas con opciones múltiples y en escalas para facilitar la respuesta y tabulación.

Docentes

Ítems 8.- En sus clases aplica metodologías activas con los estudiantes como método socrático, clase inversa, juego de roles, entre otros. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca

Ítem 9.- Considera que sus estudiantes consiguen alcanzar el aprendizaje significativo en los temas que usted enseña. Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

Ítem 10.- ¿Considera adecuada la interacción docente – estudiante en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales? Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca.

La Entrevista fue desarrollada a un funcionario del plantel responsable del control académico, como es el Vice – rector, donde la pregunta uno y dos respondían al primer objetivo específico de investigación. Las preguntas tres y cuatro corresponden al segundo objetivo de investigación. La pregunta 5 corresponde al tercer objetivo específico de investigación. Las preguntas formuladas fueron las siguientes:

¿Qué importancia tiene la aplicación de las TICs en el proceso de enseñanza?

¿Cómo cree que las TICs inciden en la formación del estudiante?

¿Cómo incentivar en el aula el aprendizaje significativo?

¿Cómo califica el uso que los docentes del área de ciencias naturales realizan de las TICs?

¿En qué nivel valora el impulso del aprendizaje significativo en la institución y de manera particular en el área de Ciencias?

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados

Se analiza los resultados obtenidos durante el proceso de investigación

4.1 Resultados de la validación de expertos

En cuanto al juicio de expertos se realizó el respectivo cuestionario de validación con escalas de 0 hasta 4 puntos en cada una de las preguntas formuladas ya sea a docentes como a estudiantes. De esta forma se valida cada pregunta de los cuestionarios como suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

El análisis y resultados de este método verifica que las preguntas cumplen con las características indicadas, indica que las encuestas cumplen un nivel de coeficiencia del 0,98 con respecto de la totalidad. Ello a su vez expresa que las preguntas guardan vinculación directa con las variables de investigación y con el desarrollo de la operacionalización ejecutada.

4.2 Análisis Descriptivo de los resultados

PREGUNTAS FORMULADAS A LOS DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.

Tabla 1

Utiliza tics para enseñar ciencias naturales

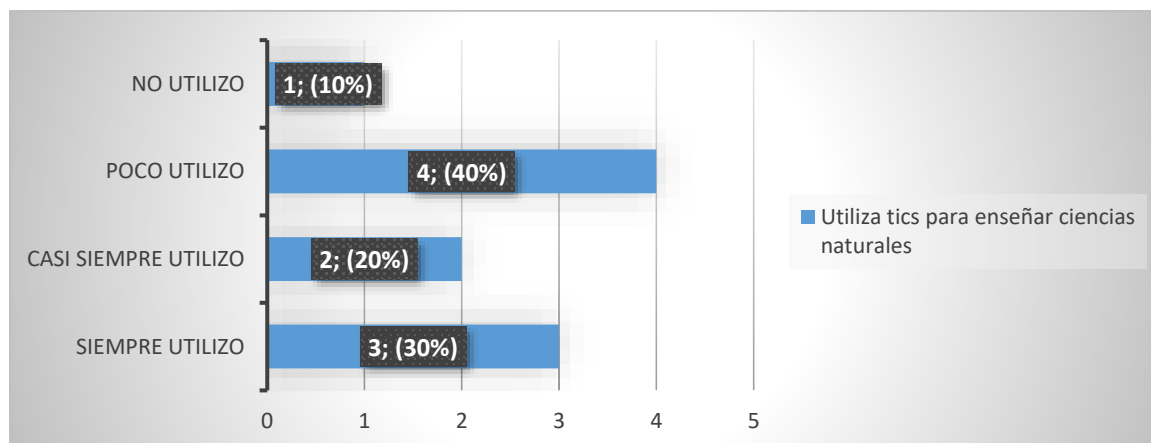
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre utilizo	3	30
Casi siempre utilizo	2	20
Poco utilizo	4	40
No utilizo	1	10
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia en que los docentes utilizan las TICs en la asignatura Ciencias Naturales

Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 1

Utiliza tics para enseñar ciencias naturales



Nota: La figura muestra la frecuencia en que los docentes utilizan las TICs en la asignatura Ciencias Naturales
Fuente: investigación realizada por la autora.

Análisis:

Los resultados reflejan que aún hay una gran parte de docentes que no utilizan las Tics en la asignatura de Ciencias Naturales (entre poco o ninguno 50%). Mientras que apenas 3 docentes (el 30%) siempre lo utiliza; ello implica que la mayoría de docentes no manejan de forma adecuada las tecnologías.

Tabla 2

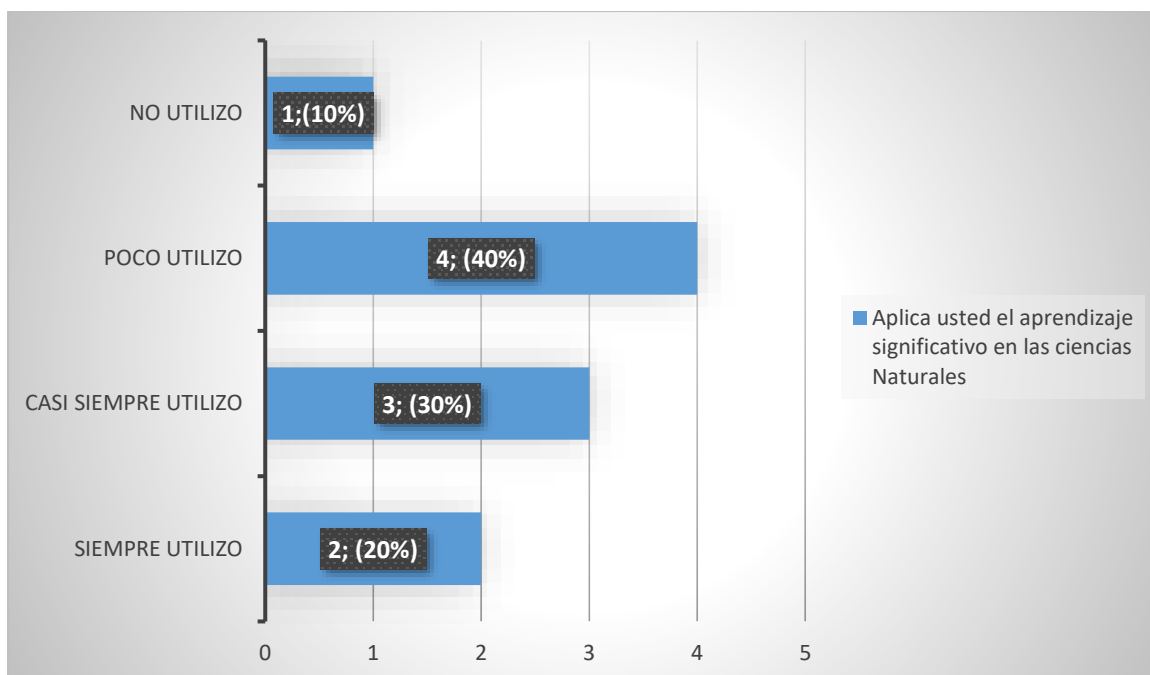
Aplica usted el aprendizaje significativo en las ciencias Naturales

<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre utilizo	2	20
Casi siempre utilizo	3	30
Poco utilizo	4	40
No utilizo	1	10
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia en que los docentes aplican el aprendizaje significativo dentro del aula
Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 2

Aplica usted el aprendizaje significativo en las ciencias Naturales



Nota: Esta figura muestra la frecuencia en que los docentes aplican el aprendizaje significativo dentro del aula

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Un 50% de docentes poco o nada utilizan el aprendizaje significativo en la asignatura de ciencias naturales; mientras que el 20% lo utilizan, Hoy el aprendizaje significativo es un aspecto fundamental del método constructivista y por ende necesario para obtener resultados educativos que generen habilidades y destrezas que se consideren necesarias. Si los docentes no aplican el aprendizaje significativo en la asignatura de ciencias naturales se expresará a su vez en deficiencias en el aprendizaje de parte de los estudiantes.

Tabla 3

Propone usted a los estudiantes para que desarrolle actividades de aprendizaje autónomo

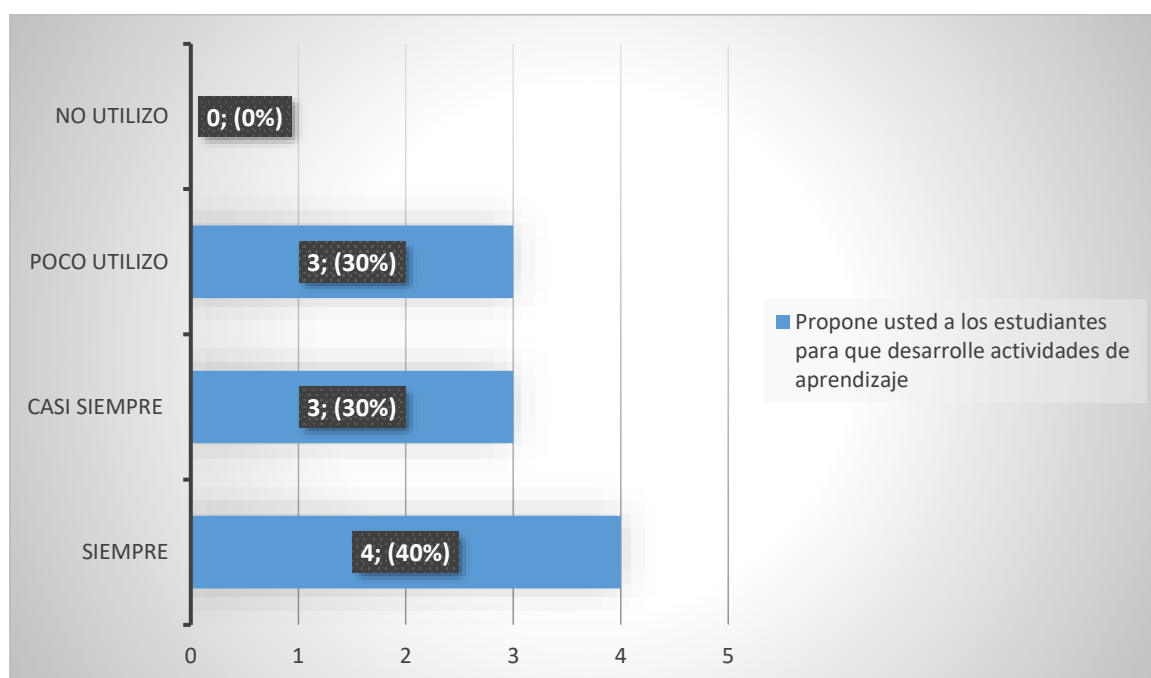
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	4	40
Casi siempre	3	30
Poco utilizo	3	30
No utilizo	0	10
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia en que los docentes proponen actividades de aprendizaje autónomo

Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 3

Propone usted a los estudiantes para que desarrolle actividades de aprendizaje autónomo



Nota: Esta figura muestra la frecuencia en que los docentes proponen actividades de aprendizaje autónomo
 Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Según los resultados, la mayoría de docentes (40%) siempre consideran actividades autónomas para que realicen los estudiantes, casi siempre un 30%, mientras que un 30% poco lo utiliza. Se considera que la mayoría de docentes está consciente de la importancia de que los estudiantes fortalezcan sus habilidades autónomas, lo cual es un factor importante para el desarrollo del aprendizaje significativo.

Tabla 4

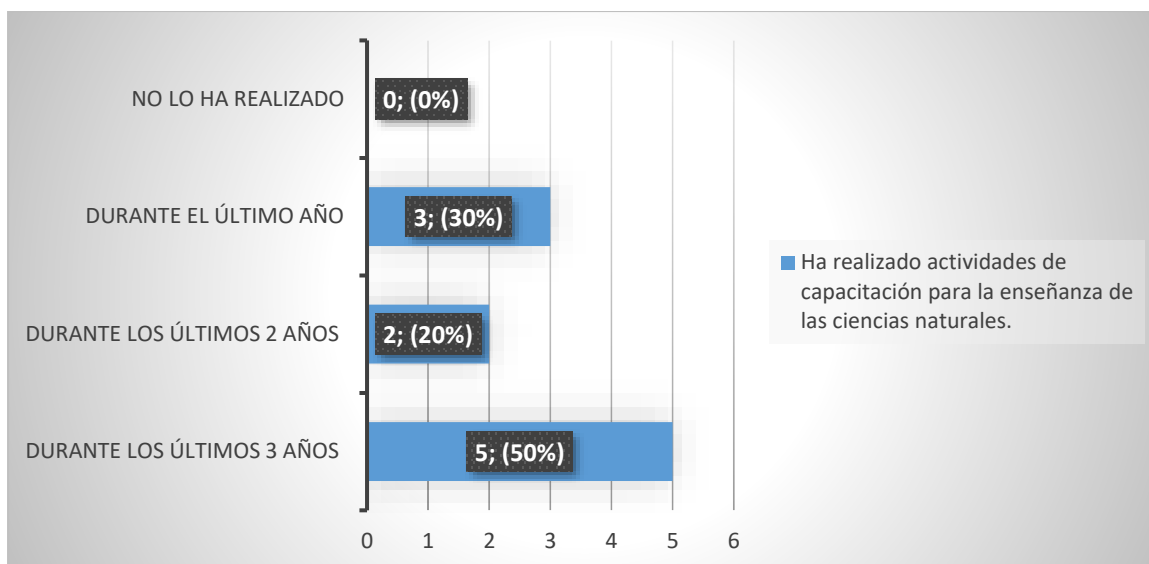
Ha realizado actividades de capacitación para la enseñanza de las ciencias naturales.

<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Durante los últimos 3 años	5	50
Durante los últimos 2 años	2	20
Durante el último años	3	30
No lo ha realizado	0	0
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia en que los docentes han realizado actividades de capacitación
 Fuente: investigación realizada por la autora de esta tesis

Figura 4

Ha realizado actividades de capacitación para la enseñanza de las ciencias naturales



Nota: Esta figura muestra la frecuencia en que los docentes han realizado actividades de capacitación

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Todos los docentes han recibido alguna capacitación en la enseñanza de las ciencias naturales. Sin embargo, la mitad de los mismos indican que dicha capacitación ha sido durante los últimos tres años, mientras que el 30% en el último año. Se observa que objetivamente el personal docente cuenta con capacitaciones en su área, sin embargo sería interesante que todos durante el último año hayan realizado alguna, teniendo en cuenta que asignaturas como ciencias naturales exige tener actualizado tanto los aspectos conceptuales como la metodología de enseñanza acorde a los últimos paradigmas educativos.

Tabla 5

Si usted se capacito la organización estuvo a cargo de:

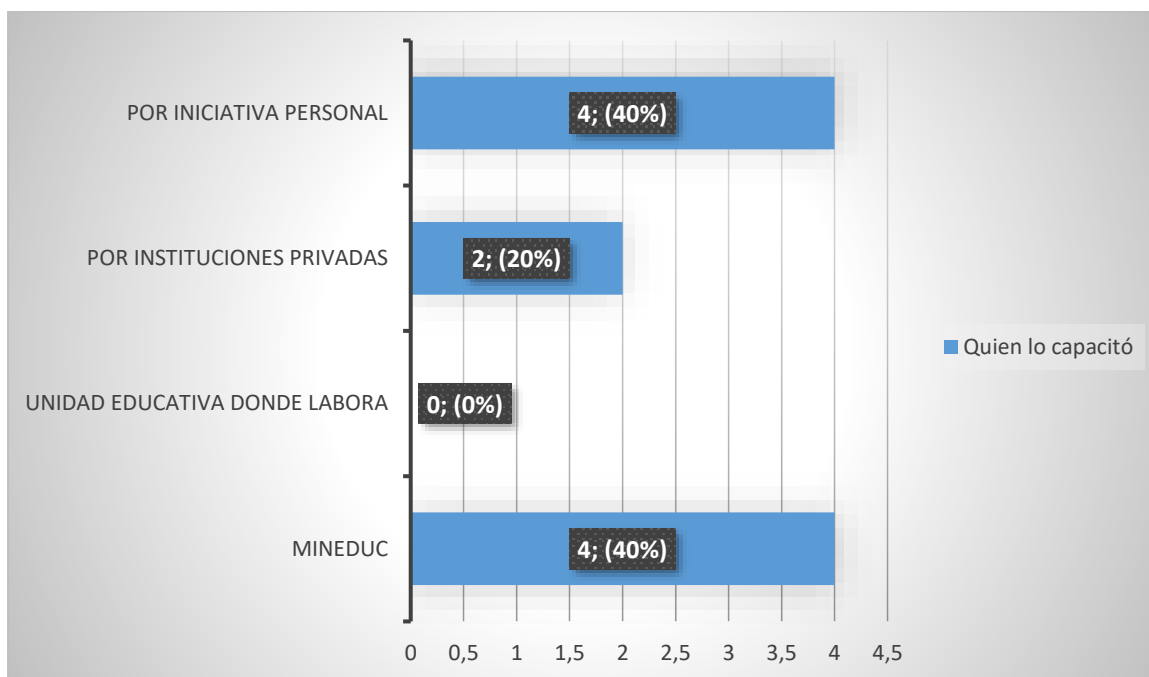
Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Mineduc	4	40
Unidad Educativa donde labora	0	0
Por instituciones privadas	2	20
Por iniciativa personal	4	40
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia en que los docentes han realizado actividades de capacitación

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 5

Capacitación docente



Nota: Esta figura muestra la frecuencia en que los docentes han realizado actividades de capacitación

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Los docentes en su mayoría fueron capacitados por el Ministerio de Educación, seguramente a través de los cursos y programas ofertados para aquellos del área de ciencias naturales, como también la otra parte se han preparado por medios propios. Lo importante a rescatar, es que todos han recibido alguna capacitación, lo cual es un baluarte al momento de considerar la preparación y adaptabilidad a los cambios positivos y al desarrollo de manera particular del aprendizaje significativo.

Tabla 6

Domina las tics en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales

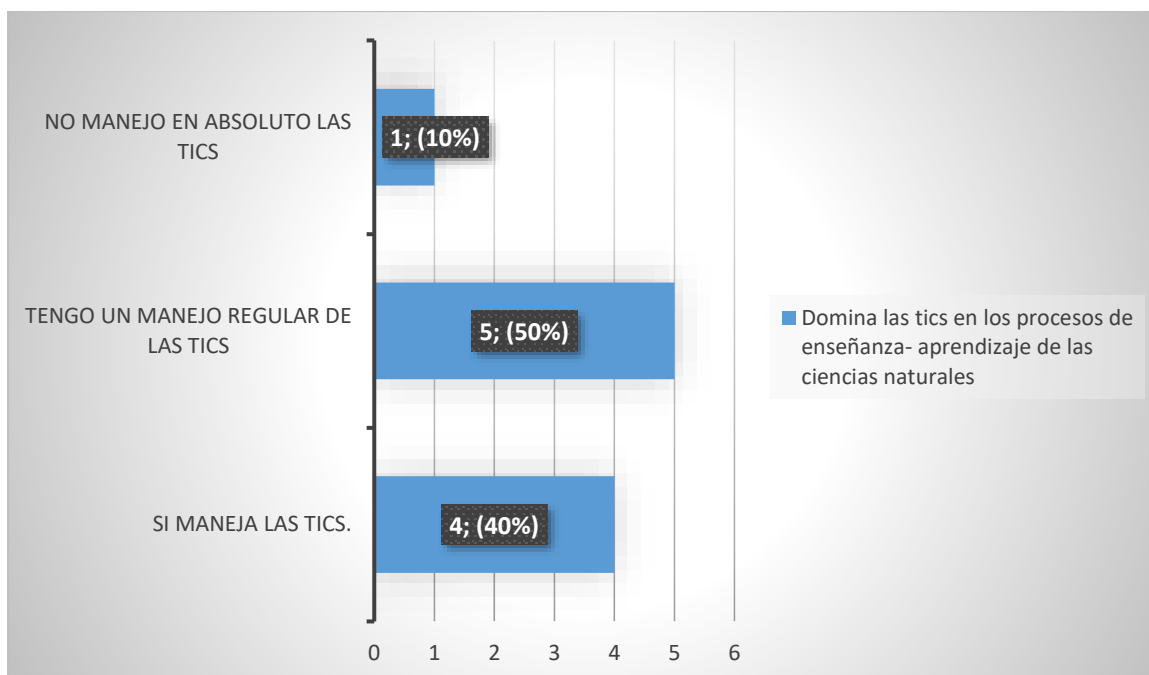
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Si maneja las Tics.	4	40
Tengo un manejo regular de las Tics	5	50
No manejo en absoluto las Tics	1	10
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla muestra el nivel de dominio de los docentes de ciencias naturales sobre las TICs

Fuente: investigación realizada por la autora de esta tesis

Figura 6

Domina las tics en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales



Nota: Esta figura muestra el nivel de dominio de los docentes de ciencias naturales sobre las TICs

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

La mayoría de docentes (un 50%) tiene un manejo regular de las TICs y un 10% no las maneja en absoluto. Situación que devela las limitaciones de conocimiento específicos en el ámbito tecnológico de parte de los docentes, por lo que se refleja en su limitado uso de aplicativos, portales web, y demás softwares necesarios para una gamificación. Por ende, afecta el desarrollo de una enseñanza acorde a las necesidades actuales

Tabla 7

Le agradecería capacitarse en el manejo de las Tics.

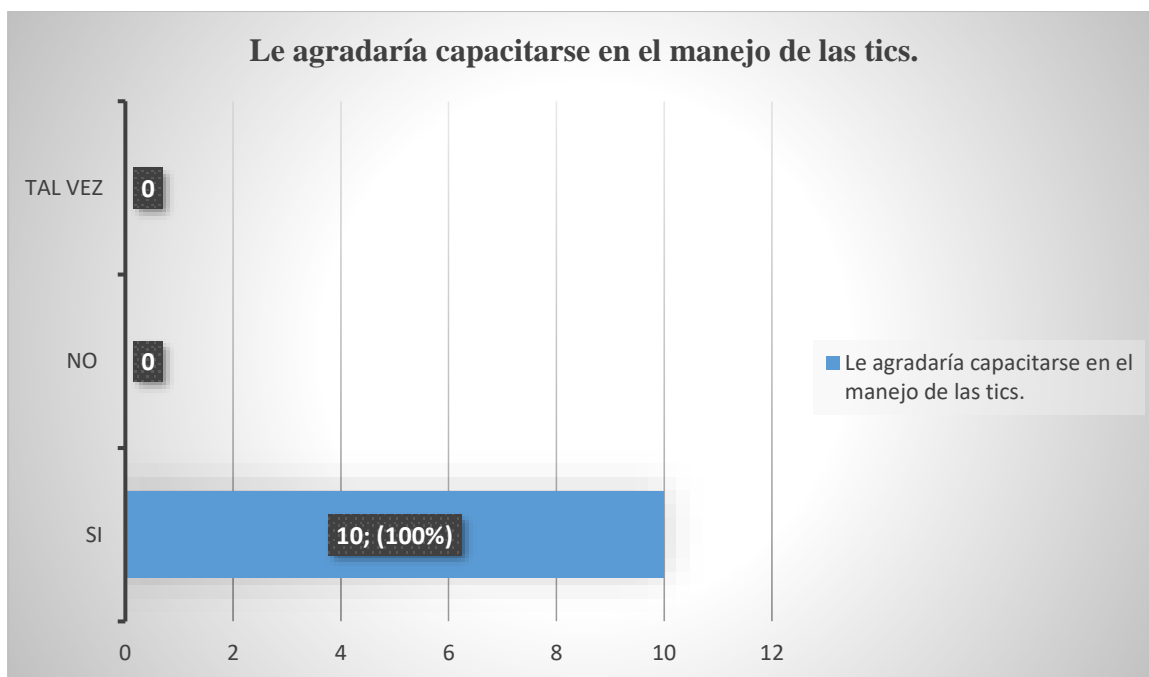
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Si	10	100
No	0	0
Tal vez	0	0
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla expresa la intención de los docentes en capacitarse sobre el manejo de las TICs

Fuente: investigación realizada por la autora de esta tesis

Figura 7

Le agradecería capacitarse en el manejo de las tics.



Nota: Esta figura expresa la intención de los docentes en capacitarse sobre el manejo de las TICs

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

La totalidad de docentes ha indicado su predisposición en actualizarse en el manejo de las Tics. Este es un aspecto positivo a resaltar, ya que si los docentes en general quieren mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, en la actualidad el dominio de las herramientas tecnológicas resulta ser clave y necesario. Por otra parte ello refleja el hecho de que los docentes requieren capacitación en esta área, por lo que es necesario acelerar la actualización profesional.

Tabla 8

En sus clases aplica metodologías activas con los estudiantes como método socrático, clase inversa, juego de roles, entre otros.

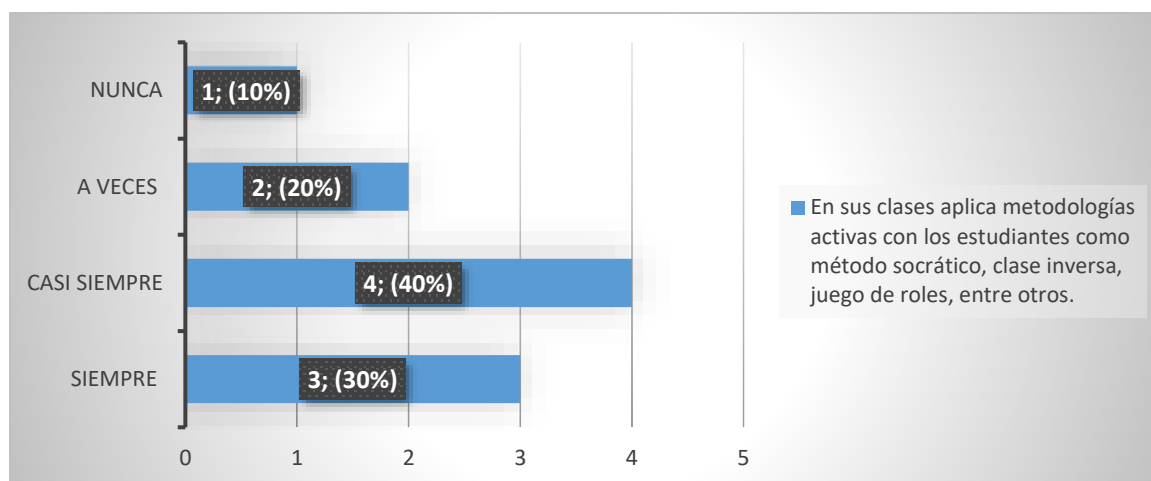
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	3	30
Casi siempre	4	40
A veces	2	20
Nunca	1	10
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla expresa si los docentes aplican metodologías activas en sus clases.

Fuente: investigación realizada por la autora de esta tesis

Figura 8

En sus clases aplica metodologías activas con los estudiantes como método socrático, clase inversa, juego de roles, entre otros.



Nota: Esta figura expresa si los docentes aplican metodologías activas en sus clases.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

La mayoría de docentes aplica metodologías activas en distintos grados. Apenas un 10% no lo utilizan. Este detalle es importante resaltar, ya que nos permite evidenciar que en su gran mayoría los docentes aplican en el contexto de su aula las estrategias activas, las mismas que son herramientas claves para el aprendizaje significativo. Con la pandemia nos vimos obligado a practicar las herramientas tecnológicas debido la cuarentena decretadas por el gobierno, pero ello a su vez ha exigido a la parte docente capacitación en esta área para la realización de sesiones por video conferencia y el mejor manejo de utilitarios del Windows y demás aplicaciones de gamificación. Sin embargo no todos logran dominar este aspecto.

Tabla 9

Considera que sus estudiantes consiguen alcanzar el aprendizaje significativo en los temas que usted enseña

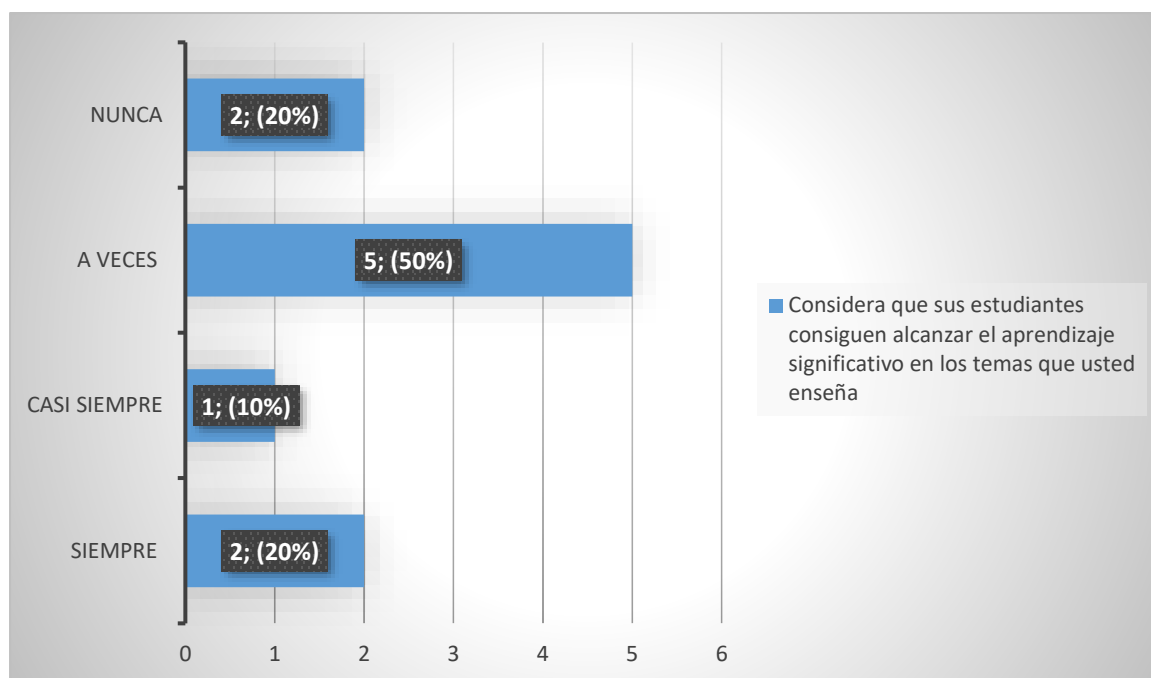
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	2	20
Casi siempre	1	10
A veces	5	50
Nunca	2	20
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla indica la opinión de los docentes sobre si sus estudiantes logran el aprendizaje significativo.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 9

Considera que sus estudiantes consiguen alcanzar el aprendizaje significativo en los temas que usted enseña



Nota: Esta figura indica la opinión de los docentes sobre si sus estudiantes logran el aprendizaje significativo.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Se puede indicar que un 30% de los docentes piensan que de alguna forma se logra alcanzar el aprendizaje significativo, pero un 50% indica que es a veces y un 20% nunca. Ello refleja Los docentes son críticos de sus resultados, valoran que la mayoría de estudiantes no logran un aprendizaje significativo, siendo los logros limitados.

Tabla 10

Considera adecuada la interacción docente – estudiante en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales

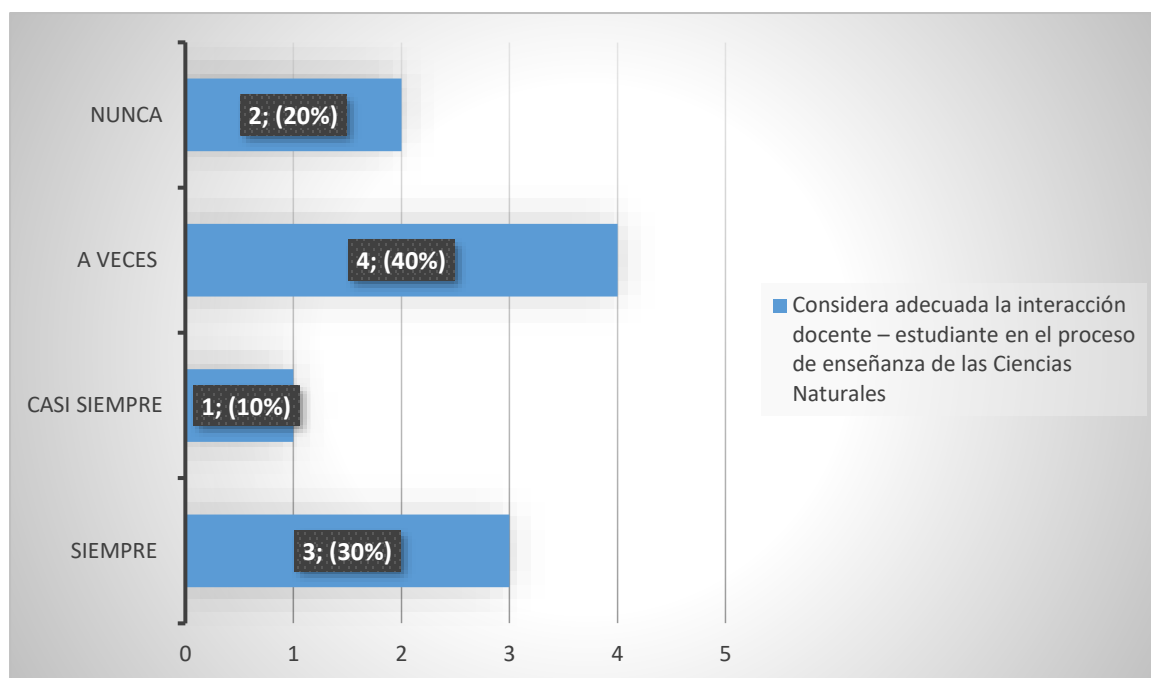
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	3	30
Casi siempre	1	10
A veces	4	40
Nunca	2	20
TOTAL	10	100

Nota: Esta tabla indica la opinión de los docentes sobre el nivel de interacción docente - estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 10

Considera adecuada la interacción docente – estudiante en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales



Nota: Esta figura indica la opinión de los docentes sobre el nivel de interacción docente - estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Un 30% de docentes consideran que la interacción es siempre adecuada, un 10% casi siempre adecuada, un 40% a veces adecuada y un 20% nunca adecuado. Se analiza que desde la perspectiva del docente existe un porcentaje considerable de opinión que no se logra una adecuada interacción con los estudiantes, incidiendo en el logro del aprendizaje significativo de forma limitada.

PREGUNTAS FORMULADAS A LOS ESTUDIANTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.

Tabla 11

¿Cuenta con computador en su hogar (pedestal, portátil)?

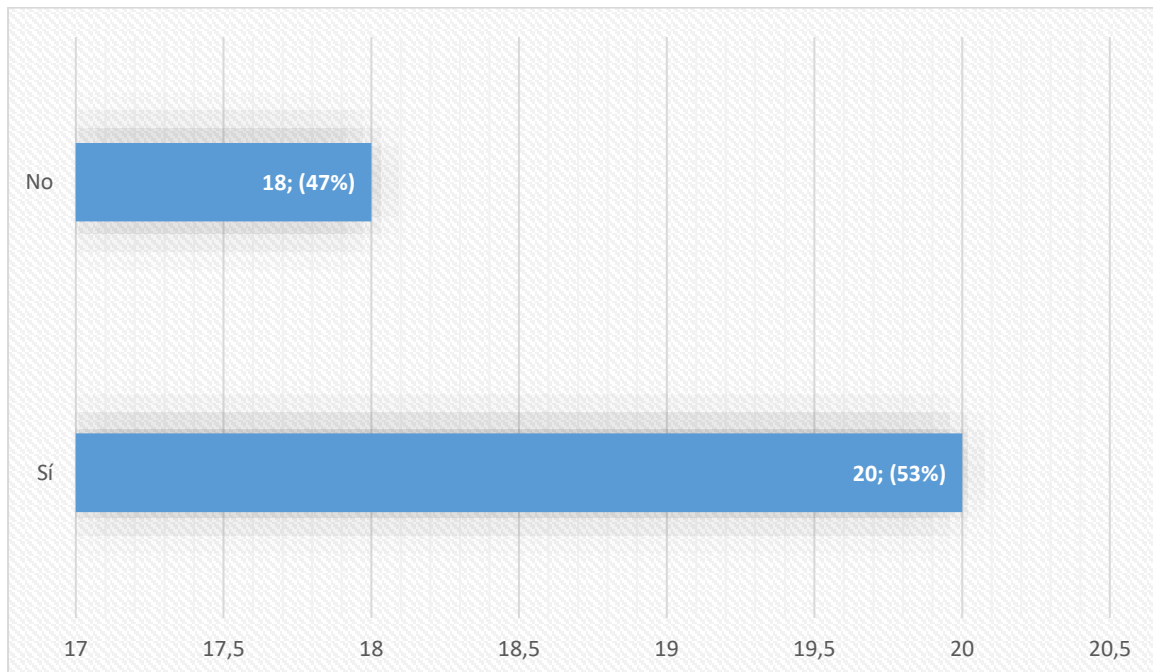
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Sí	20	53
No	18	47
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica si cuenta con computador el estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 11

¿Cuenta con computador en su hogar (pedestal, portátil)?



Nota: Esta tabla indica si cuenta con computador el estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

El 53% de los encuestados cuentan con un dispositivo propio, mientras que el 47% no cuenta. Se evidencia que la mayoría de los estudiantes no tienen posibilidad de acceder a estos dispositivos, afectando su rendimiento académico.

Tabla 12

Consideras que la tecnología facilita tu proceso de aprendizaje

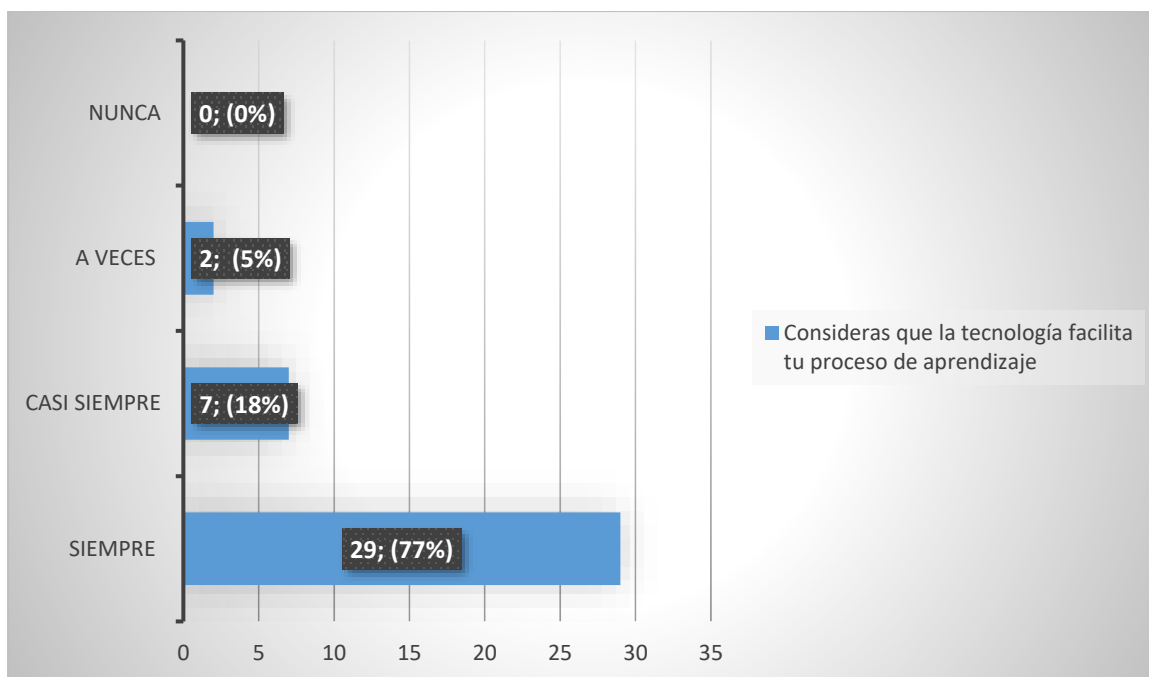
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	29	77
Casi siempre	7	18
A veces	2	5
Nunca	0	0
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante sobre los beneficios de la tecnología en su aprendizaje.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 12

Consideras que la tecnología facilita tu proceso de aprendizaje



Nota: Esta figura indica la valoración del estudiante sobre los beneficios de la tecnología en su aprendizaje.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

El 77% considera que las tecnologías facilitan el aprendizaje, casi siempre 18% y a veces 5%. Esto implica que la mayoría de estudiantes tiene un criterio positivo de la tecnología, es propensa a su uso y está favorable para que el mismo sea adaptado al ámbito educativo y a su aprendizaje. En la actualidad es generalmente reconocido por la opinión pública de que lo tecnológico nos facilita las actividades y son un aspecto positivo en la vida de los ciudadanos.

Tabla 13

Indique qué medios tecnológicos cuenta usted en su hogar

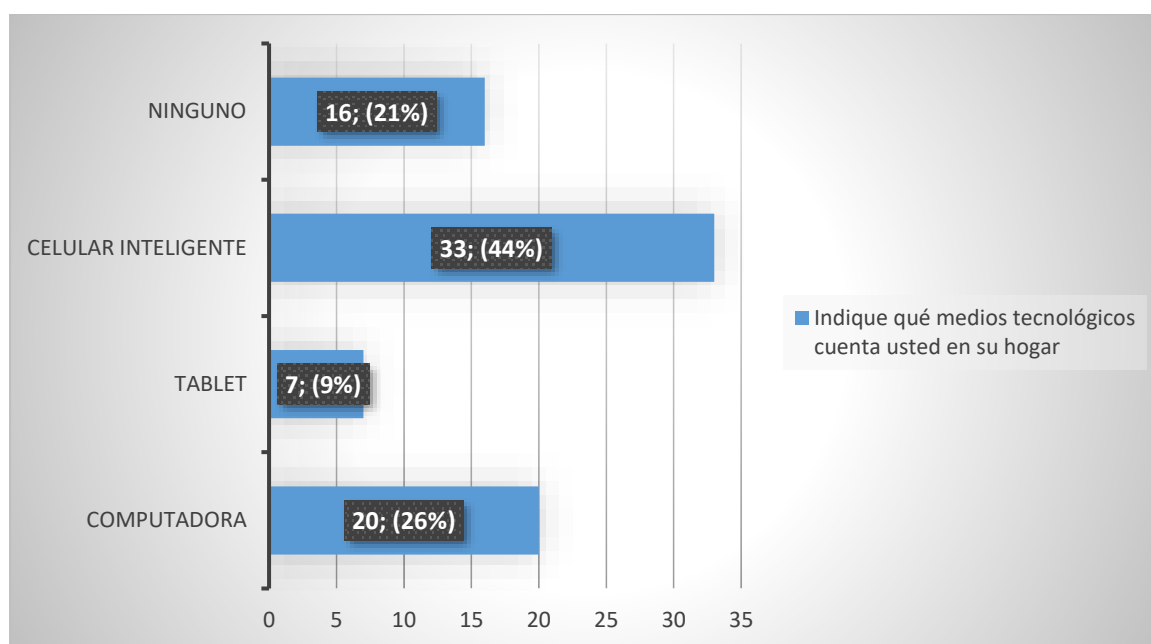
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Computadora	20	26
Tablet	7	9
Celular inteligente	33	44
Ninguno	16	21
TOTAL	76	100

Nota: Esta tabla indica qué dispositivos tecnológicos cuenta el estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 13

Indique qué medios tecnológicos cuenta usted en su hogar



Nota: La figura indica qué dispositivos tecnológicos cuenta el estudiante.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

Un 26% tiene computador, 9% Tablet, 44% celular inteligente, 21% Ningún dispositivo. Con ello se observa que no todos los estudiantes tienen acceso a la tecnología, por lo tanto, es una limitante al momento de planificar con herramientas Tics si es que no se garantiza instalaciones del plantel, como el laboratorio de cómputo.

Tabla 14

Considera que el uso de las TICs mejora su rendimiento académico

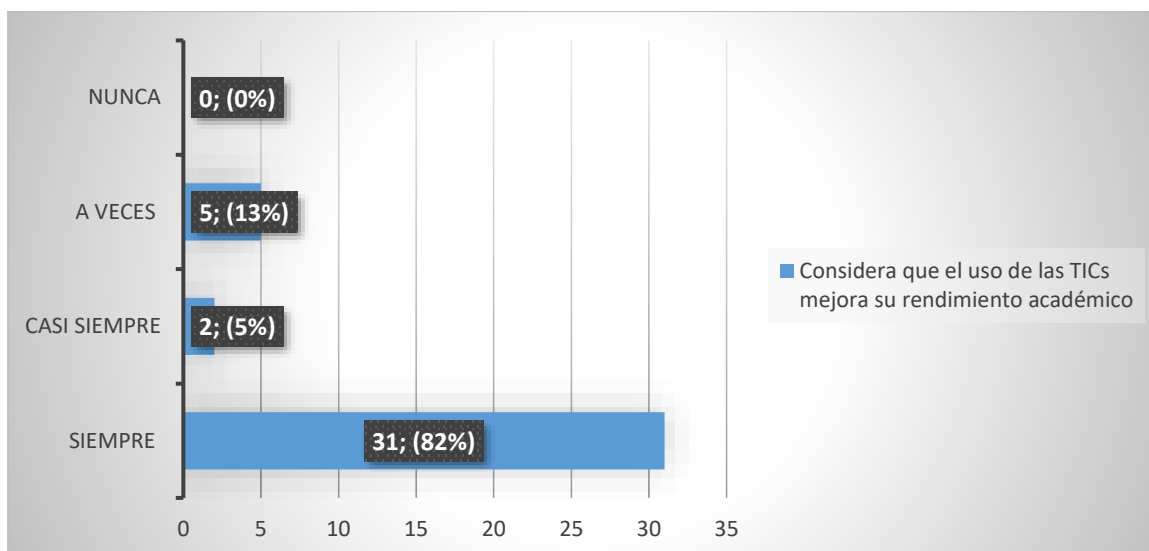
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	31	82
Casi siempre	2	5
A veces	5	13
Nunca	0	0
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante si es que las TICs le mejora el rendimiento académico.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 14

Considera que el uso de las TICs mejora su rendimiento académico



Nota: Esta figura indica la valoración del estudiante si es que las TICs le mejora el rendimiento académico.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

El 82% piensa que las TICs ayudan a mejorar el rendimiento académico, en contraste el 13% a veces. Si consideramos a las TICs como una herramienta, y por cierto muy lúdica y eficaz, obviamente hay un criterio mayoritario en cuanto incide en la mejora del rendimiento académico, debido a muchos factores como el despertar el interés educativo, se pueden desarrollar actividades de juego, como también es necesario considerar de que la generación actual es nativa en cuanto al uso de las TICs por lo tanto pueden utilizarlo eficientemente para su aprendizaje.

Tabla 15

Las herramientas TICs le favorecen al momento de realizar las actividades de aprendizaje

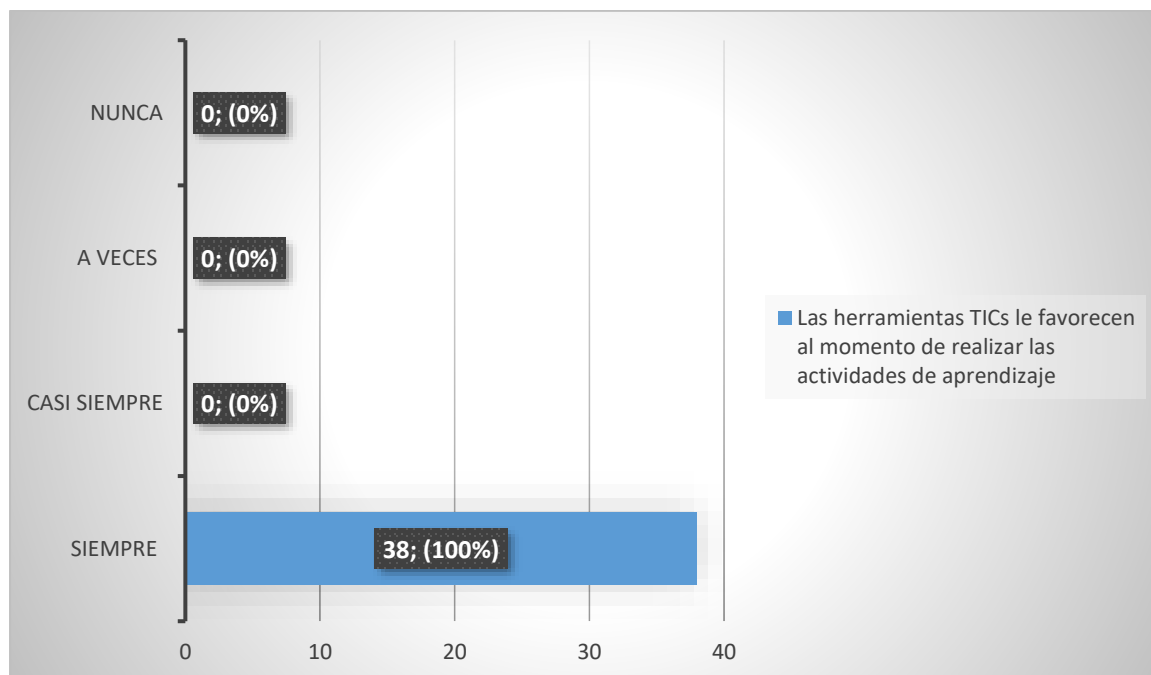
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	38	100
Casi siempre	0	0
A veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante si es que las TICs le ayuda a realizar las actividades.

Fuente: investigación realizada por la autora

Figura 15

Las herramientas TICs le favorecen al momento de realizar las actividades de aprendizaje



Nota: Esta figura indica la valoración del estudiante si es que las TICs le ayuda a realizar las actividades.

Fuente: investigación realizada por la autora

Análisis:

La totalidad de los estudiantes concuerdan que el uso de las Tics les ayuda a desarrollar sus actividades de aprendizaje, lo cual es una realidad, ya que, gracias a estos dispositivos, aplicaciones y el internet se pueden desarrollar de manera fácil investigaciones, tareas y demás trabajos autónomos.

Tabla 16

Usted considera que el docente hace un adecuado uso de las TICs en la asignatura Ciencias Naturales

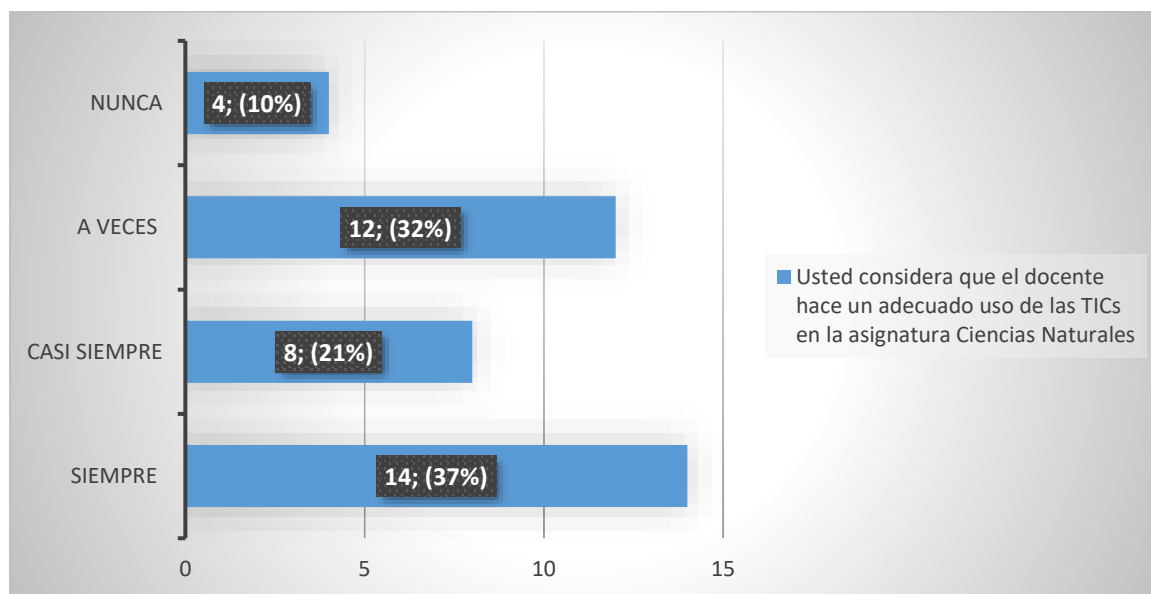
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	14	37
Casi siempre	8	21
A veces	12	32
Nunca	4	10
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante sobre el uso que el docente realiza de las TICs.

Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 16

Usted considera que el docente hace un adecuado uso de las TICs en la asignatura Ciencias Naturales



Nota: Esta figura indica la valoración del estudiante sobre el uso que el docente realiza de las TICs.

Fuente: investigación realizada por la autora.

Análisis:

Los estudiantes consideran que el docente hace un adecuado uso de las Tics, siempre 37%, casi siempre 21%, a veces 32% nunca 10%. Con ello queda se manifiesta que un porcentaje considerable de estudiantes no están de acuerdo con el procedimiento docente en cuanto al uso de las Tics, deduciendo que no se está aprovechando adecuadamente los recursos.

Tabla 17

El docente generalmente explora los conocimientos previos que puedan tener en algún tema en la asignatura Ciencias Naturales

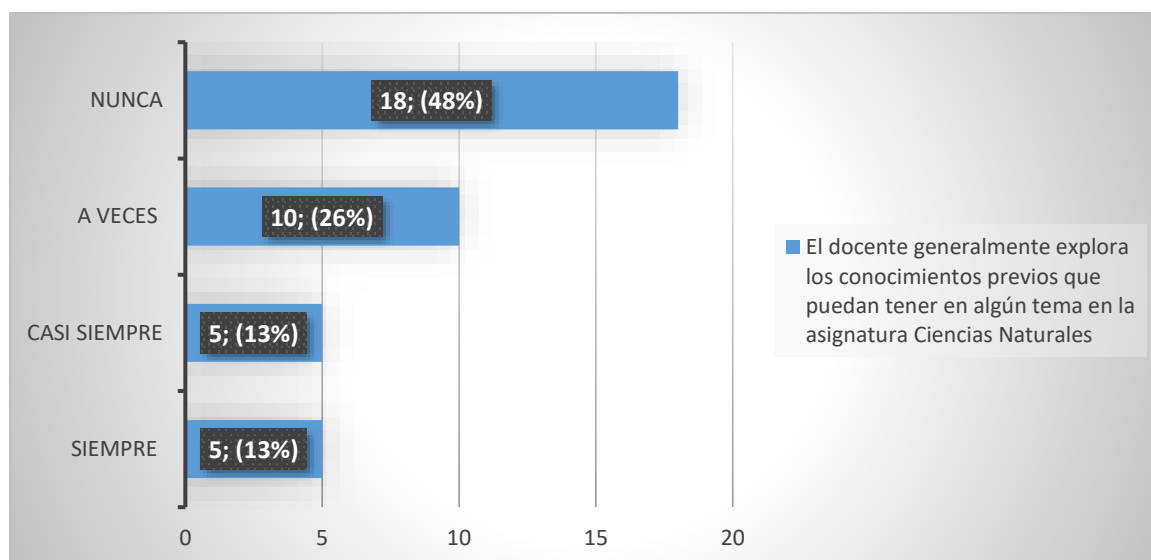
<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	5	13
Casi siempre	5	13
A veces	10	26
Nunca	18	48
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante sobre si el docente explora los conocimientos previos del tema

Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 17

El docente generalmente explora los conocimientos previos que puedan tener en algún tema en la asignatura Ciencias Naturales



Nota: Esta figura indica la valoración del estudiante sobre si el docente explora los conocimientos previos del tema
 Fuente: investigación realizada por la autora.

Análisis:

Los estudiantes consideran sobre la pregunta donde el docente explora los conocimientos previos al revisar un tema, las respuestas indican que siempre un 13%, casi siempre 13%, a veces 26%, nunca un 48%. De esta manera los estudiantes son categóricos al expresar que no hay una activación de conocimientos previos, lo cual es imprescindible en el proceso de aprendizaje significativo.

Tabla 18

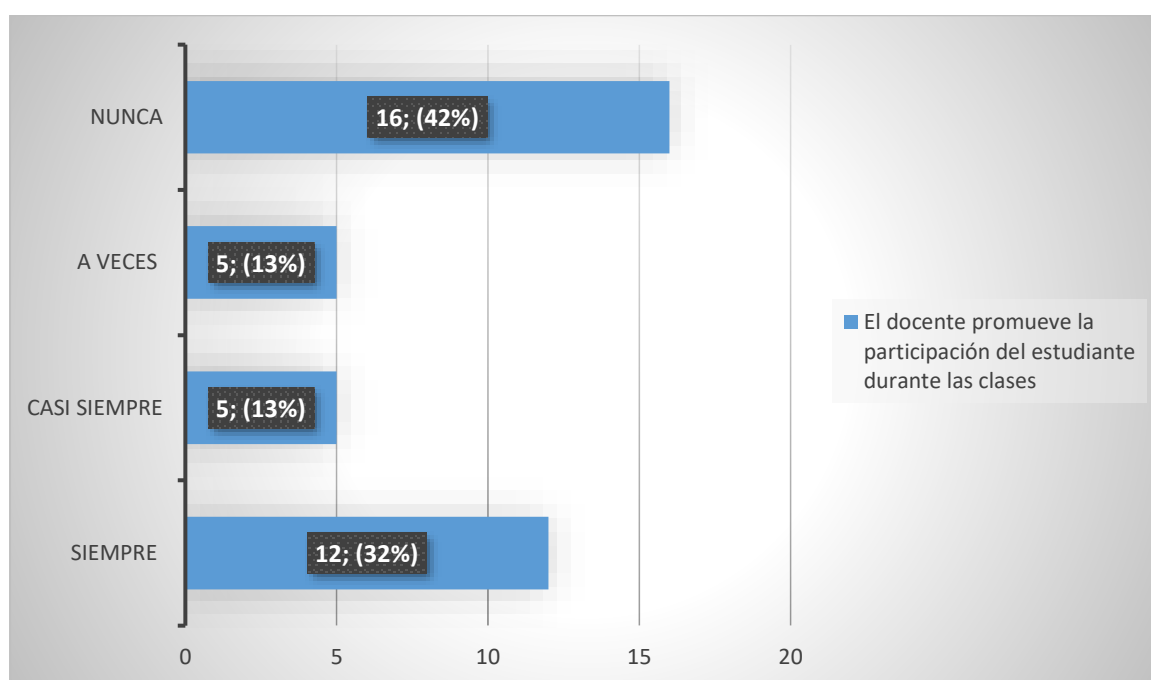
El docente promueve la participación del estudiante durante las clases

<u>Respuestas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Porcentaje</u>
Siempre	12	32
Casi siempre	5	13
A veces	5	13
Nunca	16	42
TOTAL	38	100

Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante sobre si el docente promueve la participación en clase
 Fuente: investigación realizada por la autora.

Figura 18

El docente promueve la participación del estudiante durante las clases



Nota: Esta tabla indica la valoración del estudiante sobre si el docente promueve la participación en clase

Fuente: investigación realizada por la autora.

Análisis:

Los estudiantes consideran sobre la pregunta si el docente promueve la participación de los estudiantes en la clase, las respuestas indican que siempre un 32%, casi siempre 13%, a veces 13%, nunca un 42%. De esta forma los estudiantes puntualizan su descontento en lo relacionado a la participación, la cual no es incentivada por parte de los docentes, siendo necesario establecer correctivos para mejorar esta percepción por parte de los discentes.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El 77% de los estudiantes establecen que la tecnología facilita su proceso de aprendizaje, pero a su vez el 40% de docentes no lo utiliza para las clases en ciencias naturales, evidenciándose las limitaciones cuando el 50% de docentes se sincera al indicar que tienen un manejo regular de las TICs, siendo su falta de dominio una de las causas.

Es necesario que los docentes tienen que tener mejor dominio de las estrategias educativas relacionadas al aprendizaje significativo, facilitando mejores prácticas para obtener resultados alentadores. Tanto como docentes y estudiantes están de acuerdo que las TICs facilitan el aprendizaje de la asignatura ciencias naturales, considerando su utilización necesaria e imprescindible desde la totalidad de los participantes.

El 40% de los docentes indican que poco utiliza el aprendizaje significativo en la asignatura de ciencias naturales y ello se refleja cuando los estudiantes señalan en un 48% que los docentes no exploran previamente en sus clases los conocimientos previos, y también un 42% de ellos expresan que sus profesores no hacen clases participativas.

No se está utilizando de forma general las TICs para promover el desarrollo de nuevos aprendizajes, logrando mejorar en aspectos como la interacción, la participación y el trabajo autónomo. Con una adecuada implementación de las Tics se logrará mejorar el aprendizaje significativo, facilitando herramientas lúdicas multimedia.

La pandemia del COVID 19 obligó a los docentes a hacer uso de las herramientas tecnológicas, donde a pesar de las limitaciones económicas y del dominio pedagógico de las mismas, resulta ser una motivación para los estudiantes de ciencias naturales en la EGB.

5.2 Recomendaciones

Fortalecer las capacidades de innovación y de conocimiento de las Tics en los docentes del área de ciencias naturales de EGB, mediante capacitaciones desarrollada por el Ministerio de Educación o de Universidades.

Desarrollar con los docentes círculos de estudio para fortalecer las capacidades de manera grupal, comprendiendo que hay docentes que sí tienen conocimiento del manejo de las herramientas TICs y cuya experiencia puede ser compartida.

La generación actual es proclive al uso de las tecnologías, por lo que es un factor positivo para implementar las herramientas de aprendizaje tecnológico,

reflejándose que con la gamificación se pueden mejorar la participación del estudiante, su motivación y por ende su rendimiento.

Los docentes implementen actividades con herramientas tecnológicas como educaplay, que puede realizar crucigramas, mapas mentales, entre otros juegos lúdicos que facilitan la participación y el conocimiento significativo entre los estudiantes.

Herramientas tecnológicas orientadas a la Ciencias naturales significan de manera virtual a la naturaleza y otros tópicos de interés para dicha asignatura. Adicional a ellos como un medio de complementar la formación de los estudiantes hay sitios web que alojan videos educativos muy didácticos y asimilables en el aprendizaje de los estudiantes tales como: Ana trónica, Google Earth, Exp Caseros y Exp Caseros Kids, entre otros que se han puntualizado en la investigación.

Bibliografía

- Carpuano, V. (2015). El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 79 - 88.
- Celis Cuervo, D., & González Reyes, R. (2021). Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares. *REVISTA BOLETÍN REDIP*, 279 -302.
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Memoria Académica*, 11(12). doi: <http://dx.doi.org/10.24215/23468866e031>
- Colorado Ordoñez, P., & Gutiérrez Gamboa, L. (1 de Julio de 2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos ciencia & tecnología*, 8(1), 148 - 158. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v8i1.363>
- Doménech, F. (10 de Abril de 2020). ¿Quién inventó el primer ordenador? *OpenMind*, pág. 1. Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/visionarios/quien-invento-el-primer-ordenador/>
- Garavito López, N., & Cristancho Chinome, J. (2021). Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales hacia una pedagogía crítica. *Boletín Redipe*, 10(9), 39 - 115. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1430>
- García Campà, A. (2013). *Las TIC en el aula : Por un aprendizaje constructivo y significativo. Aplicación en alumnos de una USEE*. Barcelona, España: Universitat Oberta de Catalunya - Trabajos de Investigación / Titulación. doi:<http://hdl.handle.net/10609/24681>
- Gómez Castillo, M., Vergel Ortega, M., & Fernández Nieto, E. (junio de 2017). Creativa, metodología para la motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales. (B. D. Colombia, Ed.) *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 204. Obtenido de

<https://www.proquest.com/docview/1999171367/fulltextPDF/203677CE0F1549A0PQ/1?accountid=15299>

González Villate, L. (2019). Del mundo de lo sensible al universo de lo intelegible en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Pedagogía y Saberes*(50), 211 - 221. doi:<https://doi.org/10.17227/pys.num50-7911>

Granda Asencio, L., Espinoza Freire, E., & Mayon Espinoza, S. (Enero de 2019). Las TIC como herramientas didácticas del proceso enseñanza - aprendizaje. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(66), 104 - 110. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&lng=en

Guibo Silva, A. (Octubre de 2014). El aprendizaje significativo vivencial en las Ciencias Naturales. *Revista Electrónica EduSol*, 14(49), 1 - 13. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4757/475747190001.pdf>

Hernández Gutiérrez, M. (2020). *El poder de la gamificación en la construcción de experiencias educativas significativas y motivadoras en Educación Primaria: Hacia una nueva tendencia educativa*. Barcelona, España: Repositorio Universidad Oberta de Catalunya. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/119277/8/mruiztorresTFM0620presentaci%c3%b3.pdf>

Jaramillo Naranjo, L. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia*, 199 - 221. doi:<http://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06>

Liguori, L., & Irene Noste, M. (2013). *Didáctica de las Ciencias Naturales: enseñar ciencias naturales*. Rosario: HomoSapiens Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.eu1.proxy.openathens.net/es/ereader/uoc/67057>

- Macas Guanuche, D. V. (2016). *Estrategias didácticas innovadoras en el aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo año de la Unidad Educativa "Chilla" de la Provincia de El Oro*. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/22498>
- Marín Díaz, V. (2015). El estado de la cuestión III: Binomio Educación y TIC hoy. *Revista Edmetic*, 1 - 12. doi:<https://doi.org/10.21071/edmetic.v4i2.3958>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: Mineduc.
- Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (abril de 2019). Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky. *Revista Cubana de Educación Superior (versión on line)*, 38(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100009
- Parra González, E., & Segura Robles, A. (s.f.). Producción científica sobre gamificación en educación: un análisis cuantitativo. *Revista de Educación*(386), 113 - 131. doi:DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2019-386-429
- Peña, M. (29 de Julio de 2019). Internacionalización conectiva del currículo. Fundamentos epistemológicos y metodológicos. *Revista Espacios*, 1 - 8. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Maria-Pena-56/publication/334987478_Internacionalizacion_conectiva_del_curriculo_Fundamentos_epistemologicos_y_metodologicos/links/5d48f9d0299bf1995b69502e/Internacionalizacion-conectiva-del-curriculo-Fundamentos-epist

- Prieto Andreu, J. (2021). Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas. *34(1)*, 189 - 214. doi:<https://doi.org/10.14201/teri.27153>
- Ramirez jaime, K., & Burgos Limones, J. (2019). *Los recursos didácticos y su incidencia en el proceso de aprendizaje significativo del área de Ciencias Naturales*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Repositorio - Proyecto - Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40674>
- Robles Altamirano, A., & Barreno Salinas, Z. (2016). La práctica dicente-investigativa desde la tecnología educativa y el socio-constructivismo. *Revista Ciencia UNEMI*, *9(17)*, 118 -124. Obtenido de <http://201.159.223.128/index.php/cienciaunemi/article/view/258/243>
- Rodríguez Gómez, D., & Valdeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. (Enero de 2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios(82)*, 175 -195. doi:DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Ruiz Ortega, F. (2007). Modelos didacticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, *3(2)*, 41 -60. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Ruiz Piedra, A., & Gómez Martínez, F. (Abril de 2013). *Educación Médica Superior*, *27(2)*, 160 -165. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v27n2/ems02213.pdf>
- Sanjurjo, L., Massa, M., & Foresi, M. (2017). *La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela media* (Segunda edición ed.). (H. S. Ediciones, Ed.) Rosario, Santa Fé, Argentina: Homo Sapiens.

- Tigrero, A. (2020). Las TIC en el aprendizaje significativo. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 2. Obtenido de <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/366/439>
- Tigse Parreño, C. (19 de Abril de 2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 25 - 28. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Uson Jaeger, A. H. (1998). *Tesis doctoral: Los principios didácticos innovadores para la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria española y su repercusión en los libros escolares durante el rpimer tercio del siglo XX*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Vega Román, E. (2018). ¿Pedagogía o ciencias de la educación? una lucha epistemológica. *Revista Redipe*, 7(9), 56 - 62. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/561>

ANEXOS

Encuesta dirigida a los docentes del área de Ciencias Naturales

EGB

Estimados docentes el presente cuestionario tiene por finalidad obtener información para el desarrollo del trabajo de investigación “Las TICs en el aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales, en el décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa 21 de Julio” el cual es requisito previo para la Obtención del Magíster en Educación Mención Tecnología e Innovación Educativa. Por ello le solicitamos su colaboración para que conteste las siguientes preguntas:

Encuesta dirigida a los docentes del área de Ciencias Naturales

EGB

1.- Utiliza tics para enseñar ciencias naturales

Siempre ()

Casi siempre ()

Nunca ()

Casi nunca ()

2.- Aplica usted el aprendizaje significativo en las ciencias Naturales

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

3.- Propone usted a los estudiantes para que desarrolle actividades de aprendizaje autónomo

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

4.- Ha realizado actividades de capacitación para la enseñanza de las ciencias naturales.

a. Durante los últimos 3 años ()

b. Durante los últimos 2 años ()

- c. Durante los últimos 1 años ()
- d. No lo ha realizado ()

5.- Si usted se capacito la organización estuvo a cargo de:

- a. Mineduc ()
- b. Unidad Educativa donde labora ()
- c. Por instituciones privadas ()
- d. Por iniciativa personal ()

6.- Domina las tics en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales

- a. Si maneja las Tics. ()
- b. Tengo un manejo regular de las Tics ()
- c. No manejo en absoluto las Tics ()

7.- Le agradecería capacitarse en el manejo de las tics.

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

8.- En sus clases aplica metodologías activas con los estudiantes como método socrático, clase inversa, juego de roles, entre otros.

- Siempre ()
- Casi siempre ()
- A veces ()
- Nunca ()

9.- Considera que sus estudiantes consiguen alcanzar el aprendizaje significativo en los temas que usted enseña

- Siempre ()
- Casi siempre ()
- A veces ()
- Nunca ()

10.- ¿Considera adecuada la interacción docente – estudiante en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales?

- Siempre ()
- Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

Encuesta dirigida a los estudiantes del área de Ciencias Naturales EGB

Estimados estudiantes el presente cuestionario tiene por finalidad obtener información para el desarrollo del trabajo de investigación “Las TICs en el aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales, en el décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa 21 de Julio” el cual es requisito previo para la Obtención del Magíster en Educación Mención Tecnología e Innovación Educativa. Por ello le solicitamos su colaboración para que conteste las siguientes preguntas:

1.-¿Cuenta con computador en su hogar (pedestal, portátil)?

Si ()

No ()

2.-Consideras que la tecnología facilita tu proceso de aprendizaje

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

3.- Indique qué medios tecnológicos cuenta usted en su hogar

Computadora ()

Tablet ()

Celular inteligente ()

4.- Considera que el uso de las TICs mejora su rendimiento académico

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

5.- Las herramientas TICs le favorece al momento de realizar las actividades de aprendizaje

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

6.- Usted considera que el docente hace un adecuado uso de las TICs en la asignatura Ciencias Naturales

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

7.- El docente generalmente explora los conocimientos previos que puedan tener en algún tema en la asignatura Ciencias Naturales

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

8.- El docente promueve la participación del estudiante durante las clases

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

ENTREVISTA AL VICERRECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA 21 DE JULIO

MSc. CELSO LEMA VILLALOBOS

¿Qué importancia tiene la aplicación de las TICs en el proceso de enseñanza?

El mundo ha cambiado mucho en pocas décadas. La tecnología va ganando espacio en todos los ámbitos de la sociedad, a la cual precisamente se le ha denominado como la “sociedad del conocimiento”. En la economía este fenómeno se le ha denominado la industria 4.0, en referencia de que caminamos a procesos industriales no sólo mecanizados, sino robotizados con aplicaciones de algoritmos. En el ámbito de la dinámica social se le etiquetado como el internet de las cosas, un mundo donde todo esté conectado a dispositivos, automatizando nuestras vidas, siendo más eficientes en cuanto a tiempos. De ahí que en el mundo educativo la aplicación de las TICs simplemente reafirma la realidad antes descrita; por lo que aquellos que por diversas circunstancias no saben manejar las herramientas tecnológicas, están en desventaja, por lo que se le ha denominado a este grupo de personas como analfabetos digitales. El docente que no pueda utilizar de forma eficiente estos recursos en una época digital, realmente no está fortaleciendo los aprendizajes, ni tampoco aprovechando las excepcionales condiciones para que los estudiantes puedan desarrollar su autonomía.

¿Cómo cree que las TICs inciden en la formación del estudiante?

Los estudiantes tienen una oportunidad en este siglo. Si comparamos la realidad de ellos con la nuestra hay una gran diferencia. Y lo principal está en el acceso a la información, ya que de antaño se tenía que físicamente ir a las bibliotecas, en muchas ocasiones no había el texto que se buscaba, o simplemente nos adaptábamos con la información obtenida. Ahora tenemos un mundo virtual inmenso con el internet y la web, espacios donde podemos buscar contenidos de diversos temas. La ventaja se multiplica si tenemos acceso libre a repositorios o revistas indexadas donde la información académica es de primera mano, ampliando nuestros conocimientos y lo importantes es que, las bibliotecas virtuales pueden estar en cualquier parte del mundo, la tecnología nos enlaza a un conocimiento cada vez más interconectado.

Por lo que los estudiantes hoy pueden tener diversidad de fuentes de consulta, contrastarla información. Pero ante la abundancia de contenidos, se requiere capacidad crítica de ellos para discernir y especificar cuáles son los válidos o realmente relevantes para el tipo de trabajo investigativo que estén desarrollando. De esta forma el estudiante del siglo XXI requiere fomentar las habilidades del presente tiempo como: pensamiento crítico, pensamiento analítico, contrastación de hipótesis, síntesis y de resumen; entre otros.

También hay diversas aplicaciones que hacen que estudiar sea parecido a jugar, o como se ha indicado en la teoría educativa, “jugar aprendiendo”. Programas que ayudan a hacer cuestionarios interactivos, crucigramas, etc. Todos ellos hacen que el estudiante se motive, le llame la atención la clase que está planteando el docente, y de esa manera generar condiciones para el aprendizaje significativo.

¿Cómo incentivar en el aula el aprendizaje significativo?

El constructivismo es el paradigma actualmente más avanzando en cuanto a modelo pedagógico a implementar. A tal punto que dentro del currículo del Ministerio de Educación lo reconoce como tal. Por lo tanto, construir el conocimiento implica a su vez generar en nuestros estudiantes aprendizajes significativos, relevantes para su contexto y realidad social. Se puede imponer conceptos, memorizarlos, obligarles a receptor tal o cual contenido de forma esquemática o mecánica; pero su efectividad es efímera, se olvidan rápidamente. Sin embargo, si les contextualizamos los contenidos, y más que contenidos desarrollamos en ellos habilidades, si entrelazamos los conocimientos previos con los nuevos, valorando que les es útil en su vivir diario; estamos generando un aprendizaje significativo. Puede que no sea un proceso fácil, pero sin lugar a dudas la finalidad de la acción docente debe estar encaminada a lograrlo.

Las TICs son un aliado importante para lograr el aprendizaje significativo. Un vídeo ayuda mucho a recrear un tema de clases, ya que la comunicación visual y auditiva, multimedia impacta en los sentidos, hace más agradable una clase, puede que incluso divertida, si utilizamos aplicaciones educativas para jugar y aprender. Estas habilidades de uso de la tecnología para propósitos educativos son necesarias en el docente de hoy.

¿Cómo califica el uso que los docentes del área de ciencias naturales realizan de las TICs?

El área de ciencias naturales tiene una característica particular en cuanto al uso de las TICs. Los docentes utilizan herramientas de apoyo educativo relacionadas con su saber disciplinario, como tubos de ensayo, microscopio, entre otros instrumentos; los cuáles facilitan un aprendizaje vivencial y no sólo teórico y, en su mayoría los docentes aplican esta metodología.

Por otra parte, auto críticamente considero que no todos los docentes tienen el mismo nivel de uso de las herramientas tecnológicas digitales. Ello en parte es comprensible, debido a que como indican los expertos, hay una brecha generacional, por lo que la gran parte de docentes del área se podría decir que son migrantes tecnológicos, mientras que los estudiantes que ellos enseñan son nativos tecnológicos. Visto de esta manera la presente situación es un reto para el cuerpo docente de nuestro plantel, como también para otras instituciones, lo que significa dedicar horas a procesos de capacitación ya sea en cursos como también dentro del propio plantel.

Considero importante desarrollar círculos de aprendizaje o estudio de los propios docentes, los cuales tendrán la finalidad de compartir experiencias, donde el docente que tenga dominio tecnológico pueda compartir con los otros que no lo tengan. Se trata más que todo de impulsar un trabajo en equipo para bien de la institución, de nuestros estudiantes y en cumplimiento de los estándares educativos.

¿En qué nivel valora el impulso del aprendizaje significativo en la institución y de manera particular en el área de Ciencias?

El currículo del Ministerio de Educación no habla de dos tipos de destrezas. Por el contexto actual de la pandemia se ha privilegiado las destrezas básicas imprescindibles. Los docentes y estudiantes hacen lo posible para desarrollar sus compromisos para el cumplimiento de ello, pero eso no implica la no existencia de problemas o limitaciones. La principal será la actitud de compromiso de los docentes para continuar con su formación profesional.

Es un hecho correlacionado que a docentes menos capacitados o con actitud de querer capacitarse, menos resultados académicos de aprendizaje con los estudiantes. Y puntualizo primero al docente porque es el responsable de un adecuado ambiente educativo que estimule a sus estudiantes hacia la participación y al desarrollo de actividades. Capacitaciones relacionadas con metodología activas, entre otras son necesarias para que el docente transmita esa calidad educativa en sus aulas.

Y por supuesto también dependerá de la actitud del estudiante, de las ganas e interés que tenga por la asignatura y su estudio en general. Pero ello irá acompañado de un estudio del contexto social y familiar del discente, ya que ello son factores que también inciden.

4.1 Análisis de variables cualitativas de los resultados

Recordemos que las variables de investigación son:

Tics (Variable independiente)

Aprendizaje Significativo (Variable dependiente)

Por lo que se sugería el supuesto de que, si no hay una adecuada implementación de las Tics en el proceso de enseñanza, ello incidiría en el nivel de aprendizaje significativo. En lo que se puede constatar el 42% de los estudiantes consideran que no se promueve adecuadamente la participación (un aspecto fundamental del aprendizaje significativo).

Así mismo el 48% de los estudiantes consideran que en las clases los docentes no reactivan los conocimientos previos al tratar alguna temática (relacionada con la variable aprendizaje significativo). Por su parte la percepción de los estudiantes sobre si el docente utiliza adecuadamente las herramientas Tics tenemos que entre las respuestas a veces y no lo hace suman 42%, evidenciando que los docentes no realizan un adecuado uso de estos medios.

En cuanto a los docentes ellos mismos indicaron en un 50% (sumando entre quienes aplican poco y no aplican) que tienen problemas al plantearse el desarrollo

del aprendizaje significativo, lo que a su vez pone en evidencia la apreciación también pesimista de los estudiantes.

Queda confirmado que un débil manejo en el aula de las Tics como medio de apoyo educativo, resultará a la vez en una afectación del aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura ciencias naturales.

Maestrante: Lcda. Laura Yazmín Vargas Miranda

Tutor: Dr. Walter Loor Briones

Datos del Experto

Nombres y Apellidos:	Jennifer Priscilla Maxi Murillo
Última titulación académica:	Máster en Gerencia Educativa
Institución donde labora	Escuela de Educación Básica Juan Ezequiel Vargas
Cargo	Docente
Teléfono Celular	0994128767
Dirección de correo	jennifer.maxi@educacion.gob.ec

OBJETIVO: Analizar el impacto de las herramientas tecnológicas de apoyo educativo en la generación del aprendizaje significativo en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes del décimo año de Educación General Básica, Unidad Educativa “21 de Julio” **Instrumento.**

Encuesta de conocimiento sobre el aporte de las TICs en el aprendizaje significativo en la Asignatura Ciencias Naturales den 10mo año de EGB superior.

Se presenta, para su validación, el formato de encuesta para docentes y estudiantes cuyo objetivo es: “Recabar información en base a la experiencia profesional de los docentes que imparten la asignatura de Ciencias Naturales como también la percepción de los estudiantes de 10mo. EGB”.

Ficha de Validación

A continuación, se muestran los ítems o aspectos sobre los que se indaga a través del cuestionario.

Los valores de cada ítem de acuerdo con los siguientes criterios son:

- **(S) Suficiencia:** Los ítems que evalúan el mismo componente bastan para obtener la medición de este.

- **(Cl) Claridad:** El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.
- **(Co) Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el componente sobre el que se supone que indaga.
- **(R) Relevancia:** El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.

Para ello, coloque en la casilla correspondiente un número del uno (1) al cuatro (4) de acuerdo con la siguiente escala:

1. No cumple con el criterio	2. Bajo nivel	3. Moderado nivel	4. Alto nivel
------------------------------	---------------	-------------------	---------------

Instrumento: Encuesta para docentes

Pregunta por componente	(S)	(Cl)	(Co)	(R)	Observación
1.- <i>Utiliza tics para enseñar ciencias naturales</i> Siempre Casi siempre Nunca Casi nunca	4	4	4	4	
2.- <i>Aplica usted el aprendizaje significativo en las ciencias Naturales</i> Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
3.- <i>Propone usted a los estudiantes para que desarrolle actividades de aprendizaje autónomo</i> Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
4.- <i>Ha realizado actividades de capacitación para la enseñanza de las ciencias naturales.</i> Durante los últimos 3 años Durante los últimos 2 años Durante los últimos 1 años No lo ha realizado	3	3	3	3	Aumentar los años de experiencia

<p>5.- Si usted se capacito la organización estuvo a cargo de: Mineduc</p> <p>Unidad Educativa donde laboral Por instituciones privadas Por iniciativa personal</p>	4	4	4	4	
<p>6.- Domina las tics en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales Si maneja las Tics. Tengo un manejo regular de las Tic No manejo en absoluto las Tics</p>	4	4	4	4	
<p>7.- Le agradaría capacitarse en el manejo de las tics. Si No Tal vez</p>	4	4	4	4	
<p>8.- En sus clases aplica metodologías activas con los estudiantes como método socrático, clase inversa, juego de roles, entre otros. Siempre Casi siempre A veces Nunca</p>	4	4	4	4	
<p>9.- Considera que sus estudiantes consiguen alcanzar el aprendizaje significativo en los temas que usted enseña Siempre Casi siempre A veces Nunca</p>	4	4	4	4	
<p>10.- ¿Considera adecuada la interacción docente – estudiante en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales? Siempre Casi siempre A veces Nunca</p>	4	4	4	4	

Instrumento: Encuesta para estudiantes

Pregunta por componente	(S)	(CI)	(Co)	(R)	Observación
1.-¿Cuenta con computador en su hogar (pedestal, portátil)? Si No	4	4	4	4	
2.-Consideras que la tecnología facilita tu proceso de aprendizaje Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
3.- Indique qué medios tecnológicos cuenta usted en su hogar Computadora Tablet Celular inteligente	4	4	4	4	
4.- Considera que el uso de las TICs mejora su rendimiento académico Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
5.- Las herramientas TICs le favorece al momento de realizar las actividades de aprendizaje Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
6.- Usted considera que el docente hace un adecuado uso de las TICs en la asignatura Ciencias Naturales Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	
7.- El docente generalmente explora los conocimientos previos que puedan tener en algún tema en la asignatura Ciencias Naturales Siempre Casi siempre A veces Nunca	4	4	4	4	

<p>8.- <i>El docente promueve la participación del estudiante durante las clases</i></p> <p><i>Siempre</i></p> <p><i>Casi siempre</i></p> <p><i>A veces</i></p> <p><i>Nunca</i></p>	4	4	4	4	
---	---	---	---	---	--

Consideraciones sobre el instrumento revisado.
Sugerencias y recomendaciones.

Jennifer Roxi Huella

Firma del experto validador

Yaguachi, 12 de agosto de 2021

MSc. Patricio Orejuela Franco.
RECTOR UNIDAD EDUCATIVA 21 DE JULIO
Presente.-

De mis consideraciones:

Reciba un cordial saludo, la presente tiene la finalidad de solicitarle el respectivo permiso para poder realizar el trabajo de titulación dirigido a esta noble institución y cuando sea necesarios las cuentas tanto a docentes del área de ciencias naturales, como a los estudiantes del décimo año de EGB. el mismo que es requisito previo para la obtención del título de Magíster en Educación, mención en Innovación y Tecnología Educativa en la Universidad Estatal de Milagro.

Con la seguridad de contar con una respuesta favorable, me suscribo.

Atentamente,



Lcda. Laura Vargas Miranda
Docente de la institución.



UNIDAD EDUCATIVA “21 DE JULIO”

Yaguachi-Ecuador
Dirección Calderón s/n. Maridueña

DEPENDENCIA:
Teléfono 2020-748

Asunto: Aceptación de solicitud
.....

Oficio No. 199.-CVJ-R

Yaguachi, 19 de agosto de 2021.

Lcda..

LAURA VARGAS MIRANDA
DOCENTE A DE LA UNIDAD EDUCATIVA “21 DE JULIO”
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Cúmpleme dirigirme a usted de la manera más comedida para comunicarle que la solicitud con fecha del 12 de agosto del presente año es aceptada por este rectorado

Particular que comunico a Ud., para que proceda a realizar la investigación para culminar su proceso de titulación.

Atentamente,


MSc. Patricio Orejuela Franco
RECTOR

