



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del
Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy” jornada
matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala

Petra Isabel Medina Estrada

Asesora:
MSc. Lorena Patricia Rendón Rodas

Guatemala, julio de 2021



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del
Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy” jornada
matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Petra Isabel Medina Estrada

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciada en la Enseñanza de la Química y la Biología

Guatemala, julio de 2021.

AUTORIDADES GENERALES

MSc. Pablo Ernesto Oliva Soto	Rector en funciones de la USAC
Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Álvaro Marcelo Lara Miranda	Secretario Académico de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
PEM. Manuel Alejandro Martínez Sesam	Representante de Estudiantes
PEM. Vivian Maritza Hernández Quej	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidente
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretaria
MSc. Hasler Uriel Calderón Castañeda	Vocal



Guatemala 20 de enero del 2021

Licenciado.

Álvaro Marcelo Lara Miranda

Secretario Académico

EFPEM-USAC

Estimado. Lic. Álvaro Lara

Con un atento saludo, a la vez le informo que he revisado el trabajo de graduación denominado: **La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental INEBE "Lo de Coy" jornada matutina municipio de Mixco, departamento de Guatemala**, presentado por la estudiante: **Petra Isabel Medina Estrada**, de la carrera: **Licenciatura de la Enseñanza de la Química y la Biología**, carné: **8410708**, el cual cumple con los lineamientos de forma y las enmiendas solicitadas que la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media ha establecido, para este tipo de informes

Por lo anterior considero que el trabajo puede continuar su proceso de impresión final.

Atentamente,



M.Sc. Lorena Patricia Rendón Rodas

Asesora de Tesis EFPEM

Colegiada 10578



Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado **“La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy” jornada matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala”**, presentado por Petra Isabel Medina Estrada, carné No. 8410708, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Química y la Biología.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

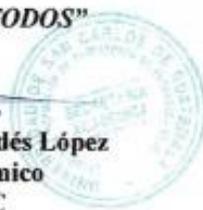
AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los veintitrés días del mes de agosto de 2021.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


M.Sc. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM-USAC



Ref. SAOIT24-2021

C.c. Archivo

DEDICATORIA

A Dios: Guía en mi camino, fuente de sabiduría y amor, que me ha enseñado que todo pasa, nada es para siempre y que debo confiar plenamente en él.

A mi madre: María Susana, por darme la oportunidad de nacer y desarrollarme como la persona que soy.

A mi hermana: Flor de María, por amarme, cuidarme y guiarme desde que nací.

A mis hijos: María Isabel, Piero Andrés, Cecilia María y Juan Pablo por ser ese motor que siempre me ha impulsado a ser mejor, por su apoyo incondicional y por ser una bendición en mi vida.

A mi nieto: Andy Sebastián, en él sentí como mi amor de madre trascendió y me ayudó a terminar esta meta.

A mi cuñado y sobrina: Lic. Roberto Pérez (Pito) y Flor de María Pérez, por su apoyo incondicional y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS	Sin Él nada es posible.
A MI FAMILIA	Por todo el apoyo que día a día me dieron y me siguen dando. Con ellos todo fue posible.
A LA EFPEM/USAC	Por ser el lugar en donde reforcé mi vocación de maestra y encontré valiosos catedráticos que me impartieron conocimientos para desenvolverme profesionalmente.
Al INEBE “Lo de Coy”	Por permitirme conocer a toda la comunidad educativa y aprender de los alumnos, que la curiosidad y creatividad es la base de un mejor aprendizaje.
A la MSc. Lorena Rendón	Por sus conocimientos, tiempo y paciencia al asesorarme en este trabajo.
A mi compañera	Daphne Eunice Erazo Lemus por su apoyo en el momento en que más lo necesite.

RESUMEN

La presente investigación titulada “La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy “jornada matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala, se enfoca en la visión que tienen los alumnos sobre la ciencia y la macro tecnología, cómo la ven y utilizan en la cotidianidad.

El objetivo general de la investigación fue contribuir con el sistema educativo nacional analizando la visión del estudio de ciencia y macro tecnología en jóvenes del nivel básico. Los objetivos específicos fueron 1. Identificar qué importancia le dan los jóvenes del nivel básico al estudio de la ciencia. 2. Determinar la visión de macro tecnología que tienen los jóvenes de nivel básico.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece que los jóvenes del nivel básico tienen una visión positiva de la ciencia y la macro tecnología les brinda una visión certera también se pudo evidenciar que tanto estudiantes como docentes desconocen que en nuestro país se fabrica macro tecnología, por lo que se recomienda que los docentes se actualicen en dicha información para poder trasladarla a los estudiantes y de esa forma ellos estén bien enterados.

ABSTRACT

The present investigation titled "The vision of science and macro technology that the youth of the basic level have Study carried out with students of the basic level of the Instituto Nacional de Educación Básica Experimental "Lo de Coy " jornada matutina municipio de Mixco departamento de Guatemala, focuses on the vision that students have, about science and macro technology, how they see and use it in everyday life.

The general objective of the research was to contribute to the national educational system by analyzing the vision of the study of science and macro technology in young people at the basic level. The specific objectives were 1. Identify what importance young people at the basic level give to the study of science. 2. Determine the vision of macro technology that basic level youth have.

According to the results obtained, it is established that young people of the basic level have a positive vision of science and macro technology gives them an accurate vision, it was also possible to show that both students and teachers are unaware that macro technology is manufactured in our country Therefore, it is recommended that teachers update themselves on this information to pass it on to students and that way they are aware.

ÍNDICE

CAPÍTULO I PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.	Antecedentes.....	3
1.2.	Planteamiento y definición del problema	12
1.3.	Objetivos.....	13
1.4.	Justificación de la investigación.....	14
1.5.	Hipótesis	15
1.6.	Variables.....	16
1.7.	Tipo de investigación	17
1.8.	Metodología	18
1.9.	Población y muestra.....	18

CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.	Definición de ciencia	20
2.2.	División de ciencia	21
2.3.	Definición de tecnología	22
2.4.	Tipos de tecnología.....	23
2.5.	Enfoque de la tecnología	23
2.6.	Relación entre ciencia y tecnología	25
2.7.	Apoyo del país para realizar ciencia y tecnología.....	26
2.8.	Academia de Ciencias Médicas Físicas y Naturales.....	27
2.9.	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	27
2.10.	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.....	28
2.11.	Ámbitos de la ciencia.....	29
2.12.	Aplicaciones científicas.....	29
2.13.	Aplicaciones tecnológicas.....	31
2.14.	Científicos guatemaltecos.....	32
2.15.	Instituciones donde se realiza la investigación	

científica y tecnológica.....	35
CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
3.1. Visión de ciencia.....	37
3.2. Visión de macro tecnología	38
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS	68
APÉNDICE	73

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1: Concepto básico de ciencia para los estudiantes del ciclo básico	37
Gráfica No. 2: Lugares donde se hace ciencia en Guatemala	38
Gráfica No. 3: Personas que hacen ciencia en Guatemala.....	39
Gráfica No. 4: Concepto básico de macro tecnología	40
Gráfica No. 5: Dispositivos macro tecnológicos conocidos.....	41
Gráfica No. 6: Apoyo de oportunidad y económico a la ciencia en Guatemala	42
Gráfica No. 7: Conocimiento de ciencia en Guatemala.....	43
Gráfica No. 8: Utilización de aparatos o dispositivos macro tecnológicos.....	44
Gráfica No. 9: Opinión sobre si en Guatemala se hace ciencia	45
Gráfica No. 10: Opinión sobre si en Guatemala se fabrica macro tecnología.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1: Variables.....	16
Tabla No. 2: Tabla de población y muestra.....	18
Tabla No. 3: Enfoques de la tecnología	24

Tabla No. 4: Concepto de ciencia que manejan los alumnos.....	47
Tabla No. 5: Lugares donde creen sus alumnos que se hace ciencia	48
Tabla No. 6: Opinión sobre si en Guatemala se hace ciencia.....	49
Tabla No. 7: Apoyo a la ciencia en Guatemala	50
Tabla No. 8: Opinión sobre si sabe quiénes hacen ciencia en Guatemala	51
Tabla No. 9: Concepto de macro tecnología que manejan sus alumnos	52
Tabla No. 10: Opinión sobre si en Guatemala se fabrica macro tecnología.....	53
Tabla No. 11: Conoce algún aparato o dispositivo macro tecnológico.....	54
Tabla No. 12: Utiliza un aparato macro tecnológico diariamente	55
Tabla No. 13: Dos dispositivos o aparatos que marcó como macro tecnológicos.....	56

INTRODUCCIÓN

Este trabajo contiene la investigación que se realizó para la culminación de uno de los procesos para obtener el grado de Licenciatura en la Enseñanza de la Química y Biología. Fue elaborado de conformidad con una serie de cuestionamientos sobre la visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental Lo de Coy, Mixco, del departamento de Guatemala, es necesario como docente del área saber qué piensan los adolescentes de la ciencia y la macro tecnología, si las ven necesarias, si les atraen, y en consecuencia seguir una carrera en este ámbito lo que podría mejorar su vida, la de otras personas y cambiar con esto el estatus de país que se tiene hasta el momento.

La idea de analizar cuál es el lugar que ocupa la ciencia y macro tecnología en la visión de los adolescentes es poder mejorar la investigación y crear tecnologías nuevas en nuestro país, lo que redundará en tener un mejor nivel de vida, pues se puede mejorar la salud, economía, ambiente, las comunicaciones, etc.

En el capítulo I, Plan de la Investigación, se encuentran los antecedentes que fundamentalmente dieron diferentes puntos de vista sobre el tema, el tener otras perspectivas de lo que se quería investigar, sirvió también para situar y delimitar mejor el tema a investigar, en este capítulo se encuentra el planteamiento y definición del problema, las preguntas de investigación y consecuentemente el objetivo general y los objetivos específicos, justificación del trabajo, las variables trabajadas la población y muestra a investigar.

En el capítulo II se encuentra la Fundamentación Teórica en la cual se presentan contenidos importantes que respaldan la investigación. Dentro de ellos están los

conceptos de ciencia y macro tecnología, los tipos de tecnología, la clasificación de las ciencias, la relación entre ciencia y macro tecnología, las entidades guatemaltecas que apoyan la ciencia y macro tecnología y las personas que realizan ciencia y macro tecnología en nuestro país.

En el capítulo III se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo, en donde se pasó la encuesta a estudiantes del INEBE “Lo de Coy”, JM y a docentes del área de ciencias naturales. Dichos resultados se muestran en gráficas estadísticas y tablas donde se explican los datos obtenidos, cada una tiene una interpretación de la información obtenida del tema: La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”, jornada matutina municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

En el capítulo IV se presenta el análisis y la discusión de resultados, en donde se pueden examinar los datos obtenidos de una forma específica, y discutirlo en cuanto a las variables y los indicadores que se trabajaron. Luego se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación en donde se pueden establecer los resultados de acuerdo con los objetivos planteados también se presentan las referencias, anexos y apéndices que complementan la investigación.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

Serón (2015) en su tesis doctoral, El aprendizaje basado en proyectos arte, ciencia, tecnología y sociedad en el bachillerato artístico, presenta una metodología para el aprendizaje de contenidos científicos. El objetivo de este trabajo de tesis es el estudio de la problemática del aprendizaje de contenidos y la alfabetización científica a partir de la utilización de una metodología de aprendizaje basado en proyectos de arte y ciencia. La metodología se ha aplicado a los estudiantes del bachillerato artístico que cursan la materia de ciencias para el mundo contemporáneo (CMC). La investigación se ha centrado en analizar y valorar el aprendizaje tecnocientífico de estudiantes del bachillerato artístico de la escuela de arte de Zaragoza partiendo de un enfoque al que hemos denominado arte, ciencia, tecnología y sociedad (ACTS). El estudio nace motivado por la necesidad del docente-investigador de reflexionar sobre su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias desde dos perspectivas, el desarrollo profesional y docente. Los resultados permiten afirmar que la utilización de la metodología para el arte y la ciencia ha mejorado de forma muy relevante tanto el aprendizaje tecnocientífico de los estudiantes como su interés y motivación por las cuestiones y contenidos científicos analizados y la expectativa que ponen en la presencia de una asignatura de ciencia en su currículo de artes. Así mismo se ha puesto de manifiesto la eficacia que supone diseñar unidades (ACTS) que contextualicen los contenidos en el ámbito de estudio.

Barreto (2015) presenta su tesis titulada Apropiación del modelo didáctico de enseñanza-aprendizaje por indagación en los profesores de ciencia, tecnología y

ambiente que participan en la especialización del Pronafcap, (2011), de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura.

Esta fue designada por concurso público (Ministerio de Educación, Perú) como ente ejecutor del programa de formación de los profesores de ciencias de la ciudad de Piura. De acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación para la enseñanza de las ciencias en el Perú, el modelo didáctico en el cual se debían formar los profesores era el de enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Tomando en cuenta los lineamientos impartidos en el 2000 a nivel internacional para la enseñanza de las ciencias con el modelo, por ejemplo, en los documentos de la National Research Council, (NRC), en las sesiones de clase del programa de formación se dio especial importancia a la elaboración de preguntas investigables, al diseño experimental y a la elaboración de actividades experimentales con distintos niveles de indagación. La investigación realizada revela que la posibilidad de contar con variados modelos de sesiones de clase de niveles de indagación más abierta, donde la promoción de habilidades de proceso científico y el contenido conceptual son los ejes principales, participando personalmente de la realización de ese tipo de experiencias, contribuye sustancialmente a cambiar la manera en que se llevan las actividades experimentales al aula de clase. Los resultados obtenidos dan cuenta de que generar un ambiente adecuado donde se pueda discutir, tener a disposición material de bajo costo para probar sus diseños experimentales, así como también seleccionar los temas con contenido conceptual apropiado y relacionado con la vida cotidiana, tiene el potencial de permitir que los profesores entiendan mejor e interioricen el significado de la enseñanza de las ciencias por indagación.

Sánchez (2015), en su tesis titulada Uso de la tecnología e informática como factor determinante en la calidad estudiantil del nivel medio en el instituto Jacobo Árbenz Guzmán, Quetzaltenango, define la tecnología e informática como factor determinante en la calidad educativa las tecnologías cada día avanzan a pasos agigantados, se implantan en nuestra sociedad donde las personas que tienen

acceso son aquellas que se encuentran en la etapa de la adolescencia y es donde se está desarrollando con mayor auge.

Los aparatos tecnológicos se adquieren a costos bajos, haciendo uso de este en diferentes áreas, son utilizadas en actividades de ocio como en las educativas. Al ser introducida la tecnología en la educación, los docentes son el primer contacto para preparar al educando en el mundo tecnológico; los docentes, por ser el ente educador, tienen que actualizarse en cuanto a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que desde sus inicios han evolucionado en diferentes fases, desde la televisión hasta los teléfonos inteligentes, “tablets”, computadoras portátiles, televisión con tecnología muy similar a una computadora que los “Smart tv”. Todo el desarrollo tecnológico se ha desarrollado con la introducción del internet, lo cual es novedoso, dando comunicación en tiempo real estando desde lugares muy lejanos, así como una educación, con la calidad necesaria y actual que la sociedad exige. Permite orientar las tecnologías de información y la comunicación hacia el ámbito educativo, porque, nos brinda el avance y facilita la información también se obtienen riesgos negativos en su exceso, los cuales son perjudiciales para el ser humano, que van desde el aislamiento, hasta el vicio, problemas de actitud y personalidad, como los riesgos personales a la que se está expuesto. El buen uso de esta nos brinda una infinidad de apoyo determinante para el ser humano.

Laspra (2016) en su tesis doctoral, Concepto y dimensiones de la cultura científica. Una revisión crítica de los paradigmas en comprensión pública de la ciencia. Expone que el propósito del trabajo es, en primer lugar, avanzar hacia una concepción de la cultura científica que sea afín a los objetivos del “engagement”; en segundo lugar, sugerir indicadores para medir los procesos de enculturación científica y, en tercer lugar, reivindicar los museos y centros de ciencia como espacios potenciales para la promoción de la cultura científica. En el primer capítulo se revisa el marco al que se adscribe este trabajo, el de los Estudios Sociales de la Ciencia, prestando especial atención a los campos más relevantes

para el desarrollo de la investigación: la enseñanza de la ciencia, la comunicación de la ciencia y la política científica. Por constituir un antecedente de la cultura científica, en el segundo capítulo se revisan el concepto de alfabetización científica, desde sus orígenes hasta la institucionalización del campo “Public Understanding of Science”. Así, en el tercer capítulo se avanza de la “alfabetización científica” hacia la “comprensión pública” y se llega al paradigma “ciencia en sociedad” a través de la revisión del modelo de déficit y su influencia en la enseñanza de la ciencia, en la comunicación de la ciencia y en la política científica, haciendo hincapié en las intersecciones de estos campos con los museos y centros de ciencia.

Oliva (2016), en su tesis titulada Fortalecimiento de las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en relación con las políticas hemisféricas del sector. Con el propósito de fortalecer las políticas de ciencia y tecnología en Guatemala se llevó a cabo del 10 al 11 de marzo de 2015 la IV Reunión de Ministros y Altas Autoridades en Ciencia y Tecnología de las Américas –REMCYT- con el lema “Innovación Inclusiva: Clave para Reducir la Desigualdad y Aumentar la Productividad en la Región” en el hotel Camino Real tuvo como objetivos fortalecer la cooperación hemisférica, fortalecer los cuatro pilares de la Visión 20/25 y afianzar políticas de ciencia aplicada, transferencia de tecnología e innovación con énfasis en innovación incluyente. En el marco de la IV REMCYT se ratificó la Carta de Querétaro, instrumento de colaboración hemisférica para fortalecer la transferencia y comercialización de tecnología. El producto principal fue la ratificación del Plan de Acción de Guatemala la innovación inclusiva, la profundización de la visión 20/25 y el desarrollo de los 4 pilares: 1. Innovación: crear una cultura de innovación y mejora continua que ayude a impulsar la productividad y la competitividad en el hemisferio y servir para impulsar la inclusión social y la mejora en la calidad de vida las personas. 2. Formación y educación de Recursos Humanos: contar con más profesionales y técnicos mejor preparados, en el campo de la ciencia, ingeniería y disciplinas técnicas para elevar la productividad y competitividad a nivel nacional y regional. 3. Infraestructura

Nacional de la Calidad: mejorar la productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), aumentar el comercio y proteger al consumidor. 4. Desarrollo tecnológico: aprovechar el progreso científico y tecnológico para la prosperidad en sectores estratégicos.

Y como ejes transversales los siguientes temas: a. La innovación inclusiva, apropiación de tecnologías en grupos marginales b. La participación y liderazgo de las mujeres c. La colaboración con el sector privado, las instituciones de educación superior, la sociedad civil y otros actores sociales. Asimismo, se llevaron a cabo varios talleres de seguimiento a la REMCYT donde se dio a conocer las resoluciones de dicha reunión, así como se trataron diversos temas relacionados con la innovación inclusiva y la transferencia de tecnología, donde participaron los sectores académicos, empresariales y estatales adecuados para el fortalecimiento de las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en relación con las políticas hemisféricas del sector.

Palacios (2017) presentó su tesis titulada Rendimiento académico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes del 1.er año de secundaria de la Institución Educativa n.º 3065 “Virgen del Carmen”, UGEL 04, Lima, (2016). En ésta, el problema general fue averiguar el nivel de rendimiento académico en el área de ciencia, tecnología y ambiente en sus dos dimensiones: Comprensión de información e indagación y experimentación para obtener una visión general de los logros obtenidos por los estudiantes del primer año de secundaria, a fin de tomar las medidas necesarias para elevar el nivel de rendimiento académico. La investigación se realizó bajo el método descriptivo del tipo simple y diseño no experimental transversal. La muestra utilizada fue censal y se aplicó a una población de 47 estudiantes el instrumento utilizado es una prueba de rendimiento en ciencia, tecnología y ambiente. Se aplicó una prueba piloto a 20 estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. José María Arguedas de Carabayllo obteniéndose un Kr 20 de 0.805. El análisis de los datos se realizó usando el software estadístico SPSS 21. Se encontraron niveles bajos del rendimiento académico en el área de ciencia, tecnología y ambiente en los estudiantes del

primer año de secundaria de la institución educativa No. 3065 “Virgen del Carmen”, UGEL 04, Lima. En el nivel “logro destacado”, no hay ningún alumno y se aprecia una pendiente negativa en los niveles de logro.

Cari (2017) presentó la tesis titulada Métodos didácticos activos en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente en educación secundaria - Región Arequipa (2017). Enseñar ciencia en el Perú es sin duda alguna, un reto titánico; el país está alejado de la investigación la ciencia y la tecnología, en este documento se plasma la importancia de reflexionar sobre factores trascendentales que involucran este problema, como la enseñanza de la ciencia, tecnología y ambiente, el análisis de los diferentes métodos didácticos, especialmente los activos que permiten mejorar la enseñanza de la ciencia, incrementar la cultura científica, el uso de la tecnología, el manejo del currículo, el estudiante como un producto, el docente y la metodología que emplea de la misma forma se realiza una propuesta que permita una mejora en la enseñanza de esta área y la trascendencia del aprendizaje de la ciencias en nuestra vida y la humanidad.

Mena (2017) llevó a cabo su tesis doctoral Las narrativas periodísticas en reportajes sobre ciencia y tecnología en Costa Rica, España y México, estudio comparativo y medición de efecto en lectores. Esta tesis tuvo como objeto de estudio los grandes reportajes de ciencia y tecnología en tres países diferentes de Iberoamérica: Costa Rica, España y México, mediante sus periódicos de referencias dominante: La Nación, El País y El Universal. El objetivo principal fue determinar las características de ese género periodístico en los textos publicados por los diarios entre enero y junio del 2015 y analizar a narrativa de los temas comunes a los tres países. Además, se contempló una prueba de memoria en los lectores de dichos reportajes, comparando textos informativos con interpretativos, de manera que se pudiera avanzar en la comprensión del efecto en apropiación de la ciencia desde la recepción del periodismo científico. El objetivo general de esta tesis doctoral fue determinar las características y recursos narrativos de grandes reportajes sobre ciencia y tecnología de los periódicos La Nación de

Costa Rica, El País de España y El Universal de México; y su efecto en la memoria en sus lectores, comparando el consumo de textos informativos interpretativos, con el fin de impulsar la narrativa periodística interpretativa en los procesos de comunicación de la ciencia.

Vilca (2017), en su tesis titulada Hábitos de estudios en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la institución educativa pública Julio Armando Ruiz Vásquez, del distrito de Amarilis, provincia de Huánuco (2017), señala que la investigación está orientada a determinar los hábitos de estudios en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercer año de educación secundaria de la institución educativa pública Julio Armando Ruiz Vásquez del distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, período 2017. En cuanto a la metodología, es de tipo básica, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal y de nivel descriptivo simple. La investigación descriptiva especifica las propiedades de un fenómeno. El objetivo fundamental es adquirir información de forma personal, en un contexto dado sobre el estudio que se está realizando. La muestra ha estado conformada por 103 escolares del tercer grado de secundaria de la institución educativa pública Julio Armando Ruiz Vásquez, del distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, periodo 2017. Respecto a los resultados de la variable hábitos de estudio, del total de la muestra conformada por estudiantes del nivel secundario, el 81,6 % presenta una tendencia positiva y el 18,4 % una tendencia negativa en cuanto a los hábitos de estudio. Esto significa que el hábito de estudio no está asentado en los estudiantes y solo existe, mayoritariamente, una tendencia positiva en su conducta al momento de estudiar.

Ramírez (2019), señala en su tesis titulada Estrategias didácticas para desarrollar el pensamiento lógico- matemático en los alumnos de sexto primaria de la escuela oficial urbana mixta, jornada vespertina del municipio y departamento de Zacapa que las matemáticas constituyen una ciencia fundamental para el desarrollo de habilidades y destrezas trascendentales para el ser humano. Sin embargo, a pesar

de ser muy importante para la consolidación del pensamiento lógico de los estudiantes, también es una de las áreas con poca aceptación por la mayoría de ellos, debido a que se encuentran con docentes que carecen de estrategias para enseñarla y motivar su aprendizaje.

Por eso, el presente estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar el uso de estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos de sexto grado del nivel primario en la Escuela Oficial Urbana Mixta Jornada Vespertina del municipio y departamento de Zacapa. La investigación se realizó a través de un enfoque cuantitativo cuyo diseño fue preexperimental. Los sujetos del estudio fueron 34 estudiantes del último año de primaria y el docente que les imparte la asignatura. Para el estudio se aplicó una guía de observación al docente y a los estudiantes, así como un pretest antes de iniciar el proceso de intervención, el cual consistió en una jornada de formación docente de estrategias didácticas para generar aprendizajes significativos en la asignatura de Matemáticas al finalizar, se llevó a cabo un post test con el cual se midió el efecto de la incorporación de estrategias de enseñanza en la práctica pedagógica. Con los resultados obtenidos, se concluyó que el uso de estrategias didácticas favorece de manera significativa el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes, ayudándoles en su rendimiento académico y obteniendo mejores resultados en sus calificaciones. Por ello, se recomienda que el docente de Matemáticas reciba formaciones de actualización pedagógica sobre estrategias didácticas que ayuden al fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico matemático de sus estudiantes.

Pérez (2013), en su tesis doctoral titulada Actitudes hacia la ciencia en primaria y secundaria, señala: “como valoración final, podemos decir que el panorama que hemos encontrado no sólo no es el más deseable, sino que nos parece congruente con los resultados sistemáticos de nuestro país en informes internacionales como el Informe PISA, por ejemplo. Hay aspectos que requieren un estudio más pormenorizado, pero, sobre todo, es preciso articular numerosas propuestas que mejoren la situación de las ciencias, muy especialmente en Secundaria.

Propuestas que serán necesarias en el ámbito de la educación formal (revisión, actualización y estrategias de dinamización del currículum, formación de profesores, recursos Tics de apoyo, conocimiento de los estudiantes...).

En el ámbito de la educación no-formal (programas de televisión, páginas Web, diseño de materiales divulgativos, ...), sin olvidar aquellas estrategias que incidan en el papel que tiene la ciencia en la sociedad y en el centro educativo, responsables, por lo que hemos visto, de establecer el sustrato necesario para el crecimiento devocaciones científico-tecnológicas y actitudes procientíficas en los alumnos de ahora, ciudadanos de mañana.

Segarra (2013), en su tesis titulada Museos de ciencia como herramienta para la alfabetización científica contribución a la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, expone: “Vivimos en sociedades que dependen cada vez más de sus avances científicos y tecnológicos. Progresivamente la ciencia y la tecnología afectan a la vida cotidiana y esta influencia es perceptible en la creciente demanda de conocimiento científico y tecnológico para tomar decisiones. Pero la imagen de la ciencia no es el fruto exclusivo de la enseñanza formal, sino que se transmite a través de la prensa, de los museos de ciencia y tecnología, de los cómics, del cine, la televisión, los documentales... De este modo, las personas entramos en contacto con las ciencias y la tecnología a partir de diferentes fuentes, en diferentes contextos y por diferentes razones. Puesto que los ámbitos complementarios para el aprendizaje de las ciencias son el formal y el no formal, tenemos que vincular ambos aprovechando todo el potencial que supone la educación no formal para enriquecer la enseñanza de las ciencias contribuyendo a un mejor aprendizaje refiriéndose, muy en particular, a los museos de ciencias, en los que se focaliza esta investigación que aquí se presenta. Así, el estudio se centrará en el papel de los museos de ciencia y tecnología, considerados hoy como instrumentos importantes en la alfabetización científica de la sociedad, que complementan al sistema educativo y desempeñan un papel fundamental en los procesos de divulgación científica”.

1.2. Planteamiento y definición del problema

El estudio de la ciencia y la tecnología ocupa un lugar preponderante en el desarrollo de un país, ya que propicia que avance, económica y productivamente.

Además, en salud, seguridad y comunicaciones, se puede decir que tiene influencia e incidencia en todos los ámbitos de un país, lo que hará que sus habitantes tengan un mejor nivel de vida y alarguen su esperanza de vida al nacer.

La ONU afirma lo siguiente:

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) son los principales motores de una agenda para el desarrollo que sea viable y centrada en las personas. Además, pueden resultar decisivas a la hora de abordar casi todos los retos mundiales más apremiantes. Las soluciones basadas en la CTI pueden contribuir considerablemente a la mitigación de la pobreza, la creación de puestos de trabajo, la reducción de las desigualdades, el aumento de los ingresos y la mejora de la salud y el bienestar. La CTI puede ayudar a proporcionar seguridad alimentaria e hídrica y acceso a la energía, además de ser fundamental para dar respuesta al cambio climático y a la pérdida de biodiversidad. (2016, p. 11).

En nuestro país, ese estudio e importancia no es lo que debería y no ocupa un lugar importante por múltiples razones, una de ellas es el aspecto económico, por lo que se pone de manifiesto que no hay financiamiento para el estudio de la ciencia y la tecnología en Guatemala. Otra razón es la forma en que los maestros transmiten el gusto por estudiar la ciencia a sus alumnos, a veces con el estigma de lo difícil que esta pueda ser.

Aunque nuestro país invierte muy poco en ciencia y tecnología y el desarrollo de científicos, es satisfactorio contar con personas que han sobrepasado muchas barreras, hacen ciencia y desarrollan tecnologías, beneficiando a muchos guatemaltecos con sus investigaciones.

Los jóvenes guatemaltecos deben tener conocimiento del desarrollo de la ciencia y la tecnología y los científicos que trabajan en ello y crearles conciencia en que el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá cambio a nuestro país, motivo por

el cual con el presente estudio se intenta obtener información que permita conocer:

¿Cuál es la visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental Lo de Coy, jornada matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala?

Entendiendo esta interrogante como un problema de investigación que se complementa con las siguientes interrogantes secundarias:

a) ¿Qué importancia al estudio de la ciencia le dan los jóvenes del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”?

b) ¿Qué visión les brinda la macro tecnología a los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”?

1.3. Objetivos

A. General

Contribuir con el sistema educativo nacional, analizando la visión del estudio de ciencia y macro tecnología en jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy” Mixco, del departamento de Guatemala.

B. Específicos

1. Identificar qué importancia le dan los jóvenes del nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy” Mixco del departamento de Guatemala al estudio de la ciencia.
2. Determinar la visión de macro tecnología que tienen los jóvenes de nivel básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”, municipio de Mixco del departamento de Guatemala

1.4. Justificación de la investigación

En el área científica es fundamental que se transmita ese interés por la ciencia y tecnología.

Pérez, Sigfredo, Valdez y Vílchez (2005) indican que:

Las propuestas actuales a favor de una alfabetización científica para todos los ciudadanos van más allá de la tradicional importancia concedida –más verbal que real– a la educación científica y tecnológica, para hacer posible el desarrollo futuro. Esa educación científica se ha convertido, en opinión de los expertos, en una exigencia urgente, en un factor esencial del desarrollo de las personas y de los pueblos, también a corto plazo. (p. 16).

Que un país le dé importancia a la ciencia, tecnología y a las personas que la desarrollan, da como resultado que tenga un mejor y mayor desarrollo de sus habitantes en cuanto a la educación, a la salud, al cuidado del planeta, a la producción, industria, infraestructura, etc.

“La ciencia no sabe de países, porque el conocimiento le pertenece a la humanidad y es la antorcha que ilumina el mundo. La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso.” (Pasteur citado por Agís-Balboa, 2016, párr. 2).

Que los y las adolescentes conozcan cómo se realiza la ciencia y la tecnología en su país, es motivarlos para que formen parte de ella, es darles las herramientas para que se interesen y en consecuencia tengamos más personas haciendo ciencia y tecnología.

La Constitución Política de Guatemala en la Sección cuarta “Educación”, Artículo 80 indica lo siguiente: “Promoción de la ciencia y la tecnología. El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La ley normará lo pertinente.” por lo tanto:

La realización de un estudio de esta magnitud es importante en virtud de lo siguiente:

- Es necesario conocer la visión de ciencia y tecnología en nuestro país.
- Cómo ven los adolescentes la ciencia y a los científicos guatemaltecos.
- Se conocen los inventos y descubrimientos hechos por guatemaltecos.
- La visión de ciencia, tecnología y científicos podría variar tomando en cuenta la información que se obtenga de este estudio.

El estudio debe contribuir a que en el futuro se puedan tener más personas que se dediquen a la ciencia en nuestro país y consecuentemente subir nuestro nivel educativo, industrial y social.

Los maestros, directores de establecimientos y autoridades del Ministerio de Educación podrán hacer uso de la información para fomentar en las aulas el interés por la ciencia, la tecnología y la investigación.

1.5. Hipótesis

Este estudio no tiene formulación de hipótesis, puesto que solo busca dar a conocer la opinión de los jóvenes que cursan el ciclo básico con respecto a la visión que tienen de la ciencia y la macro tecnología, sin intención de demostrar, por medio de la observación, alguna razón en específico que se crea determinante en el análisis del fenómeno.

1.6. Variables

Tabla No. 1
Variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Visión de ciencia	Ciencia: "Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación, sistemáticamente estructurados y de los que se deduce principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobable experimentalmente" RAE.	Para este estudio se entenderá la variable de la siguiente forma, la visión de ciencia desde el punto de vista de los jóvenes del nivel básico.	<ul style="list-style-type: none"> -Concepto de ciencia. -Espacios para hacer ciencia. -En dónde se hace ciencia. -Cómo se aplica la ciencia. -Personas que hacen ciencia en Guatemala. -Apoyo de oportunidad y económico a la ciencia en Guatemala. -Conocimiento si en Guatemala se hace ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Observación -Entrevista estructurada -Encuesta estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Cuestionario - Cuestionario
Visión de macro tecnología	Macro: con referencia a algo grande. Tecnología: como "Conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico".	Para este estudio se entenderá la variable de la siguiente forma, la visión de macro tecnología desde el punto de vista de los jóvenes del nivel básico.	<ul style="list-style-type: none"> -Concepto de tecnología. -Ámbitos de la tecnología. -En dónde se hace la tecnología. -Quiénes hacen tecnología. -Cómo se aplica la tecnología. -Qué inventos tecnológicos hay en Guatemala. -Dispositivos macro tecnológicos que conocen los jóvenes. -Utilización de aparatos o dispositivos macro tecnológicos. -Conocimiento si en Guatemala se fabrica macro tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> -Observación -Entrevista estructurada -Encuesta estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Cuestionario - Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

1.7. Tipo de investigación

El enfoque del estudio que a continuación se presenta es cuantitativo, en virtud que se hizo uso de estadística descriptiva, con medidas de dispersión, medidas de tendencia central, gráficas: diagramas de sectores.

El tipo de investigación que se realizó es descriptivo estos estudios son aquellos que se refieren a la caracterización de un fenómeno como actualmente se puede observar en el ambiente, es decir, se refieren a cómo es un fenómeno o cómo se está presentando ese fenómeno actualmente son descripciones de las características que rodean al fenómeno estudiado.

García (2004) expone:

Este tipo de estudios también pueden ser denominados estudios transversales, de corte, de prevalencia, etc. Independientemente de la denominación utilizada, todos ellos son estudios observacionales, en los cuales no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad. (párr. 1).

Lo anterior indica que el estudio a realizar solamente será observable, y no se hará ningún tipo de manipulación para cambiar el fenómeno.

1.8. Metodología

Para este estudio se utilizó el método deductivo, descriptivo y comparativo. Entendiendo el método inductivo como el proceso que implica conocer un fenómeno empezando de lo fácil a lo difícil, de lo conocido a lo desconocido, de lo concreto a lo abstracto.

El método deductivo es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios.

“Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Dankhe citado por Rosales, 2013, párr. 9).

Como parte de los procesos a incluir dentro del estudio, la observación y el contacto directo con el estudio serán procesos fundamentales para obtener la información.

1.9. Población y muestra

La población que se analizó en este estudio es aquella que se refiere al grupo de estudiantes del INEBE “Lo de Coy”, jornada matutina. Según el registro en el libro de inscripción de dicho establecimiento, son 444 estudiantes los que cumplen la condición de la edad establecida para dicho estudio, por lo tanto, la población para este efecto es de 444 sujetos de análisis, los cuales serán distribuidos de la siguiente manera, tomándose una muestra de 96 estudiantes, como se indica en la tabla de muestra brindada por EFPEM.

Tabla No. 2
Tabla de población y muestra

Edad	Número de estudiantes		Cálculo
	H	M	
12 años	23	30	13
13 años	65	79	36
14 años	42	69	28
15 años	33	48	21
Total	163	226	96

Fuente: Libro de inscripción 2020, INEBE Lo De Coy

Método muestral

Se utilizará el Método Probabilístico en virtud que todos los sujetos muestrales tendrán la misma oportunidad de participar en el proceso; sin embargo, solo algunos podrán ser tomados en cuenta.

Técnica de selección

Se utilizará la técnica aleatoria, pues se elegirán por su número de clave.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La temática relacionada con la visión que puedan tener los jóvenes de 12 a 15 años sobre la ciencia y tecnología en nuestro país constituye especial interés, en virtud que aborda un tema clave para el desarrollo de estas áreas en la juventud, con la consecuente mejora del nivel de vida de los habitantes. Por lo tanto, a continuación, aparecen reflexiones, conceptos y elementos diversos como parte de la temática básica de este estudio que se origina a partir de los sustentos planteados por otros autores y fortalecidos ampliados y comentados por el ponente.

2.1. Definición de ciencia

Se encontró la definición de ciencia según algunos autores, que pueden tomar el concepto desde el punto de vista que estudiaron la ciencia, o como la define la Real Academia de la Lengua, solo como un conjunto de conocimientos, que tienen algunas características, como por ejemplo la veracidad y la sistematización para aprender.

Domínguez (s.f.) define:

La ciencia es un conjunto de conocimientos ciertos ordenados y probables que obtenidos de manera metódica y verificados en su constatación con la realidad se sistematizan orgánicamente haciendo referencia a objetos de una misma naturaleza cuyos contenidos son susceptibles de ser transmitidos. (p. 1).

Bunge (1960) menciona:

Mientras los animales inferiores sólo están en el mundo, el hombre trata de entenderlo; y sobre la base de su inteligencia imperfecta pero perfectible, del mundo, el hombre intenta enseñorearse de él para hacerlo más confortable. En este proceso, construye un mundo artificial: ese creciente cuerpo de ideas llamado "ciencia", que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible. Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta. (p. 6).

En la cita anterior el autor da a entender que, como la mejor creación de la Tierra hemos de hacer de ésta un lugar más confortable, por medio de las ideas que se han convertido en ciencia.

2.2. División de ciencia

Consultando algunos autores y lugares se encontró la siguiente información, sobre cómo se divide la ciencia, que al parecer tiene fundamento válido enfocado de distintas formas.

Gianella (1995):

(...) En las últimas décadas se ha impuesto la clasificación que divide a las ciencias en formales y fácticas. Se trata de una clasificación útil para los intereses actuales de la epistemología y la metodología y coincidente con más de un criterio sobre el que puede fundarse la clasificación: el método empleado, el tipo de entidades y el tipo de enunciados propios de cada uno de estos dos grupos de ciencias. (p. 39).

Es importante hacer notar que la clasificación citada, es la que se encontró con más frecuencia y abarca todos los ámbitos de estudio, siendo estas las ciencias formales y las fácticas las formales son las ciencias exactas como la Matemática las ciencias fácticas son las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales.

Bunge (1960) menciona:

Mientras las ciencias formales se contentan con la lógica para demostrar rigurosamente sus teoremas (los que, sin embargo, pudieron haber sido adivinados por inducción común

o de otras maneras), las ciencias fácticas necesitan más que la lógica formal: para confirmar sus conjeturas necesitan de la observación y/o experimento. En otras palabras, las ciencias fácticas tienen que mirar las cosas, y, siempre que les sea posible, deben procurar cambiarlas deliberadamente para intentar descubrir en qué medida sus hipótesis se adecuan a los hechos. (p. 8).

El conocimiento se ha hecho vasto por lo que se hace necesaria una división con la finalidad de abarcar todos los ámbitos del saber; pero, aun así, cada una de las divisiones mencionadas arriba es suficientemente grande para nuevamente dividirla y que cada una tenga subramas, por ejemplo, las Ciencias Naturales se subdivide en: Biología, Química y Física, además de la Astronomía y la Geología dividiéndose cada una en diferentes contenidos.

2.3. Definición de tecnología

Se piensa que la definición o concepto de tecnología deriva del de ciencia, que no está desligado totalmente, pero la tecnología tiene que ver también con la satisfacción de las necesidades humanas y hacer las cosas más fácilmente utilizando el menor esfuerzo y menos tiempo. “Del gr. τεχνολογία tecnología, de τεχνολόγος tecnólogos, de τέχνη techno 'arte' y λόγος logos 'tratado'. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.” (RAE, 2019, p. 39). Según el concepto dado por la RAE, la tecnología está íntimamente ligada a la ciencia.

Pérez y Merino (2008) indican que:

Tecnología es la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con un claro objetivo: conseguir una solución que permita al ser humano desde resolver un problema determinado hasta el lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto. (párr. 2).

Tomando en cuenta las citas, se concluye que la tecnología está relacionada con la ciencia porque puede hacer uso de los conocimientos, pero también puede haber tecnología que se base en la observación y la práctica haciendo uso de conocimientos empíricos.

Al parecer la ciencia necesita de la tecnología en muchos casos y la tecnología necesita de la ciencia en algunos momentos, por lo que se puede decir que son complementarias.

2.4. Tipos de tecnología

Es necesario saber cómo se clasifica la tecnología y si existen formas diferentes de ella, para tener información más amplia y detallada.

La siguiente cita explica que la tecnología se clasifica según varias perspectivas, “según el tipo de producto: Tecnologías duras y blandas, según el nivel de innovación: Tecnologías de punta y Tecnología adecuadas, según su tamaño, Macro tecnología y Micro tecnología, según su aplicación: de operación de equipo de producto” (Raffino, 2020, párrs. 3-4). Las tecnologías duras y blandas se refieren a los productos que se obtengan. La dura es cuando el producto se puede observar es decir es tangible. La blanda es cuando no se puede ver es decir no es tangible es más bien un servicio. La tecnología de punta es la más avanzada, la que se puede adquirir de inmediato. La tecnología adecuada es la que servirá específicamente para un bien o servicio. La macro tecnología y la micro se refiere al tamaño de los productos. La tecnología de operación es la que se obtiene después de varios años de evolución. La de equipo es la que se encuentra implícita en el producto o materia prima, y por último el de producto es toda la tecnología que se utilizó para la fabricación. Thompson (citado por Raffino, 2020) clasifica la tecnología en flexibles y fijas, la flexible se refiere a que un producto o dispositivo se puede utilizar para varios propósitos y la fija se creó para ser utilizada solo con un fin o producto.

2.5. Enfoque de la tecnología

Desde diferentes puntos de vista, la tecnología tiene algunos enfoques, que explican cómo esta puede llegar a distintos ámbitos de la vida. Por ejemplo, si le

preguntamos a un joven que es para él la tecnología, nos diría que son todos los aparatos que le sirven para hacer las cosas más rápido, o bien algunos otros podrían solo enfocarse en las comunicaciones y dirían que la tecnología son los teléfonos móviles y las computadoras que nos ayuda obtener información de una forma rápida, a veces confiable y a veces no. Pero si se le pregunta a un médico qué es para él la tecnología respondería que son las técnicas con las que puede manejar ciertos aparatos para salvar la vida de muchas personas, un ingeniero, tendría en cuenta que la tecnología son los nuevos programas para hacer planos.

¿Qué tienen en común todas las respuestas? Que todos se han referido a la utilización de un aparato o un sistema para ahorrar tiempo y en muchas ocasiones también dinero, pero algunos estudiosos de la tecnología le han dado por ejemplo el siguiente enfoque.

Tabla No. 3
Enfoques de la tecnología

Enfoques	Artefactual	Cognitivo	Sistemático
Definiciones	Son herramientas o artefactos	Es ciencia aplicada	Sistema complejo
Relación con la sociedad	Determinismo tecnológico	Determinismo tecnológico, producto de comunidades científicas	Impulso tecnológico
Relación con la ciencia	Artefactos industriales	Conocimiento mediante reglas y leyes	Conocimientos científicos heterogéneos
Relación con la innovación	Difusión de la Innovación por las máquinas	La invención y la I + D	La innovación es social y cultural
Críticas	Visión de túnel Utilidad, neutralidad	Neutralidad: Relación más amplia con ciencia y tecnología	La dicotomía interior y exterior

Fuente: Carlos O. M., 2006

2.6. Relación entre ciencia y tecnología

Por lo expuesto con anterioridad, la ciencia es, en muchos de los casos de conocimientos, la primera en aparecer, y luego de observar y dar respuestas previas a algunos de los fenómenos observados, viene la tecnología, que es el uso de esos conocimientos para hacer más rápido y fácil dicho conocimiento, pero también ocurrió que aparatos creados empíricamente propiciaron el conocimiento que había estado oculto por no tener una tecnología adecuada para su observación, tal es el caso de la microscopia, que inició con la construcción de un aparato que aumentaba de tamaño los objetos que se colocaban debajo de varios juegos de lentes. Hablamos entonces del microscopio.

Entonces los científicos interesados en observar cómo se veían algunos de estos objetos descubrieron “la célula”, observando en ese aparato construido rudimentaria y empíricamente, sin antes tener conocimiento científico, solo tecnológico.

La relación que existe entre ciencia y tecnología es de interdependencia, las dos son necesarias para avanzar en el conocimiento, para que este sea claro, exacto, sistemático y sobre todo plenamente comprobado.

Martínez (2019) expone:

Hoy en día, la relación entre la ciencia y la tecnología es más evidente que nunca, puesto que el conocimiento científico permite el desarrollo de invenciones tecnológicas y estas invenciones, a su vez, facilitan el desarrollo de hallazgos científicos. (párr. 1).

Por una parte, la ciencia abre caminos que mejoran la comprensión de la tecnología. Hace que los seres humanos se puedan explicar por qué ciertas creaciones tecnológicas fueron exitosas mientras que otras fallaron. Así, la ciencia satisface la curiosidad humana.

Por otra parte, las invenciones tecnológicas proporcionan mecanismos que amplían el alcance de las ciencias. Por ejemplo, gracias al desarrollo del telescopio y del microscopio, ciencias como la biología y la astronomía han sido capaces de analizar su objeto de estudio con más detenimiento. Existen ciencias que resultan de la unión de la ciencia y la tecnología, tal es el caso de la biotecnología, tecnociencia y tecnología y ciencias de la salud, así como la Ciencia Aplicada.

2.7. Apoyo del país para realizar ciencia y tecnología

En un país con poco presupuesto para la educación, parece improbable que haya apoyo para la ciencia y la tecnología, pero aun así existe en nuestra constitución una ley que promueve el estudio de la ciencia y tecnología por lo que anteriormente ya se citó el artículo específico. Esto no quiere decir que realmentese ejecute ese apoyo.

La Universidad de San Carlos de Guatemala funda la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala “y posteriormente con la Ley de apoyo a la ciencia y tecnología en el país se crea la Secretaria de Ciencia y Tecnología -SENACYT- y de la que deriva el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT-, de lo que se expuso con anterioridad en los antecedentes de esta investigación.

Por otro lado, existen otras entidades nacionales e internacionales que apoyan de alguna forma la ciencia y tecnología en Guatemala:

- Dirección General de Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Universidad del Valle de Guatemala.
- Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-.
- Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá -INCAP-.
- Instituto Nacional de Cancerología -INCAN-.

2.8. Academia de Ciencias Médicas Físicas y Naturales

Es la primera entidad creada para dar a conocer la ciencia y tecnología en nuestro país y es la Universidad de San Carlos la que la funda, con el apoyo del entonces presidente de la república Dr. Juan José Arévalo Bermejo, en 1945.

La Academia de Ciencias Médicas Físicas y Naturales (2019) en sus objetivos menciona:

Son objetivos de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales los siguientes: a) Propiciar, coordinar y apoyar las investigaciones científicas y tecnológicas en el ámbito de su naturaleza; b) Acoger a las personas interesadas en el conocimiento científico; c) Difundir por todos los medios a su alcance, el fruto de las adquisiciones obtenidas a través de sus actividades y de los nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos; d) Defender el prestigio intelectual, moral y seguridad económica de todas las personas que ejercen la ciencia en beneficio del progreso humano y h) Propugnar la ética y el mejoramiento profesional (párr. 4).

Es interesante saber que la Academia propicia las investigaciones científicas y protege el prestigio intelectual de quien las realiza, además de difundir los resultados de dichas investigaciones por todos los medios a su alcance. Lo lamentable es que la propia Academia no se dé a conocer y que muchos de los docentes no se enteren de su existencia para también darla a conocer con los estudiantes.

2.9. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El Consejo de Ciencia y Tecnología fue creado por el Honorable Congreso de la República, según consta en el diario oficial y fue creado para regir y coordinar toda actividad científica y tecnología en el país.

Decreto 63-91 LEY DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO NACIONAL:

El Congreso de la República de Guatemala CONSIDERANDO: Que el Estado reconoce a la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional, por lo que es preciso estimular su generación, difusión, transferencia y utilización, a través de un marco legal específico que regule tales actividades y establezca los mecanismos institucionales de apoyo, orientación y coordinación; CONSIDERANDO: Que el desarrollo del país requiere la integración y coordinación de las actividades que se realicen en el campo de la Ciencia y la Tecnología, las que deben estar vinculadas a las prioridades de desarrollo nacional; CONSIDERANDO: Que la coordinación y desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas requiere la interacción de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología integrado por los sectores Público y Privado, Académico o de Investigación y Desarrollo; CONSIDERANDO: Que se requiere crear instancias de coordinación y ejecución, al más alto nivel gubernamental, académico y empresarial, que permitan la definición de políticas, su ejecución y seguimiento, así como la decisión para establecer programas de ciencia y tecnología para el desarrollo; POR TANTO: En ejercicio de las atribuciones que le confiere el literal a) del Artículo 171 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 5 DECRETA: La siguiente, LEY DE PROMOCION DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO NACIONAL (párrs. 1-5).

2.10. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología

Es el órgano de coordinación y de ejecución del Consejo Nacional de Ciencia, lleva a cabo todas las ideas que emanan del Concyt.

SENACYT (2015) objetivos:

Objetivos estratégicos: Generar capacidades en producción científica, tecnológica e innovación, por medio de programas nacionales de formación de capital humano con enfoque territorial. Promover la investigación interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria, que responda a demandas sociales y de producción para el desarrollo integral del país. Desarrollar y/o transferir avances tecnológicos e innovaciones a los diferentes sectores del país. Estimular la difusión, promoción y popularización de la producción científica y tecnológica por medio de diferentes mecanismos y metodologías, asegurando que la misma, alcance a todos los públicos y actores vinculados al desarrollo socioeconómico nacional. Fortalecer las capacidades de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. (párr. 4).

Indudablemente la Secretaría de Ciencia y Tecnología tiene objetivos claros que se enfocan en el desarrollo del país, por medio de la promoción de la ciencia y la tecnología, enfocado hacia el capital humano, utilizando para ello diferentes formas de llegar a toda la población, situación que no ha sido la esperada.

SENACYT (2015) funciones:

Funciones: Someter a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, las propuestas de actividades, planes, proyectos, programas o eventos de desarrollo científico tecnológico nacional. Ejecutar el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología -FONACYT-. Coordinar la preparación y seguimiento del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Coordinar con las Comisiones Técnicas Sectoriales e Intersectoriales la presentación de programas y proyectos de cooperación técnica internacional. Darle seguimiento a las actividades, proyectos y programas aprobados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a efecto de mantener un informe actualizado para su adecuada coordinación. (párr. 5).

2.11. Ámbitos de la ciencia

La ciencia ocupa muchos ámbitos en la sociedad, al igual que la tecnología, y en las últimas décadas ha ganado suficientes espacios, muchos más que la ciencia, podría decirse. El conocimiento científico y tecnológico debería regir gran parte de las acciones de nuestro país, pues tiene que ver con todo lo que usamos a diario, esta es una de las premisas de la investigación, que los alumnos deben estar conscientes que están rodeados de ciencia y tecnología.

Núñez (2005) afirma:

Los éxitos de la ciencia, en su alianza con la tecnología son indudables. Nos han proporcionado una gran capacidad para explicar, controlar y transformar el mundo. La importancia de la ciencia y la tecnología aumenta en la medida en la que el mundo se adentra en lo que se ha dado en llamar "la sociedad del conocimiento", es decir, sociedades en las cuales la importancia del conocimiento crece constantemente por su incorporación a los procesos productivos y de servicios, por su relevancia en el ejercicio de la participación popular en los procesos de gobierno y también para la buena conducción de la vida personal y familiar. (párr. 1).

La enorme capacidad cognitiva de la humanidad debe ejercer una influencia cada vez mayor en la vida de las sociedades y las personas.

2.12. Aplicaciones científicas

Después de saber que la ciencia está en casi todos los ámbitos de la vida, es importante conocer algunas de los miles de aplicaciones, el método Científico,

puede ser utilizado en situaciones cotidianas, por lo que la ciencia tiene infinidad de aplicaciones.

León (2019) explica:

Aplicaciones de las Ciencias: Los avances científicos han revolucionado todos los ámbitos de la vida diaria. Las tecnologías han surgido en base a estos avances y se incorporan en nuestras costumbres y hábitos. Aquí sólo mencionaremos 5 de los miles de aplicaciones que tienen las ciencias en nuestra cotidianidad. Ciencia Médica: La primera de las aplicaciones de la ciencia en la vida del hombre fue a través de la medicina. Toma todas las herramientas de las ciencias básicas como la biología, física, química e incluso las matemáticas; propone estudiar el cuerpo humano en función de mejorar la salud, curar enfermedades y alargar la vida humana. (párr. 5).

La conservación de la salud ha sido siempre un tema importante para los seres humanos, por lo que el uso de la ciencia para mantenerla es siempre prioritario, pero no solamente la salud, existen otras aplicaciones, que se citan a continuación.

León (2019) explica:

Telecomunicaciones: Aplica los conocimientos de la química y la física para lograr superar los límites de la distancia, permitiendo la transmisión y recepción de información que contiene imágenes, sonidos y/o signos, en tiempo real y alta velocidad. De la mano con la industria tecnológica de hardware, logra que la transmisión de datos en tiempo real sea cada vez más fidedigna. Arquitectura: Aplica la física y la matemática en conjunto con la ingeniería, para lograr la proyección y el diseño de estructuras como edificios, monumentos y puentes. La misma busca que sean funcionales para lograr una ciudad con un hábitat más humano. (párr. 6).

En la anterior cita, se menciona las formas en las que la comunicación es más fácil y rápida, haciendo uso de los conocimientos de ciencia, al igual que la arquitectura, la construcción y diseño de estructuras cada vez más amigables con las necesidades de los humanos.

León (2019) expone:

Farmacología: Aplica la biología, la química y la física, en alianza con la medicina, para la elaboración de sustancias medicinales utilizadas para prevenir y curar padecimientos en

el cuerpo humano. Precisa un amplio conocimiento de todos los procesos biológicos. Es una de las industrias más millonarias del planeta; constantemente se innova para lograr cambios significativos en la salud de las personas. Ingeniería: Aplica la matemática, la física y la química, a un conjunto de técnicas para permitir al ser humano innovar, inventar, y crear herramientas que mejoren y faciliten la vida. (párr. 7).

Las diferentes aplicaciones de la ciencia tratan de tener un mundo con más comodidades y esperando que las personas alarguen su tiempo de vida, tal y como se explica en la anterior cita.

2.13. Aplicaciones tecnológicas

Al igual que la ciencia, la tecnología tiene innumerables aplicaciones, podría decirse que donde hay ciencia hay tecnología que le apoye y facilite el trabajo.

Se encuentra presente en la medicina, ingeniería, comunicaciones, protección al ambiente industria, economía educación y en todo ámbito en donde se trate de ahorrar tiempo, esfuerzo, trabajo y dinero, existe en la mayoría de los casos para simplificar la vida o hacer descubrimientos que sin ella serían imposibles, pero también existe la tecnología en auge que es la de las comunicaciones y la del acceso y manejo de la información.

Jiménez (2017) expone:

Las tecnologías más revolucionarias de la actualidad -Robótica en las últimas décadas la robótica no ha dejado de evolucionar; los nuevos materiales y los avances en mecánica han llevado a la creación de robots que pueden hacer tareas inimaginables. -Inteligencia artificial es la rama de la informática que desarrolla procesos que imitan a la inteligencia de los seres vivos. Su principal aplicación es la creación de máquinas para la automatización de tareas que requieren un comportamiento inteligente. (párrs. 2-3).

La tecnología moderna busca crear máquinas que sustituyan el trabajo humano, para obtener resultados más rápidos y precisos además de ahorrarse el pago de mano de obra.

Jiménez (2017) expone:

Nanotecnología aborda el estudio y desarrollo de sistemas a escala de átomos y moléculas -Informática cuántica basa el funcionamiento de los ordenadores en las propiedades cuánticas de las partículas, en lugar de hacerlo en voltajes eléctricos, como se ha hecho tradicionalmente. Su potencia radica en la cantidad de información contenida en los qubits o bits cuánticos -Bioinformática es un campo de la ciencia en el cual confluyen varias disciplinas tales como biología, informática y tecnologías de la información. Un ejemplo son los biochips y los transistores orgánicos, capaces de transferir la señal eléctrica a través de molécula orgánicas (párrs. 3-5).

2.14. Científicos guatemaltecos

Son personas comunes y corrientes que han decidido que la única forma de sacar al país de la situación social económica e insalubre en la que se encuentra es haciendo ciencia y tecnología. Las personas que se dedican a la ciencia en nuestro país han existido desde hace varios siglos, tal es el caso del Dr. José Felipe Flores, médico graduado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que fabricó maniqués de cera coloreados y con partes desmontables para la enseñanza de anatomía.

En Guatemala es muy difícil encontrar las condiciones óptimas y el apoyo económico para trabajar en ciencia, pero aun así existen gran cantidad de personas dedicadas a la ciencia y al desarrollo tecnológico, que sirven y han servido de ejemplo para las nuevas generaciones. El inconveniente que hemos encontrado es que la mayoría de ellos no reside en el país, por lo mismo del apoyo para hacer su trabajo, además de no ser conocidos por la falta de divulgación.

Aula (2018) expone:

La ciencia y tecnología en Guatemala se desarrolla cada vez más, gracias a emprendedores que desde sus estudios universitarios se han trazado metas en beneficio de la sociedad Edwin Daniel Gamboa. Es un ingeniero mecatrónico de 26 años construye drones según necesidades específicas. Durante sus estudios, tuvo contacto con robótica y controladores, y vio el potencial de estas herramientas, Aunque es importante que en el país se desarrolle cualquier tipo de tecnología, el diseño y construcción de drones permite dar soluciones específicas a problemas concretos de la realidad nacional. "Con un dron

es posible navegar desde Huehuetenango a Nebaj, Quiché, en cuestión de 25 a 30 minutos, cuando en un vehículo este trayecto representa dos horas”, dice.

Edgar Duarte. Tiene 28 años y se graduó de la Universidad del Valle de Guatemala en Ingeniería Mecatrónica. Es el inventor del Waterbot, un dispositivo portátil que analiza la calidad de agua. La idea nació de conversaciones con su socio Chris Richter, que trabaja en la industria de tratamiento de agua. “Juntos decidimos diseñar un dispositivo que pudiera alertar en tiempo real a un usuario acerca de la calidad de agua de su hogar”, explica. (párrs. 2-5).

La revista Aula, que circuló por varios años en nuestro medio, estaba dedicada al público adolescente y sus artículos estaban destinados a dar una guía a los jóvenes, tal es el caso de este artículo que publicó para dar a conocer a jóvenes emprendedores en el campo de la ciencia y la tecnología.

Aula (2018) expone:

Andrea Lara. A sus 26 años es directora de maestría en Ingeniería Biomédica, la primera en Guatemala, en la Universidad Galileo. Estudió su maestría en Ingeniería Biomédica en la Universidad Lübeck, Alemania y laboró como investigadora del Departamento de Sistemas Informáticos de Salud en el Instituto de Investigación Alemán Fraunhofer. En el 2014, creó la aplicación Gluco Track, para que pacientes y médicos tengan mejor control de la diabetes.

Ken Lou Castillo. Tenía 9 años cuando se convirtió en el inventor más joven de Guatemala, al patentar Mr. Fuego, un leño ecológico hecho de materiales reciclados que al prender en llamas no daña el medio ambiente ni es perjudicial para la salud. Por su beneficioso invento, Ken, ahora de 23 años y estudiante de comunicación, ingresó en la Comisión de Inventores de Guatemala y recibió la Orden Erick Barrondo para la Juventud 2012. “La recepción del producto en el mercado ha ido aumentando con los años y ahora se distribuye a otros países.

Juan Esteban Gramajo. Tiene 28 años y estudió Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Aeroespacial de Samara, en Rusia, y una maestría en Estudios Espaciales, en la Universidad Internacional del Espacio, en Francia. “Guatemala necesita proyectos de alta tecnología Veo el proyecto Quetzal-1 (primer satélite del país) como un primer paso para que en un futuro podamos convertirnos en productores de productos de alta tecnología”, asegura. (párrs. 6-9).

Existen otros científicos reconocidos en Guatemala, como lo son el Dr. Ricardo Bressani, Luis von Ahn, Ricardo Quevedo entre otros.

Mejía (2019) escribe:

Entre los científicos guatemaltecos más importantes podemos encontrar a Ricardo Bressani, Rodolfo Robles, Aldo Castañeda, Juan Fernando Medrano Palomo, Federico Lehnhof y Fernando Mazariegos, entre otros. Los científicos y catedráticos de Guatemala han contribuido al desarrollo de elementos importantes tanto para su país como para el mundo. Sus avances van desde los descubrimientos en cardiología, física, astrofísica, antropología hasta las ciencias informáticas. (párrs. 1-2).

Es importante señalar que muchos de ellos son pioneros en el estudio de la ciencia y tecnología en nuestro país y han servido y servirán de ejemplo para esta y futuras generaciones.

Mejía (2019) menciona:

Rodolfo Robles Valverde: Nacido en Guatemala en el año 1878, Rodolfo Robles Valverde recibió su título de médico en París en el año 1900, posteriormente regresó a Guatemala donde ostentó el cargo de jefe de ginecología y profesor de anatomía en Guatemala. Se le conoce por haber descubierto que la enfermedad de ceguera de río era ocasionada por un parásito conocido como filaria volvulus. Existe un hospital en Xela llamado en su honor. (párr. 9).

Ricardo Bressani Castignoli nació en la ciudad de Guatemala el 28 de septiembre de 1926. Obtuvo una licenciatura en química en 1948, y una maestría en 1951. Ese mismo año trabajó en el instituto de nutrición de centro américa y panamá. En 1952 realizó estudios de posgrado en el área de bioquímica, en donde obtuvo el doctorado en 1956. Luego en el año 1959 creó la "Incaparina", que es una mezcla de harina de maíz y harina de soja utilizada como complemento alimenticio, que también incluye vitaminas y minerales. (párr. 6).

Es necesario que los jóvenes alumnos tengan la información de quiénes son y cuáles fueron los aportes a la ciencia y tecnología que hicieron los científicos guatemaltecos.

Mejía (2019) menciona.

Fernando Quevedo es un físico guatemalteco. Físico cuántico nacido en Costa Rica pero nacionalizado guatemalteco, Fernando Quevedo es reconocido en el medio de la física por sus aportes en la física cuántica, enseñando cursos sobre ecuaciones diferenciales, métodos complejos de supersimetría y otras dimensiones. Ha discutido la importancia de la investigación internacional en pro de la diplomacia científica. (párr. 12).

Aldo Castañeda nació el 17 de julio de 1930 en Nervi, Italia, es médico y cirujano guatemalteco especializado en cirugía cardíaca pediátrica; es pionero mundial en su campo y destaca su contribución al tratamiento quirúrgico de enfermedad cardíaca congénita. (párr. 6).

Luis von Ahn es un empresario guatemalteco y profesor en Ciencias de la Computación en la Universidad de Carnegie Mellon. Es reconocido por ser uno de los pioneros del "crowdsourcing". Su principal legado es ser el fundador de la compañía re-Captcha que fue vendida a Google hace 8 años. También es el creador de la plataforma Duolingo. (párr. 17).

En las anteriores citas se mencionaron solo algunos de ellos la lista es grande y cada año se hace más, lo único que se necesita es apoyo, porque recurso humano hay y habrá.

2.15. Instituciones donde se realiza la investigación científica y tecnológica en Guatemala

Como se mencionó con anterioridad, las instituciones y centros de investigación en Guatemala están en su mayoría regidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus distintas sedes; además está la Universidad del Valle de Guatemala, la Universidad Rafael Landívar, la Universidad Francisco Marroquín.

También existen los centros educativos de nivel medio, del área técnica que se dedican a crear tecnología, tal es el caso de Kinal, y el Instituto Emiliani, de donde han surgido muchos y muy buenos proyectos.

Dentro de los centros de investigación se debe mencionar al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-, Centro de Estudios, Comisión Nacional de Medio Ambiente -CONAMA-, Instituto Nacional de Estadística -INE- Instituto Nacional de Bosques -INAB-

Es importante mencionar que hay instituciones privadas dedicadas a la investigación como AGROEXPERTOS, Asesoría en Geología, Petróleo y Medio Ambiente, Asociación de Informática de Guatemala -ADIG-. Asociación para el Desarrollo Científico y Tecnológico -ADECYT-

Cada uno de estos lugares se especializa en un área de la ciencia y la tecnología, pero el fomento por la investigación científica y tecnológica debe empezar en la escuela.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del estudio titulado La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del ciclo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental Lo de Coy, jornada matutina, el cual tuvo como población meta los estudiantes de doce a quince años de dicho establecimiento, un total de cuatrocientos cuarenta y cuatro (444) estudiantes, de la que se calculó una muestra por estratos, en donde se incluyó a noventa y seis (96) estudiantes en el estudio, hombres y mujeres.

Los resultados se presentan de tal forma que siguen un orden, clasificándolos en primer lugar en dos partes. En la primera parte se presentan los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los estudiantes, y en la segunda los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los docentes. Luego en cada una de ellas aparecerán gráficas, cuadros, interpretación y análisis de resultados, cada uno con su nombre respectivo y su identificación numérica.

Se tomaron en cuenta para la realización del instrumento las variables e indicadores seleccionados para este estudio, “visión de ciencia”, “visión de macro tecnología”.

3.1. Visión de ciencia

Para este estudio se entenderá la variable de la siguiente forma: la visión de ciencia desde el punto de vista de los jóvenes del nivel básico que tienen contacto con las ciencias naturales, en los tres años de estudio, es necesario saber de qué forma la visualizan, lo que servirá para empezar a erradicar el

analfabetismo científico, que no es más que la incapacidad de interpretar la realidad de forma científica, es decir desenvolverse mejor en un mundo que está cada día más cerca de encontrar respuestas científicas a los múltiples problemas que como sociedad nos aquejan.

Lo que redundaría en un país que pueda empezar a salir del subdesarrollo Cereijido, (2012)” la ciencia no nos hace ni bien ni mal, sino que potencia por miles y millones de veces lo que nosotros podemos hacer sin ella” (p. 10).

3.2. Visión de macro tecnología

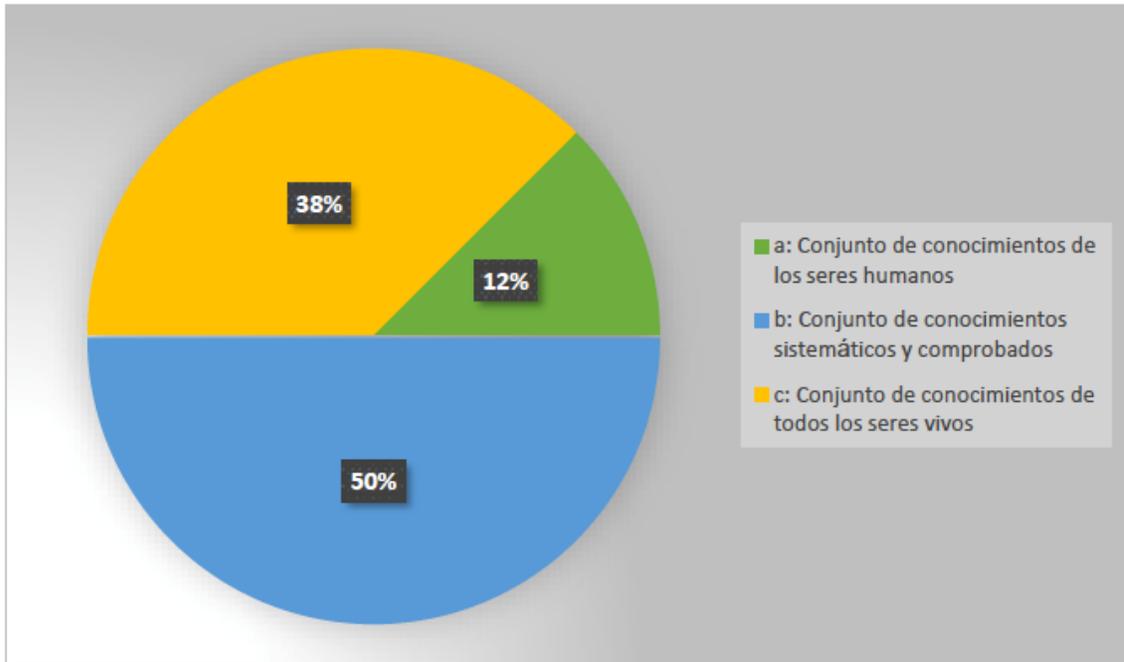
Para este estudio, se entenderá la variable de la siguiente forma: la visión de macro tecnología desde el punto de vista de los jóvenes del nivel básico, y la forma en que el conocimiento tecnológico mejoraría su entorno. Se observa que la tecnología avanza a pasos agigantados y diariamente hay cambios, por lo que se hace necesario saber cuál es la visión de ellos con respecto a este tema, para que sepan utilizar la tecnología de forma acertada.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación, según las respuestas obtenidas por cada uno de los participantes.

Gráfica No. 1

Encuesta Dirigida a estudiantes

Concepto básico de ciencia para los estudiantes del ciclo básico.

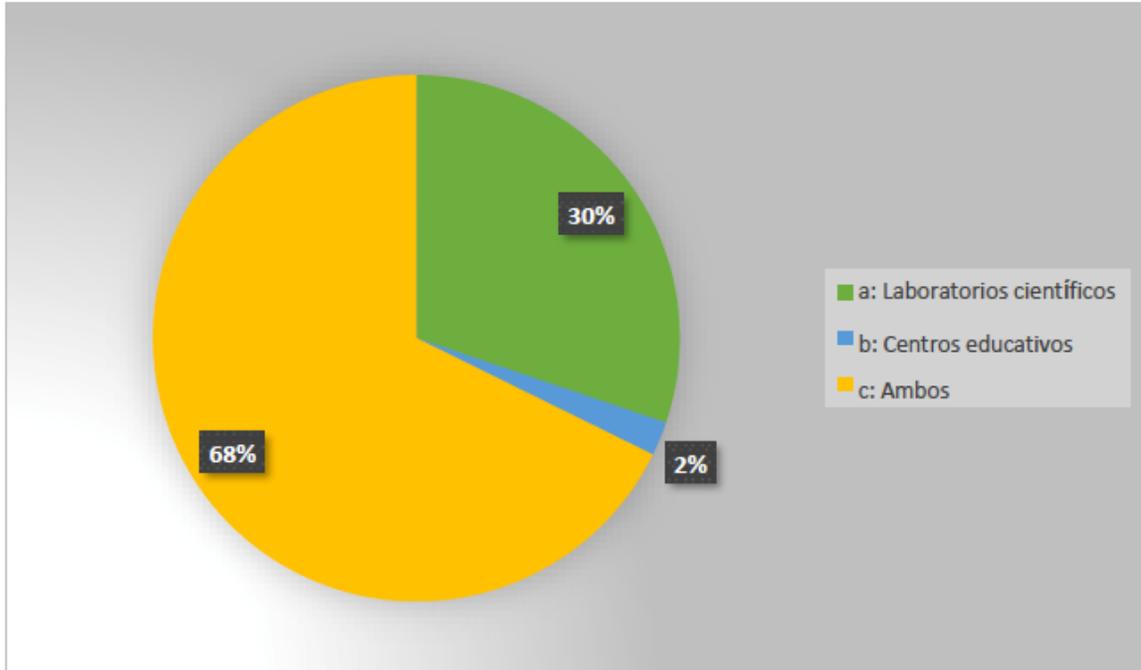


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de un total de noventa y seis (96) alumnos encuestados, se observa que el 50% de ellos eligieron la respuesta No. 2 que es el concepto de ciencia que la RAE acepta como correcto, por lo que se deduce que el otro 50% no tiene un concepto claro, pues cree que ciencia es el conocimiento de los seres humanos o de los seres vivos, lo que lleva a creer que debe afianzarse ese conocimiento, para obtener un porcentaje más alto de alumnos que conozca qué es ciencia.

Gráfica No. 2

Lugares donde se hace ciencia en Guatemala.

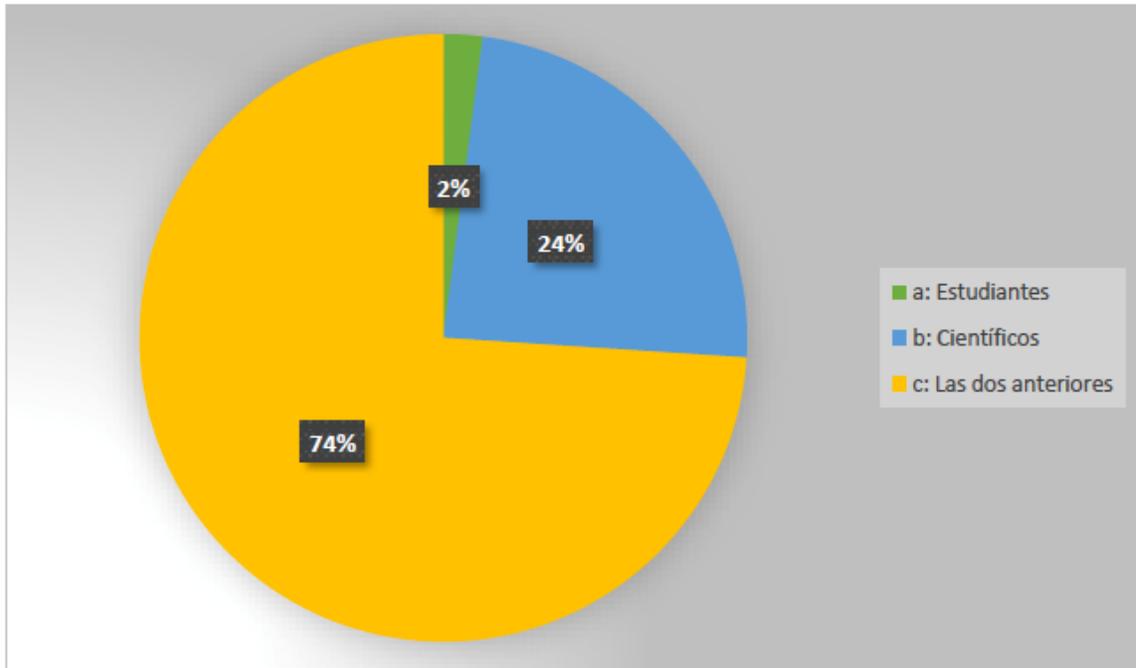


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior se observa que de un total de noventa y seis (96) alumnos encuestados, solo el 2% cree que la ciencia se desarrolla en los centros educativos, 30% cree que es solo en los laboratorios y el 68% nos indica que puede darse en ambos lugares, lo que da lugar a creer que los jóvenes tienen la idea que la ciencia puede darse tanto en un laboratorio científico como en un aula de clase, lo que es muy bueno, porque se advierte que la ciencia no está fuera de su alcance.

Gráfica No. 3

Personas que hacen ciencia en Guatemala, según los jóvenes del ciclo básico.

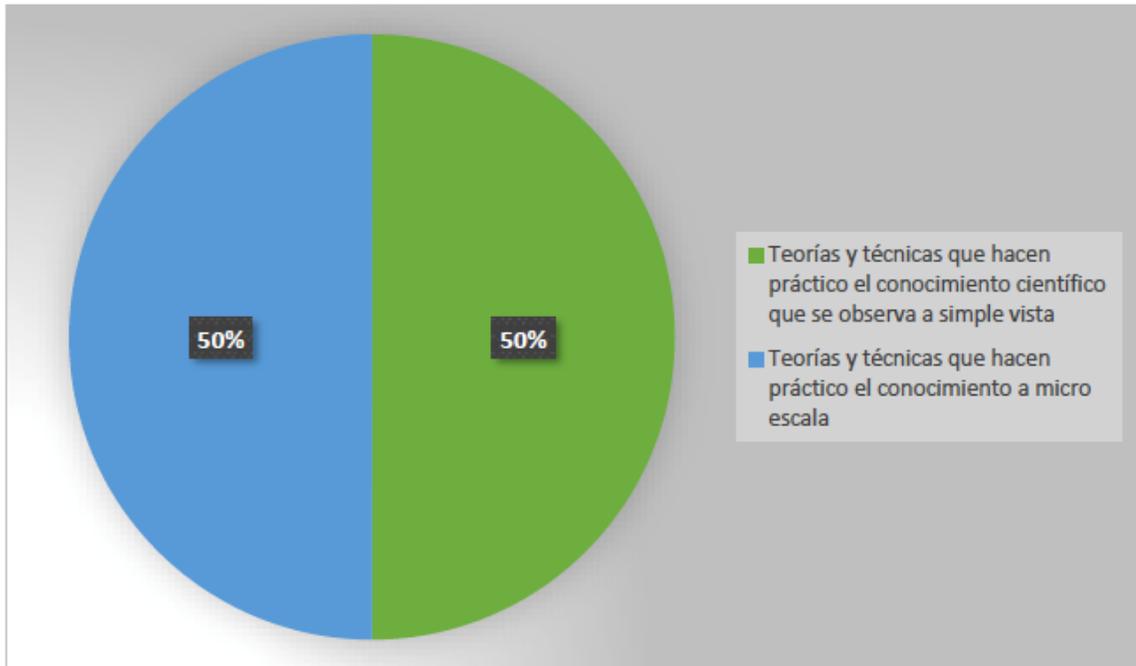


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de un total de noventa y seis alumnos (96) encuestados el 2% evidencia que son los estudiantes los que hacen ciencia, el 24% indica que son los científicos y el 74% cree que son tanto estudiantes como científicos. Esto indica que los jóvenes creen que tanto los científicos como ellos hacen ciencia, lo que tiene concordancias con la pregunta anterior y vuelve a presentar la ciencia como algo cercano, que ellos pueden realizar.

Gráfica No. 4

Concepto básico de macro tecnología para estudiantes del ciclo básico.



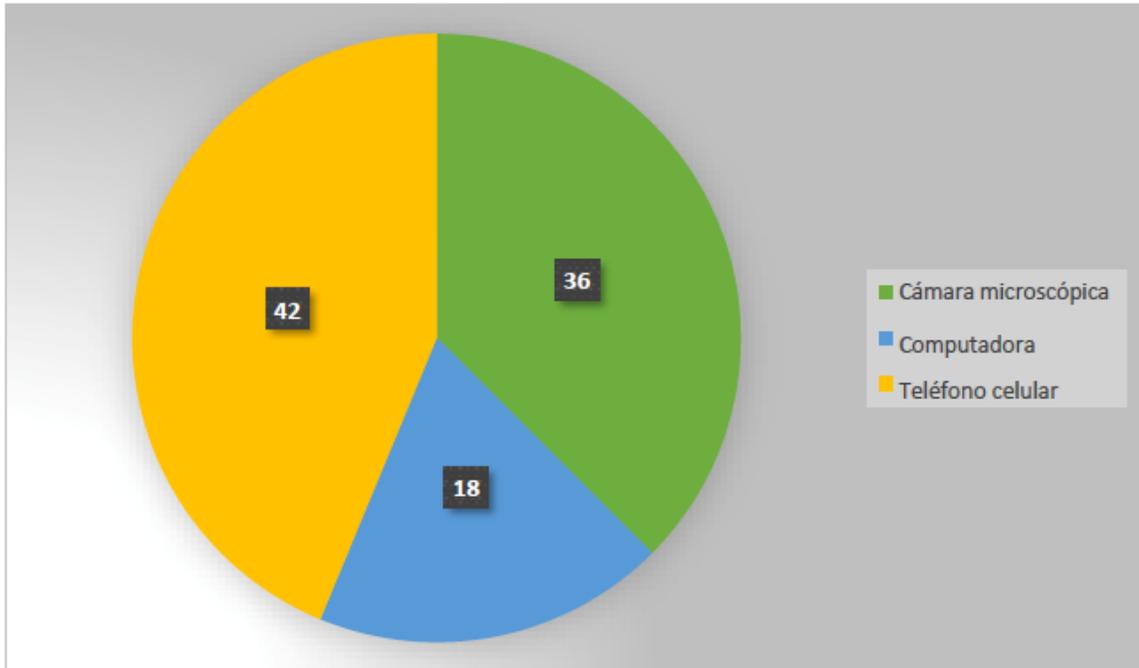
Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de noventa y seis (96) alumnos encuestados exactamente

50% indica que el concepto de macro tecnología es el conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico que se observa a simple vista, el cual es el concepto aceptado por la RAE y el otro 50% no, lo que evidencia que habría que explicar con detenimiento qué es “macro” pues se observa que la mitad de la población no está familiarizada con la palabra, es decir no sabe su significado.

Gráfica No. 5

Dispositivos o aparatos macro tecnológicos que conocen los jóvenes del ciclo básico.

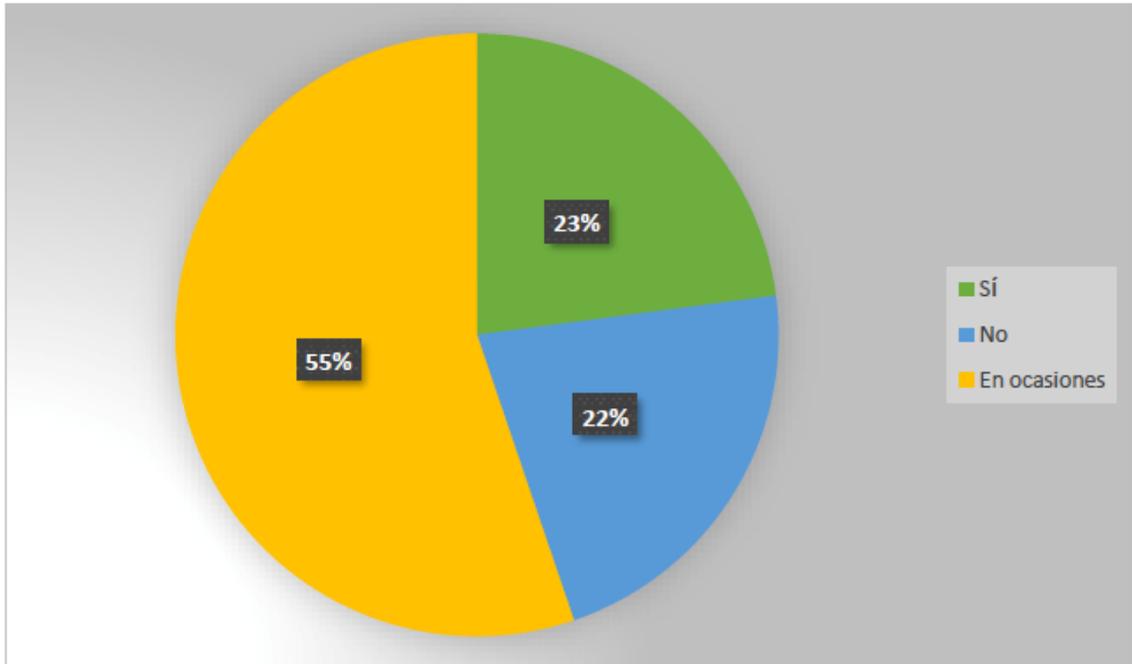


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados a los que se les pidió que marcaran los dispositivos macro tecnológicos que conocen, se puede observar que el porcentaje más bajo corresponde a los que eligieron la computadora seguido por los del teléfono celular, que juntos hacen un 54%, por lo que se deduce que más del 50% de alumnos conoce qué es un dispositivo macro tecnológico.

Gráfica No. 6

Apoyo de oportunidad y económico a la ciencia en Guatemala.

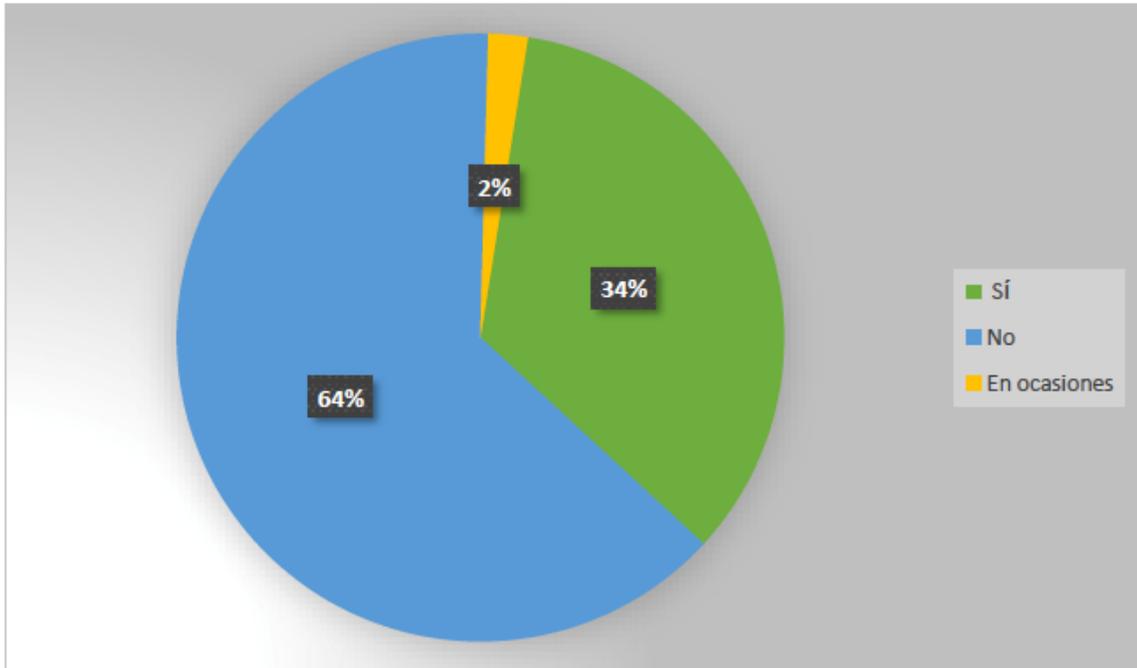


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados, se puede observar que solo el 22% de los alumnos piensa que en nuestro país no se apoya la ciencia, el 55%, piensa que es en ocasiones, por lo que es interesante tomar en cuenta que aunado al porcentaje de los que piensan que sí hay apoyo, el alumno tiene una visión positiva sobre este tema.

Gráfica No. 7

Conocen los jóvenes del ciclo básico quiénes hacen ciencia en Guatemala.

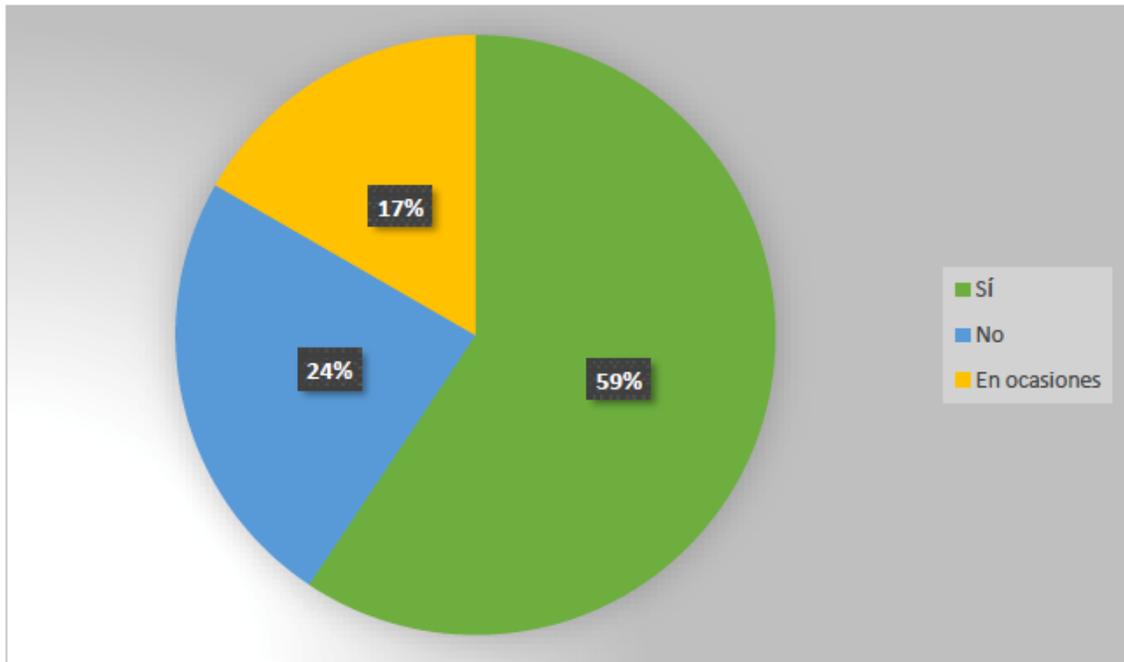


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados, se observa que el 33% de los alumnos sí sabe quiénes hacen ciencia en nuestro país, pero el 64% no sabe quiénes son, por lo que se puede interpretar que se necesita más divulgación de este tema por parte de las instituciones, las personas que hacen ciencia y los maestros, y de esta forma permitir que los jóvenes los conozcan.

Gráfica No. 8

Utilizan aparatos o dispositivos macro tecnológicos diariamente.

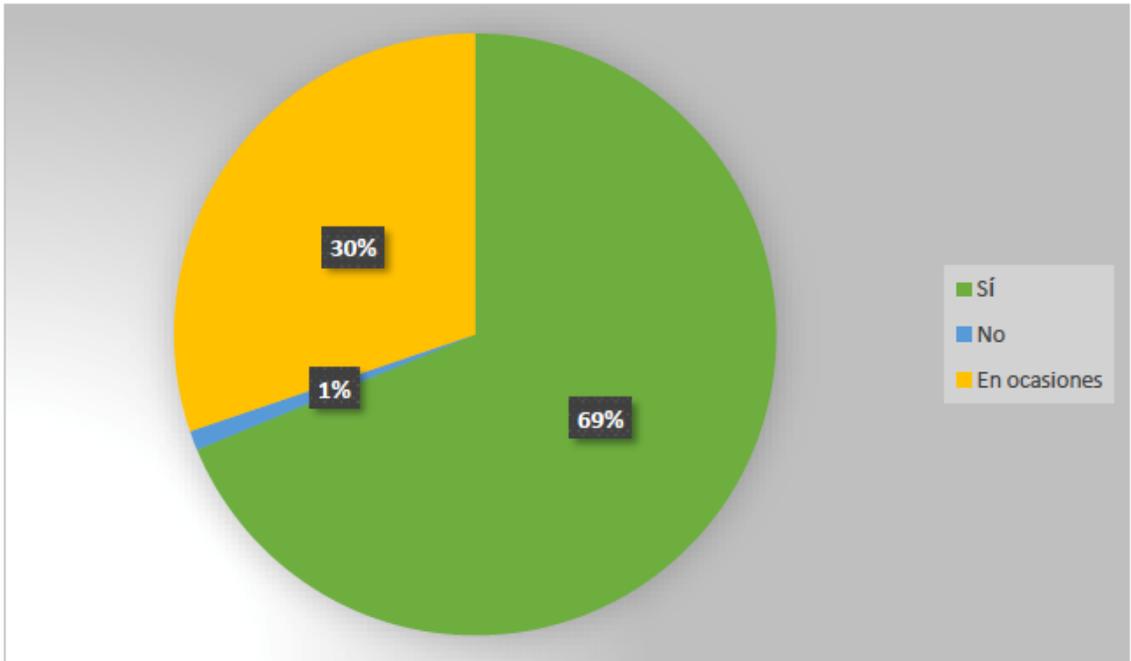


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados se puede observar que el 59% de los alumnos saben, que utilizan un aparato macro tecnológico, el 17% indica que, en ocasiones, la mayoría de los alumnos sabe que utiliza un aparato macro tecnológico.

Gráfica No. 9

Opinión de los jóvenes del ciclo básico sobre si en Guatemala se hace ciencia.

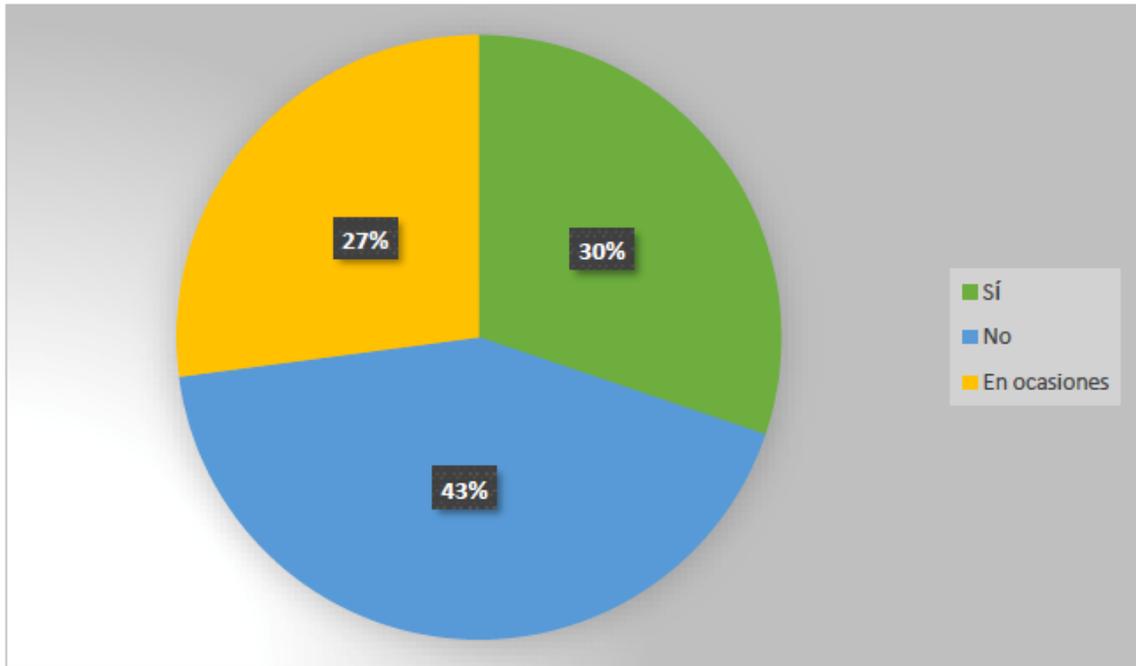


Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados se observa que el 69% de los encuestados piensa que en Guatemala se hace ciencia y solo un 1% piensa que no, por lo que, si unimos al 30% que cree que, en ocasiones, tendríamos una gran mayoría de alumnos que piensan que en Guatemala sí se hace ciencia.

Gráfica No. 10

Opinión de los jóvenes del ciclo básico sobre si en Guatemala se fabrica macro-
tecnología.



Fuente: Elaboración propia, según las respuestas de los estudiantes.

En la gráfica anterior, de una muestra de noventa y seis (96) alumnos encuestados se observa que el 30% indica que en Guatemala sí se fabrica tecnología y muy cercano el 43% indica que no, lo que se puede deducir es que los alumnos no tienen seguridad si en nuestro país se fabrica la macro tecnología, por lo que se hace necesaria una explicación detallada si en nuestro país se fabrica macro tecnología.

Tabla No. 4

Encuesta dirigida a docentes

Opinión acerca del concepto de ciencia que manejan sus alumnos.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Conjunto de conocimientos sistemáticos y comprobados	6	67%
Conjunto de conocimientos de los seres humanos	2	22%
Conjunto de conocimientos de todos los seres vivos	1	11%
De los docentes encuestados, el 67% de ellos expresan que sus alumnos manejan el concepto propuesto por la RAE, que indica que la ciencia es un conjunto de conocimientos sistemáticos y comprobados.		

Fuente. Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 67 % está de acuerdo con que sus alumnos manejan el concepto de ciencia que ellos les enseñaron y el aceptado por la RAE, un 33% admite que sus alumnos manejan otros conceptos, no necesariamente incorrectos, pero sí incompletos pues faltaría agregarles las características que debe tener un conocimiento para que sea aceptado, por lo tanto, habría que mejorar el concepto que maneja ese porcentaje de docentes.

Tabla No. 5

Opinión sobre los lugares donde creen sus alumnos que se hace ciencia.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Laboratorios científicos	2	22%
Centros educativos	1	11%
Los dos anteriores	6	67%
De los docentes encuestados, el 67% de ellos expresa que sus alumnos creen que en centros educativos y en laboratorios se hace ciencia.		

Fuente. Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

De un total de nueve (9) docentes encuestados, el 67 % expresa que sus alumnos creen que la ciencia se lleva a cabo en sus lugares de estudio y en los laboratorios, pero si se observa el porcentaje de los que creen que solo en centros educativos se hace ciencia, que es el 11% y se suman, obtenemos más de un 75% de docentes que creen que sus alumnos ven la ciencia en sus aulas, es decir cercano a ellos.

Tabla No. 6

Opinión sobre si los alumnos saben que en Guatemala se hace ciencia

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Sí	5	56%
No	1	11%
En ocasiones	3	33%
De los docentes encuestados, el 56 % de ellos expresa que sus alumnos sí creen que en Guatemala se hace ciencia, pero también existen docentes que indican que hay alumnos que creen que ese apoyo solo es en ocasiones.		

Fuente. Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 56 % expresa que sus alumnos saben que en Guatemala se hace ciencia. Es un dato que debería ser mayor, pero al parecer los docentes tienen el conocimiento de que en nuestro país es difícil que se desarrolle la ciencia y es por eso que debería actualizarse en esa área a los docentes y dar a conocer los lugares que agrupan a los científicos en nuestro país.

Tabla No. 7

Opinión sobre si considera que en Guatemala se apoya la ciencia.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Sí	0	00%
No	1	11%
En ocasiones	8	89 %
De los docentes encuestados, la mayoría, que es el 89 % expresa que en Guatemala se apoya la ciencia solo en ocasiones. Llama la atención que ningún docente indica que en Guatemala se apoya la ciencia		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 89% expresa que en Guatemala no se da apoyo a la ciencia, solo en ocasiones, lo que limita de alguna forma que los docentes puedan transmitir una información positiva a los alumnos sobre esta situación. Lamentablemente nos aleja de poder tener muchos más alumnos interesados en desarrollar ciencia en Guatemala.

Tabla No. 8

Opinión sobre si sabe quiénes hacen ciencia en Guatemala.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Estudiantes	0	00%
Científicos	0	00%
Los dos anteriores	9	100%
De los docentes encuestados, todos indican que los científicos y los estudiantes desarrollan ciencia en Guatemala, lo que nos vuelve a situar en que los docentes y en consecuencia los alumnos no ven la ciencia lejana.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 100% indica que la ciencia puede desarrollarse tanto en las aulas con los estudiantes, como también en un laboratorio con los científicos, lo que es bueno, porque indica que de alguna forma se están preparando personas que se interesen más por la ciencia en nuestro país, además se puede percibir que transmite que la ciencia se puede hacer en las aulas.

Tabla No. 9

Opinión sobre el concepto de macro tecnología que manejan sus alumnos.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico que se observa a simple vista.	5	56%
Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico a escala pequeña.	1	11%
Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico.	3	33%
De los docentes encuestados, el 56% indica que sus alumnos identifican como concepto de macro tecnología aquel que es aprobado por la RAE, en la que se describe como las teorías y técnicas del conocimiento científico que se observana simple vista.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

De un total de nueve (9) docentes encuestados, el 56% indica que sus alumnos manejan un concepto aceptado sobre macro tecnología, pero hay un porcentaje considerable que maneja un concepto al cual le falta indicar la característica de macro, por lo que se puede deducir que hay docentes que no saben cuál es la diferencia entre tecnología y macro tecnología.

Tabla No. 10

Opinión sobre si en Guatemala se fabrica macro tecnología.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Sí	2	22%
No	0	00%
En ocasiones	7	78%
De los docentes encuestados, el 78% indica que solo en ocasiones han sabido de la fabricación de tecnología en Guatemala, esto por lo indicado con anterioridad, que somos un país incipiente en la ciencia y tecnología.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

De un total de nueve (9) docentes encuestados, el 78% indica que no es frecuente saber que en nuestro país se fabrique macro tecnología, lo que es cierto, ya que somos un país que todavía está en el proceso de adquirir más conocimiento científico y tecnológico, pero es necesario que los docentes se informen y actualicen sobre los lugares de nuestro país en donde se fabrica macro tecnología.

Tabla No. 11

Opinión sobre si conoce algún aparato o dispositivo macro tecnológico.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Sí	8	89%
No	0	00%
En ocasiones	1	11%
De los docentes encuestados, el 89% indica que conocen un aparato o dispositivo macro tecnológico.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 89% indica que sí conocen un dispositivo o aparato macro tecnológico, lo que demuestra que tienen conocimiento de cuáles son. Llama la atención que, en algún momento, algunos de ellos no conocieran el concepto de macro tecnología. También se puede evidenciar en los alumnos, pues en su mayoría conocen y hasta utilizan los dispositivos o aparatos, pero no saben que son dispositivos macro tecnológicos.

Tabla No. 12

Opinión sobre si utiliza un aparato macro tecnológico diariamente.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Sí	8	89%
No	0	00%
En ocasiones	1	11%
De los docentes encuestados, el 89% indica que sí utilizan un dispositivo macro tecnológico diariamente, al igual que los alumnos, pero no saben el concepto de macro tecnología.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

De un total de nueve (9) docentes encuestados, el 89% indica que sí utilizan diariamente un aparato o dispositivo macro tecnológico, pues toman el teléfono celular y la computadora como aparatos macro tecnológicos, por lo que se mantiene la premisa, de que los conocen, los utilizan, pero no sabían nombrarlos macro tecnología, lo que redundo en que, de esa forma, lo transmitan a sus alumnos.

Tabla No. 13

Opinión sobre los dos dispositivos o aparatos que marco como macro tecnológicos.

Criterios	Cantidad de respuestas	Total (porcentaje)
Cámara microscópica	1	11%
Computadora	9	100%
Teléfono celular	8	89%
De los docentes encuestados, el 100% indica que la computadora es un dispositivo macro tecnológico y el 89% expresa que el teléfono celular también lo es.		

Fuente: Elaboración propia, según la entrevista de docentes.

En la tabla anterior, de nueve (9) docentes encuestados, el 100% indica que la computadora y el teléfono celular es macro tecnología. Llama la atención que el 11% indica que una cámara microscópica es macro tecnología. Los docentes conocen y utilizan la macro tecnología, pero deben afianzar el conocimiento sobre esta división de la tecnología.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presenta el análisis y discusión de resultados obtenidos en el capítulo anterior, sobre el tema de investigación La visión de ciencia y macro tecnología que tienen los jóvenes del nivel básico, del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”, jornada matutina, municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Para obtener la información, se utilizaron dos técnicas de recolección de datos la primera fue una encuesta estructurada orientada a los estudiantes, en donde se pudo conocer el punto de vista de los jóvenes acerca de la visión que tienen de la ciencia y la macro tecnología en Guatemala. Con el instrumento aplicado a los docentes, se indagó qué es lo que creen que sus alumnos saben sobre ese mismo tema. La segunda técnica fue una guía de observación, en la que se incluyeron aspectos del salón de clases del trabajo docente, de la interacción docente-alumno, que permitieron tener una información más amplia del tema de investigación.

Las variables elegidas para esta investigación fueron “visión de ciencia” y “visión de macro tecnología”. Estas variables condujeron a los siguientes indicadores de logro: concepto de ciencia, lugares en donde se hace ciencia, quiénes hacen ciencia, estos con respecto a la variable de ciencia. Con respecto a la variable de tecnología: concepto de macro tecnología, quiénes hacen macro tecnología y macro tecnología en Guatemala.

Concepto de ciencia

Sánchez (2019) afirma sobre la ciencia:

Es una serie de conocimientos neutrales y comprobables acerca de un tema específico. El concepto de ciencia se extiende en todas las ramas de las diferentes áreas o campos del conocimiento, donde llevan a cabo los especialistas los distintos estudios y observaciones, implementando el método científico, para que de esta manera se pueda lograr alcanzar nuevos conocimientos certeros, irrefutables, válidos y objetivos. (párr. 2).

Los jóvenes y docentes que participaron en esta investigación manejan este concepto en un porcentaje alto, por lo que se cree que este indicador está cumplido.

Lugares donde se hace ciencia

Para este indicador, los docentes y jóvenes encuestados en porcentajes altos indican que la ciencia puede darse en un aula o bien en un laboratorio porque permite inferir que la ciencia es cercana, que no está alejada de los alumnos.

Segarra (2013) en su tesis Museos de ciencia como herramienta para la alfabetización científica, contribución a la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, expone: la ciencia y la tecnología afectan a la vida cotidiana y esta influencia es perceptible en la creciente demanda de conocimiento científico y tecnológico para tomar decisiones.

Quiénes hacen ciencia en Guatemala

Para este indicador, los participantes de la investigación tanto estudiantes y docentes concluyeron, en gran porcentaje, que son los científicos y estudiantes los que hacen ciencia, pues sí creen que la ciencia se lleva a cabo tanto en las aulas como en los laboratorios, lo mismo sucede con quienes hacen ciencia.

Barreto (2015) en su tesis explica: Los resultados obtenidos dan cuenta de que generar un ambiente adecuado donde se pueda discutir, tener a disposición material de bajo costo para probar sus diseños experimentales, así como también

seleccionar los temas con contenido conceptual apropiado y relacionado con la vida cotidiana, tiene el potencial de permitir que los profesores entiendan mejor e interioricen el significado de la enseñanza de las ciencias por indagación.

Concepto de macro tecnología

Bembibre (2009) explica: "Macro en griego significa "grande" y hace referencia a todo tipo de ciencia o tecnología que tiene relación o que se ocupa de estudiar fenómenos a gran escala." El concepto descrito nos indica en un principio la palabra grande, que puede entenderse como macro para indicar que se trata de aplicar la tecnología con dispositivos u objetos grandes o vistos a simple vista. Los participantes en esta investigación saben el concepto de tecnología, pero no el de macro tecnología, pues es un término no muy utilizado, por lo que se debe incluir dentro de los aprendizajes.

Macro tecnología en Guatemala

La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología es la coordinadora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y dirige el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT). Dicho órgano fomenta la investigación científica y tecnológica del país, así como la innovación tecnológica en diversas ramas de la ciencia, para beneficiar el desarrollo integral del país, asimismo su implementación en la educación nacional, pues tiene talleres y diplomados dirigidos a docentes en servicio, que atienden la asignatura de Ciencias Naturales en el nivel medio y, desde luego, para los docentes del nivel primario. Lamentablemente no todos los docentes se enteran de esta formación, por lo que en algunos casos tampoco están enterados de la labor del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Los estudiantes en su mayoría indican que en Guatemala no se hace macro tecnología, pero es por la falta de información por parte del docente.

CONCLUSIONES

- La importancia que los jóvenes del nivel básico, del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”, le brindan al estudio de la ciencia, es positivo, esto basado en los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a ellos y sus docentes. Los estudiantes evidencian conocer el concepto de ciencia, también quiénes hacen ciencia y en qué lugares se hace ciencia. Es bueno recalcar que los resultados indican que sienten la ciencia cercana, como parte de su conocimiento. Esto es positivo porque podría influenciar en que algunos de ellos puedan elegir una carrera científica y en un futuro dedicarse a la investigación científica, lo que redundaría en un país con más posibilidades de tener un mejor desarrollo. Pero también existen factores como el apoyo gubernamental, la falta de divulgación y el desconocimiento, que hicieron que algunos de ellos no evidenciaran una visión positiva de la ciencia en nuestro país.
- La visión que brindó la macro tecnología a los jóvenes del nivel básico, del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy”, es certera, pero se encontró que no manejan el concepto de macro tecnología, no saben que significa la palabra “macro”, esto también se evidencia en que algunos docentes tampoco saben el concepto de macro tecnología, pues saben que la utilizan en la vida diaria, el teléfono móvil (celular) y la computadora son macro tecnología. Los estudiantes evidenciaron en un porcentaje alto, desconocer que en Guatemala se fabrica tecnología (Satélite Quetzal I, Eco filtro etc.), por lo que hace falta mayor divulgación y conocimiento sobre los lugares y quiénes hacen y fabrican macrotecnología en Guatemala.

RECOMENDACIONES

- Fomentar la visión positiva sobre ciencia que tienen los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica Experimental “Lo de Coy “, ya que en su mayoría ven la ciencia como algo cercano, que está a su alcance, gracias a sus docentes que han transmitido una actitud científica en la asignatura, lo que se pudo apreciar en la observación realizada en el aula. Los estudiantes reciben la asignatura en un ambiente adecuado, las explicaciones dadas por los docentes son apegadas al conocimiento científico, lo que hace que ellos tengan una visión agradable y positiva de la ciencia. Esto debería ser en todos los centros educativos, pero en muchas ocasiones no es así, por lo que recomiendo que los docentes sigan enseñando la ciencia de esa manera para contribuir con la formación de científicos en nuestro país.
- Se recomienda que los estudiantes puedan establecer con claridad el concepto de macro tecnología, o más específicamente de la palabra “macro”, porque ellos saben qué es, pero no la asocian a macro, que significa grande o a simple vista, por lo que se recomienda que los docentes también incluyan este concepto dentro de sus contenidos. Es importante que los docentes estén en constante actualización sobre los lugares en donde se fabrica macro tecnología las universidades, los establecimientos técnicos y el -CONCYT- que fomenta la creación de dispositivos o aparatos por medio de actividades a nivel medio y universitaria. En la actualidad esto juega un papel importante en el desarrollo de un país, se pudo notar que utilizan la macro tecnología, específicamente en las comunicaciones y es importante que sepan que el dispositivo que emplean para comunicarse es macro tecnológico.

REFERENCIAS

Libros

Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill

Hernández, R., Fernández, P. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

López, O.H. (s.f.). *El Seminario una técnica de estudio e investigación*.
Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala

Tesis

Barreto, M. C. (2015). *Apropiación del modelo didáctico de enseñanza-aprendizaje por indagación en los profesores de ciencia tecnología y ambiente que participan en la especialización del Pronafcap* [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Educación a distancia. España.

Cari, L. H. (2017). *Métodos didácticos activos en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente en educación secundaria - Región Arequipa*. [Tesis doctoral]. Universidad de Nacional de San Agustín. Perú.

Laspra, B. (2016). *Concepto y dimensiones de la cultura científica. Una revisión crítica de los paradigmas en comprensión pública de la ciencia*. [Tesis doctoral]. Universidad de Oviedo. España.

- Mena, M. (2017). *Las narrativas periodísticas en reportajes sobre ciencia y tecnología en Costa Rica, España y México estudio comparativo y medición de efecto en lectores*. [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga. España.
- Oliva. (2016). *Fortalecimiento de las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en relación con las políticas hemisféricas del sector*. [Tesis doctoral]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Palacios, P. (2017). *Rendimiento académico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes del 1.er año de secundaria de la Institución Educativa No. 3065 "Virgen del Carmen", UGEL 04, Lima*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad César Vallejo. Perú.
- Pérez, A. (2013). *Actitudes hacia la ciencia en primaria y secundaria*. [Tesis doctoral]. Universidad de Murcia. España.
- Ramírez. (2019). *Estrategias didácticas para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los alumnos de sexto primaria de la escuela oficial urbana mixta, jornada vespertina del municipio y departamento de Zacapa*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Sánchez, C. A. (2015). *Uso de la tecnología e informática como factor determinante en la calidad estudiantil del nivel medio en el instituto Jacobo Árbenz Guzmán, Quetzaltenango*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Segarra, A. (2013). *Museos de ciencia como herramienta para la alfabetización científica contribución a la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología*. Universidad de Valencia. España.

Serón, F. J. (2015). *El aprendizaje basado en proyectos arte, ciencia, tecnología y sociedad en el bachillerato artístico. Una metodología para el aprendizaje de contenidos científicos*. [Tesis doctoral]. Universidad de Zaragoza. España.

Vilca, A. N. (2017). *Hábitos de estudios en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la institución educativa pública Julio Armando Ruiz Vásquez, del distrito de Amarilis, provincia de Huánuco*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad César Vallejo. Perú.

Artículos y revistas

Cinco guatemaltecos destacados en ciencia que debes conocer. (2016). *Revista Aula*. Recuperado de: <https://aula2pl.com/trending/cinco-guatemaltecos-destacados-en-ciencia-que-debes-conocer/>

EcuRed Tecnología. (s.f.). Recuperado de:
<https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *El Futuro del Asesoramiento Científico a las Naciones Unidas*. París. Francia.

Los cinco científicos más destacados. (2017). Recuperado de:
<http://adadeleon.blogspot.com/2017/01/los-5-cientificos-guatemaltecos-mas.html>

Mejía, T. (2018). *15 Científicos guatemaltecos y sus aportes*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/cientificos-guatemaltecos/>

E-Grafías

Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala. (s.f.).
Recuperado de: <http://www.acaciasgt.org/>

Congreso de la República. (1991). *Decreto Legislativo 63-91 Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional* Recuperado de:
https://asisehace.gt/media/063_LeyPromDesCieTecNac.pdf

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYT. (2015). Recuperado de: <https://www.senacyt.gob.gt/portal/index.php/sincyt>

ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA
 MEDIA Estudiante: Petra Isabel Medina Estrada
 INEBE "Lo de Coy" JM Observación del contexto social del establecimiento



Grado _____ Sección _____ Fecha _____

No.	Aspectos observados.	Sí	No	En ocasiones
1	El aula es físicamente adecuada para recibir clase de Ciencias Naturales.			
2	Docente y estudiante cuentan con los recursos necesarios para dar y recibir clase de Ciencias Naturales.			
3	Los estudiantes hacen preguntas cuando les surgen dudas.			
4	El docente hace preguntas para reforzar lo aprendido.			
5	Los estudiantes aportan ideas a la explicación del docente en Ciencias Naturales.			
6	Los estudiantes hacen uso de libro de texto de Ciencias Naturales.			
7	Los estudiantes participan de forma voluntaria al desarrollo de la clase.			
8	Los estudiantes utilizan materiales específicos del área de Ciencias Naturales.			
9	Los estudiantes toman nota de lo visto en clase.			
10	Existe empatía entre docente y estudiantes.			
11	El docente realiza clases activas y dinámicas.			
12	Responde las dudas de los estudiantes en clase.			
13	El docente explica dando ejemplos.			
14	Los estudiantes ingresan puntualmente al salón de clase de Ciencias Naturales.			
15	El docente motiva la curiosidad científica.			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA
 MEDIA Estudiante: Petra Isabel Medina Estrada



ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

INEBE "Lo de Coy" JM

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Estimado estudiante, de manera respetuosa se le solicita responder las preguntas que se formulan a continuación con la mayor sinceridad posible, esto para obtener información relevante del tema "La visión de Ciencia y Macro tecnología que tienen los jóvenes del INEBE Lo de Coy JM", con el propósito de finalizar una investigación científica sobre ese tema.

Instrucciones: A continuación, encontrará una serie de preguntas, léalas cuidadosamente y marque con una X la respuesta que considere correcta en el cuadro de la derecha

No	Pregunta	X
1.	¿Cuál de los siguientes conceptos es ciencia?	
a	Conjunto de conocimientos de los seres humanos.	
b	Conjunto de conocimientos sistemáticos y comprobados.	
c	Conjunto de conocimientos de todos los seres vivos.	
2	¿En qué lugares considera usted se realiza ciencia?	
a	En los laboratorios científicos.	
b	En los centros educativos.	
c	Las dos anteriores.	
3	¿Quiénes hacen ciencia en Guatemala?	
a	Estudiantes	
b	Científicos	
c	Las dos anteriores	
4	¿Cuál de los siguientes conceptos es macro tecnología?	
a	Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico que se observa a simple vista.	
b	Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento a escala miniatura.	
5	Marque el nombre de dos dispositivos o aparatos que considera que son macro tecnológicos.	
a	Cámara microscópica	
b	Computadora	
c	Teléfono celular	

No.	Pregunta	Sí	No	En ocasiones
6	¿Considera que nuestro país apoya la ciencia?			
7	¿Conoce quiénes hacen ciencia en Guatemala?			
8	¿Utiliza algún aparato o dispositivo macro tecnológico?			
9	¿En Guatemala se hace ciencia?			
10	¿En Guatemala se fabrica macro tecnología?			

Fuente. Elaboración propia.

ANEXO 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
 Estudiante: Petra Isabel Medina Estrada



ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES INEBE "Lo de Coy" JM

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Estimado docente de manera respetuosa se le solicita responder las preguntas que se formulan a continuación, esto para obtener información relevante del tema "La visión de Ciencia y Macro tecnología que tienen los jóvenes del INEBE Lo de Coy JM", con el propósito de finalizar una investigación científica sobre ese tema.

Instrucciones: A continuación, encontrará una serie de preguntas, léalas cuidadosamente y marque con una X la respuesta que considere correcta en el cuadro de la derecha

No	Pregunta	X
1.	¿Cuál de los siguientes conceptos de ciencia manejan sus alumnos?	
a	Conjunto de conocimientos de los seres humanos.	
b	Conjunto de conocimientos sistemáticos y comprobados.	
c	Conjunto de conocimientos de todos los seres vivos.	
2	¿En qué lugares consideran sus alumnos se realiza ciencia?	
a	En los laboratorios científicos.	
b	En los centros educativos.	
c	Las dos anteriores.	
3	¿Quiénes hacen ciencia en Guatemala?	
a	Estudiantes	
b	Científicos	
c	Las dos anteriores.	
4	¿Cuál de los siguientes conceptos de macro tecnología manejan sus alumnos?	
a	Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico que se observa a simple vista.	
b	Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento a escala Miniatura.	
	Conjunto de teorías y técnicas que hacen práctico el conocimiento científico.	
5	Marque el nombre de dos dispositivos o aparatos que considera que son Macro tecnológicos	
a	Cámara microscópica	
b	Computadora	
c	Teléfono celular	

No.	Pregunta	Sí	No	En ocasiones
6	¿Sus alumnos reconocen si en Guatemala se hace ciencia?			
7	¿Considera que nuestro país apoya la ciencia?			
8	¿Conoce quiénes hacen ciencia en Guatemala?			
9	¿Utiliza algún aparato macro tecnológico?			
10	¿En Guatemala se fabrica macro tecnología?			

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICES

Fotografía con alumnos del INEBE “Lo de Coy” JM, en el trabajo de campo



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia

Fotografía con alumnos del INEBE “Lo de Coy” JM, en la observación



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.