BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

DIAGNÓSTICO DE LA COMPETENCIA PENSAMIENTO CRÍTICO QUE PRESENTAN ESTUDIANTES DE LA ZONA 083 TEPEACA DE BACHILLERATO GENERAL EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA

Tesis que presenta
LIC. JULIO FRANCISCO MARTÍNEZ VALDERRAMA

Como requisito para optar por el grado de
Maestro en Educación Superior

Director de Tesis
DR. EDGAR GÓMEZ BONILLA

Puebla, Puebla
Diciembre 2020

ÍNDICE

Introducción	
Antecedentes	**4**
Problema de investigación	**5**
Preguntas de investigación	**6**
Objetivos	**7**
Importancia y justificación del estudio	**7**
Alcances del estudio	**8**
Capítulo I. Marco contextual	
1.1 Contexto internacional	**10**
1.2 Contexto nacional	**13**
1.4 Marco Institucional del Bachillerato General Zona Escolar 083 Tepeaca	**16**
Capítulo II. Marco teórico	
2.1 Concepto de la competencia en educación	**19**
2.2 Hacia una definición teórica de pensamiento crítico	**20**
2.3 Pensamiento crítico y Aprendizaje constructivista de la Biología	**25**
2.3.1 El pensamiento crítico en el aprendizaje significativo	**25**
2.3.2 El pensamiento crítico en la Zona de Desarrollo Próximo	**26**
2.3.3 El aprendizaje por descubrimiento en el pensamiento crítico	**27**
2.4 Aspectos teóricos de la competencia pensamiento crítico en el bachillerato	**28**
2.4.1 Resolución crítica de Problemas	**29**
2.4.1.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva	**29**

2.4.1.2 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.	**30**
2.4.1.3 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.	31
2.4.1.4 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	**32**
2.4.2 Desarrollo crítico de innovaciones	**33**
2.4.2.1 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez	**33**
2.4.2.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación	**34**
2.4.2.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.	**34**
Capítulo III. Metodología	
3.1 Diseño de la investigación	**37**
3.2 Sujetos de estudio	**38**
3.3 Instrumentos	**39**
3.4 Procedimientos	**41**
Capítulo IV. Análisis y resultados	
4.1 Datos de identificación	**43**
4.2 Resolución crítica de Problemas	**44**
4.2.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	**44**
4.2.2 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo	**49**
4.2.3 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.	**54**
4.2.4 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	**59**
4.3 Desarrollo crítico de innovaciones	**64**

4.3.1 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	**64**
4.3.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación	**68**
4.3.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.	**73**
4.4 Comparación de resultados	**81**
4.4.1 Resolución crítica de problemas	**81**
4.4.2 Desarrollo crítico de innovaciones	**87**
Conclusiones	**92**
Referencias bibliográficas	**96**
Anexos	
Anexo A consentimiento informativo	**101**
Anexo B instrumento de investigación	**103**
Anexo C mapa curricular bachillerato	**113**

Introducción

El mundo es una vorágine de eventos que día a día cambian forma en la que las sociedades interactúan entre sí, por ello es imperante que como ciudadanos desarrollemos la habilidad de adaptarnos a las nuevas posturas, ideologías y sobre todo tener la capacidad de ser tolerante con las posturas de los demás. En el mundo del siglo XXI los tiempos de esclavitud y de manipulación ideológica cada vez son menos. Esto responde a que los participantes sociales de las comunidades se cuestionan cada vez más acerca de su situación y buscan mejorarla, es decir hacen uso de su pensamiento crítico.

Sin embargo, ¿En que basar la postura crítica respecto a la sociedad en la que nos encontramos? La respuesta radica principalmente en el estudio de las características políticas, económicas, sociales de nuestro entorno natural y social. Al hacer este ejercicio es común notar que todas esas implicaciones no son situaciones aisladas, son producto de un proceso biológico. La importancia radica entonces en que la sociedad conozca y explore su mundo natural como medio para desarrollar una postura crítica de su entorno, el campo idóneo para hacerlo, la educación básica. La enseñanza de la Bilogía se incluye en la educación media superior oficialmente en el tercer, cuarto y quinto semestre.

Antecedentes del tema de estudio

El pensamiento es el proceso mediante el cual los seres humanos traen a la existencia cualquier cosa producto del intelecto. Toda aquella idea concebida desde el plano intelectual mediante el ejercicio de la mente es considerada un pensamiento. El término pensamiento se puede tomar como un sinónimo de idea, y tiene que ver con las actividades racionales de la mente o las abstracciones de la imaginación**.** Para ampliar el concepto de pensamiento podemos citar algunas características propuestas por Ramos J. (2000) que, si bien no son las únicas, ni se encuentran exentas de presentar crítica por parte de otros autores, son cercanas al sentido común

En cuanto a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) este como elemento articulador se sitúa adentro de las tendencias y modelos educativos para la formación de ciudadanos competentes de integrarse, incorporarse y adaptarse dentro de una sociedad globalizada y eficiente, su objetivo es que sea eficiente, pertinente y eficaz, con la

finalidad de dar respuesta y seguimiento a los cambios provocados por la economía a nivel mundial.

El pensamiento está presente en todo lo que hacemos, por lo tanto, aquellas acciones que se hacen de manera consciente, crítica y lógicamente, tendrán mejores resultados y estarán mejor encausadas que aquellas que no siguen esta forma, llámese tarea, trabajo, obligación, cargo y sobre todo estudio. En el ámbito educativo el pensamiento ha sido un tema de estudio por muchos años como nos refiere Sánchez, M. (2002) desde la década de los setentas surgen algunas inquietudes acerca de diversos fenómenos que se presentaban principalmente en jóvenes universitarios, ya que estos mostraban un descenso en su desempeño intelectual sin que las causas estuviesen claramente definidas. Esto motivo la necesidad de plantear estudios para la detección de las dificultades que los alumnos tenían al momento de aprender, resolver problemas o tomar decisiones.

Problema de investigación

De lo antes mencionado, es como se aprecia y determina la carencia en el desarrollo de competencias de análisis y síntesis, lo que tiene como resultado el que un estudiante sea inexperto en la construcción de su propio conocimiento con la falta de incorporar de manera práctica y teórica saberes previos para formar nuevos conocimientos, teniendo, así como respuestas negativas en dichos exámenes. Al no conocer las utilidades prácticas que determinan estos saberes el estudiante, faltara motivación para aproximar a ellos de forma constructiva y rápidamente los olvidará, esto pasara porque no conseguirá ocuparlos en su situación diaria con su entorno. Por lo tanto, ocasionara una falta de importancia del estudiante por los progresos de la actualidad en los numerosos campos del saber.

Se observa la necesidad de que la educación forme alumnos que atiendan a las exigencias de un mundo que se transforma vertiginosamente, llámese sociedad, ciencia, cultura o tecnología. Por ello la importancia de evitar una enseñanza que memorice aprendizajes, una enseñanza conductista. Un alumno que aprende rígidamente la teoría creada alrededor de una disciplina, al término de su formación profesional será un alumno desactualizado. Se debe entonces enseñar a los alumnos no solo a aprender, sino también a pensar, (Fëdorov, 2010). Es entonces que las teorías del pensamiento y las habilidades que se pueden desarrollar a partir de este son plasmadas en los Programas de estudio del

subsistema de Bachillerato General. Por ello en los planes y programas de ese año imperan frases que hacen alusión al Pensamiento tales como: organización de los aprendizajes.

No podemos juzgar aquello que no conocemos, alguna vez nos hemos preguntado si realmente conocemos el mundo en el que vivimos, con todas sus implicaciones, características y diversidad. Todo lo que nos rodea está lejos de ser un simple cruce de casualidades que permitió que el mundo se comporte como lo hace, ni tenemos la garantía de que seguirá comportándose así por mucho tiempo, la realidad es que experimentamos el constante cambio de todo lo que nos rodea. En el nivel de bachilleratos en los semestres 4°, 5° y 6° donde se imparte la asignatura de Biología es en esta donde se realizará dicha investigación, así como lo determina el Programa del Nivel de Bachilleratos Generales del Estado de Puebla. En donde se han localizado y encontrado mínimamente en los 2 últimos años que se tienen el máximo de evaluaciones reprobatorias y de calificaciones medias como son seis y siete, y muy escasas evaluaciones de excelencia como son nueve y diez. Es muy importante mencionar que de 100% de los alumnos que se encuentran el 5° semestre en la materia de Biología un 70% son los alumnos que reprobaron, por esto mismo es el motivo de dicha investigación para así determinar cuál es la causa a que la mayor parte no alcance los objetivos señalados, esclareciendo que esto no es esencialmente porque este 30% del alumnado que tienen calificaciones aprobatorias sean estudiantes con una capacidad cognitiva superior a la de sus compañeros.

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el nivel de dominio la competencia pensamiento crítico en la asignatura de Biología que evidencian los estudiantes de Bachillerato General en la Zona 083 de Tepeaca?
- ¿Cómo se concibe el aprendizaje del análisis y la síntesis que caracterizan el pensamiento crítico de la Biología por parte de los alumnos de 5° semestre de la Zona Escolar 083 de Tepeaca Puebla en el Nivel de Bachilleratos Generales?
- ¿Cuáles son las habilidades, conocimientos, actitudes, etc. que debe poseer el estudiante de Bachillerato para considerar que ha desarrollado un pensamiento crítico?

Objetivos

General

- Diagnosticar la situación que presentan los estudiantes de bachillerato general desde el dominio de la competencia pensamiento crítico para alcanzar saberes trascendentales, que admitan la resolución de problemas de la vida diaria y la innovación en las ciencias experimentales biológicas

Particulares

- Identificar que dominios del pensamiento crítico poseen los alumnos de 5° semestre de la Zona Escolar 083 de Tepeaca Puebla del nivel de Bachilleratos Generales,
- Determinar los atributos de aprendizaje de la competencia pensamiento crítico que presentan los alumnos de 5° semestre de la Zona Escolar 083 de Tepeaca Puebla del nivel de Bachilleratos Generales,

Importancia y justificación del estudio

En la materia de Biología existe un carente aprendizaje y este es un problema educativo, porque al limitarse la identificación de las variables que determinan que la educación no haya sido transferida y asimilada de forma correcta en la educación del nivel de Bachillerato podrá lograr ser un inconveniente que alcanzaría a desatar complejos problemas para la educación en dicho nivel.

Con el desarrollo de la investigación de tesis y el análisis que en ella se encuentran se pretende entonces que el estudiante se sienta atraído al estudio de la Biología, que analice hechos inmersos en la exploración de la naturaleza, que haga un ejercicio permanente de autoestudio, todo ello adoptando una postura crítica, es decir estableciendo un juicio de valor que le permita identificar la importancia, trascendencia, implicaciones, causas, consecuencias, del saber biológico. Son estas mismas actitudes y habilidades las que se pretende que el alumno lleve a cabo en el plano de su vida personal y al momento de enfrentarse a algún dilema durante su quehacer cotidiano.

En la República Mexicana es bien sabido que uno de los inconvenientes en la educación es el desinterés al momento de enseñar y la desidia de los estudiantes por aprender. El objetivo de esta investigación será diagnosticar que tan imperioso es efectuar y realizar en

la educación de nuestro país y concretamente en la materia de Biología un sin fin de estrategias que la hagan más factible, viable y valorable.

Se comprueba mediante esta investigación si los alumnos de Biología requieren efectuar prácticas y experiencias en el laboratorio para fortalecer este conocimiento, ya que estos determinaran si lo aprendido en el salón de clase requiere ser evidenciado esencialmente mediante la realización de experimentos. Es decir, la principal situación de este estudio es determinar los fundamentos del incorrecto aprendizaje de la materia de Biología de los estudiantes de 5° semestre de la Zona Escolar 083 de Tepeaca Puebla del nivel de Bachilleratos Generales para que de esta manera se logre alcanzar las soluciones de dicha problemática. Estas lograrán ser reconocibles y transformables, mediante dicha investigación ya que será necesario identificar el diagnóstico de aprendizaje de la Biología en el Bachillerato por medio de la demostración científica.

La investigación busca determinar los orígenes que ocasionan que las notas sean reprobatorias, y al momento de ya haberlas reconocido se logre hallar una solución que dirija para poder usar algún medio o forma que sea útil para tener una mejoría en la actividad de la enseñanza- aprendizaje respecto a la asignatura de Biología.

Para emplear los conocimientos adecuados se examinan las opciones mediante lo cual que sea lo más digerible y que consiga atraer de forma inmediata la atención de los estudiantes, y así mismo lograr que asimile dichos conocimientos. Se trata que en las próximas generaciones pueda ser aplicado un procedimiento justificado que sirva para transformar desde un inicio el faltante aprendizaje de esta asignatura y por medio de esto lograr un mayor número de notas aprobatorias y esencialmente impulsa en el estudiante el interés por aprender.

Alcances de la investigación

Esta investigación está orientada hacia el diagnóstico de las competencias de dominio del pensamiento crítico, para desempeñarse con los alumnos de 5° semestre de la Zona Escolar 083 de Tepeaca Puebla del nivel de Bachilleratos Generales en la materia de Biología II con el objetivo de exponer y plantear métodos y acciones que proporcionen la obtención y/o manejo de los conocimientos, para así mismo transmitir a los estudiantes instrumentos para crecer su potencial de aprendizaje para de esta forma permitirle la conducción y desarrollo

de un pensamiento crítico desde las ciencias experimentales en particular en el área de Biología con un aspecto de tipo reflexivo.

La trascendencia de este estudio se logra registrar al examinar cada uno los componentes ineludibles en cuanto al escenario que ostentan los alumnos con relación a los diversos lineamientos que benefician el progreso de la competencia pensamiento crítico y reflexivo, ya que su estimación se expresa con la admisión y permanencia de los niveles de Bachilleratos, en este es donde se da pie para el avance de diferentes competencias que se desarrollan con provecho del aprendizaje de las ciencias experimentales. Este resultado exitoso del aprendizaje desde la Biología deberá acceder y fomentar el desarrollo de un alumno de bachiller con características analíticas, críticas, participativas, creativas, influyentes con respecto a su contexto, para aportar una mejora continua dentro de su entorno social, al realizarse como un principal actor en la salvación, preservación y fuerza de sus diversos elementos introducidos en los diferentes aspectos de tipo biológico.

El tipo de estudio que se plantea es con un nivel explicativo, por ello es que se habrán que precisar los entornos y puntualizar las particularidades principales de un grupo muestra; se medirá en esta investigación los datos recabados sobre cada una de las preguntas significativas en la asignatura de Biología.

La investigación que se lleva a cabo en este estudio es No Experimental, Transversal, (Hernández, 2014) ya que es de suma importancia revelar lo que le acontece a estos alumnos de nivel medio superior en la materia de Biología en la acción del aprendizaje y enseñanza con respecto al avance de la competencia pensamiento crítico, es necesario encontrar la forma de realizar mediante una ejemplificación del estado que guarda su desempeño bajo este diseño, así mismo se dará como pauta plantear una intervención didáctica con varias estrategias que alcancen una mejora sustentable.

Particularmente se centra la atención en lo que respecta a esta investigación en que es lo que acontece con relación al esfuerzo de los alumnos en la acción del aprendizaje de dicha materia y con respecto al desarrollo de la competencia pensamiento crítico desde las características de sus atributos en correspondencia con los saberes de la Biología.

Capítulo I.
Marco contextual

No es un secreto que los primeros años del siglo XXI le han dado al mundo sinnúmero de cambios en la forma y la dinámica sobre la cual se desarrollan sus sociedades, desde un panorama optimista podemos observar que los conflictos bélicos cada vez son menos y a excepción de algunos países, la gran mayoría internacional goza o está buscando la democracia política dentro de sus comunidades, esto responde en gran medida a la organización de diversos organismos para velar por el desarrollo de los países en sus distintas regiones.

1.1 Contexto internacional

La ONU (Organización de la Naciones Unidad), la UNESCO OEA OEI, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), son ejemplo de organismos internacionales que si bien velan principalmente por el desarrollo económico de las comunidades, dentro de esta dinámica ha sido imposible dejar de lado a la educación, pues apostar a la educación es garantía de desarrollo global de una nación.

La UNESCO plantea en específico un objetivo que refiere al pensamiento crítico en su documento, Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios, el cual propone “Promover la alfabetización científica y estimular en los jóvenes la vocación por el estudio de las ciencias y la tecnología, a la vez que la independencia de juicio y un sentido de la responsabilidad crítica” (OEI, 2008).

Se determina la importancia de incluir el pensamiento crítico en el currículo escolar, para ello podemos establecer dos determinantes, El mundo actual se encuentra en una dinámica de cambio constante, la información se difunde cada vez más rápido, la gran mayoría de los países se encuentran intercomunicados, los avances tecnológicos, médicos, etc. cada vez son más. Esto responde sin duda alguna al avance de las tecnologías y la información que por ellas circula día a día, ante esta vorágine de datos la OEI propone al hablar de las nuevas tecnologías en la educación.

El Banco Mundial por su parte establece que “la educación es un derecho humano, un importante motor del desarrollo y uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y lograr la paz” (Banco Mundial, 2019). La estrategia para seguir para desarrollar la educación en el Grupo Banco Mundial es el aprendizaje para todos:

> Si bien no todos los países en desarrollo muestran diferencias tan extremas en el aprendizaje, muchos están aún muy lejos de los niveles que aspiran a alcanzar. Reconocidas evaluaciones internacionales de alfabetismo y aritmética muestran que el estudiante promedio de los países de ingreso bajo tiene peor desempeño que el 95 % de los estudiantes de los países de ingreso alto, es decir, ese niño recibiría atención especial si concurriera a una escuela de un país de ingreso alto. Muchos alumnos con buen desempeño de los países de ingreso mediano (jóvenes que han llegado al cuartil más alto de sus respectivos grupos) se ubicarían en el cuartil inferior si estuvieran en un país más rico (GBM, 2017)

El Fondo Monetario Internacional, por su parte establece como tareas de base: 1. Dar asesoramiento en cuanto a políticas públicas, económicas y asistencia técnica a los países miembros y 2. Otorgar financiamiento a países que lo requieran (FMI, 2017). Sin embargo, la importancia de incluir el pensamiento crítico en currículo educativo de las escuelas primarias no radica solamente en que se desarrolle como una habilidad académica que le facilite el proceso educativo y que lo sumerja posteriormente en la didáctica laboral del mundo moderno.

El desarrollo del pensamiento crítico va más allá. Organismos como la ONU que han estado inmersos en los conflictos bélicos de diferentes países han notado que la esclavización, bloqueo o manipulación intelectual de muchas naciones ha radicado principalmente en la incapacidad de sus habitantes para tomar una postura crítica ante su situación social. Por ello se plantean la necesidad de generar personas criticas capaces de decidir sobre su actuar, un ser social que utilice el pensamiento crítico como medio para fructificar la tolerancia frente a opiniones disidentes, la libertad de expresión y de asociación.

La OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura) tiene como meta propiciar el desarrollo de la educación, la ciencia y la cultura, en su agenda de objetivos marca para el desarrollo del pensamiento crítico:

> El multi-universo como la vida están en un proceso continuo de cambios (algunos rápidos, unos turbulentos y otros inesperados), de forma similar pasa con la ciencia y la sociedad (nada es para siempre todo cambia); y por ende también los docentes y los alumnos (cambian cada ciclo escolar y con ellos, nuevas formas de ver el mundo y de interpretarlo), por lo que se debe pensar en una educación estática sería incorrecto. Las nuevas tecnologías avanzan a pasos agigantados lo que hoy es una tendencia mañana es la base de una nueva tecnología. (Díaz, 2018)

La Organización para el Desarrollo Económico (OCDE) establece la necesidad de formar para la vida como un tema relevante en la agenda educativa que asegure el proceso de definición y selección de competencias en el contexto internacional particularmente al favorecer el pensamiento crítico, como la:

> (...) capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales para realizar una actividad. Cada competencia reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos, motivación, valores actitudes, emociones y otros elementos sociales y comportamentales que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de manera eficaz (Coll, 2007).

El Bachillerato en el escenario internacional, delimita los esbozos sobre la transformación al proceso de enseñanza aprendizaje se dan desde el espacio internacional y de las organizaciones mundiales como la UNESCO, el Banco Mundial, la OCDE, el proyecto Tuning para América Latina, “desde el momento en que se contempla la educación como un proceso que debe proseguir a lo largo de la vida, se impone reconsiderar tantos los contenidos y la organización de la enseñanza secundaria"(Delors, 1997, pág.139).

A partir de estos bosquejos se conciban las bases para las permutaciones en el acto educativo. Estos canjes también cumplen con la atención de las insuficiencias que solicitan

las sociedades modernas, porque “uno de los objetivos de toda reforma debería ser diversificar la estructura de las enseñanzas y preocuparse más, no solo por los contenidos sino por la preparación de la vida activa" (Delors, 1997, pág. 141).

El propósito es ajustar en los sistemas educativos de América Latina una serie de competencias que le faciliten al estudiante la adquisición de conocimientos, procesos, habilidades, destrezas, actitudes y valores para la vida, competencias que deben responder a una serie de objetivos comunes para la educación de la región (RIEMS, 2007, pág. 36).

1.2 **Contexto nacional**

Dentro de esta dinámica mundial México no ha quedado exento de las tendencias mundiales, en el ámbito educativo se ha respondido a las exigencias de las organizaciones internacionales con importantes reformas tanto en su política metodología y dinámica educativa. El documento normativo por excelencia en nuestro país es la Constitución Política, en ella se establecen las bases que regularan la manera en la que el estado proporcionará la educación pública. Además de esto en ella quedan establecidas las garantías que otorgan a todo ciudadano pleno uso de su libertad, principalmente de pensamiento. Esto para fines de la investigación se puede interpretar como la garantía de que el ciudadano mexicano puede desarrollar su pensamiento crítico.

El Sistema Nacional de educación media superior considera el nivel bachillerato y los demás equivalentes a éste así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes” (Ley General de Educación, 1993, pág. 14), y se ubica entre la secundaria y la universidad, que la población que se mueve en ese nivel educativo oscila entre los 15 y 18 años, tiene como principal objetivo generar en el alumno el desarrollo de una síntesis personal y social que le brinde las herramientas que le permita acceder a la educación superior. Al Bachillerato se le otorga un papel importante en el desarrollo de nuestro país, en virtud de que debe promover la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, el trabajo y la sociedad” (Dirección General de Bachillerato).

La Ley General de Educación en su séptimo artículo establece los fines que tendrá la educación en México, impartida tanto por el estado como por particulares, en su fracción dos reformada en 2011 establece que la educación en México tendrá como fin “Favorecer el

desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos" (DOF 2011).

Por otra parte, con el Plan sectorial SEP Federal se definen los objetivos, estrategias, indicadores y metas que rigen la actuación del gobierno federal. Prevé como estrategia elevar la productividad del país por tanto actúa con base en tres metas nacionales: 1. México en paz, 2. México incluyente, 3. México con calidad (INDETEC, 2013).

La formación integral de los estudiantes de Bachillerato se asienta en el Acuerdo 444, que se organiza en competencias genéricas; competencias disciplinares básicas, y los aspectos que deberán considerarse para la elaboración y determinación de las competencias disciplinares extendidas y las competencias profesionales (DOF, 2008).

Las competencias genéricas que han de articular y dar identidad a la EMS y que constituyen el perfil del egresado del SNB son las que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar; les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean, sus principales categorías, son los que se establecen a continuación: 1. Se autodetermina y cuida de sí, 2. Se expresa y comunica y 3. Piensa crítica y reflexivamente, 4. Aprende de forma autónoma, 5. Trabaja en forma colaborativa y 6. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. (DOF, 2008).

La competencia de Pensamiento Crítico que deriva del marco curricular de la RIEMS desde el contexto de la ANUIES, se identifica como un nivel de logro que integra conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales (ANUIES, 2012).

Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con la formación profesional en general -competencias genéricas- o con un área de conocimiento -específicas de un campo de estudio-" (SEP, 2008).

La reforma en educación media superior tiene un carácter nacional y determinan la metodología y los propósitos del bachillerato, dentro de los cuales se encuentra la promoción del pensamiento crítico, como medio de desarrollo de los individuos. Veamos de qué forma está inmerso el estudio del pensamiento crítico en el Bachillerato General y en específico en

el quinto semestre con la asignatura de Biología. Para el estudio y el correcto desarrollo de los educandos se han desarrollado cinco competencias genéricas las cuales estas presentes en cada una de las acciones pedagógicas que se realizan en el aula.

1.3 Contexto estatal

El marco legal que influye específicamente en la política educativa del Estado de Puebla, en el cual se desarrolla la presente investigación, desde el cual se analizan las concepciones existentes acerca del pensamiento creativo, para ello se revisa en específico la Ley de Educación del Estado de Puebla (P.O.E. 2000). Para la investigación se pone especial atención en los apartados III, XVII, XXII de este artículo:

> III.- Favorecer el desarrollo de habilidades mentales, el juicio crítico y el pensamiento reflexivo, que permita al ser humano el análisis objetivo de la realidad, como base para la búsqueda de soluciones a los problemas de sí mismo, de la familia, de su comunidad y del Estado;
>
> XVII.- Fomentar el uso razonado y crítico de los medios electrónicos y la tecnología como instrumentos para acrecentar su cultura e impulso creador, lo que permitirá contribuir al desarrollo económico y productivo del Estado;

Así mismo el artículo nueve de dicha ley establece que "El criterio que orientará a la educación, en todos sus tipos y modalidades, se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios; además preservará los valores de la democracia, la libertad, la justicia, la paz, la honradez, la tolerancia, la solidaridad, el respeto, la autoestima y sentido crítico, y todos aquellos que contribuyan a una mejor convivencia humana" (D.O.E. 2000). En el artículo 44 dicha ley menciona que "El proceso educativo es permanente en la vida del ser humano, se constituye en la interacción con las demás personas, con los objetos y con los elementos del entorno; da forma a la personalidad, desarrolla el pensamiento crítico y científico; favorece la adquisición de conocimientos, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes y valores" (D.O.E. 2000).

En la política educativa del estado de Puebla se toma en cuenta el desarrollo del pensamiento crítico como un medio por el cual los ciudadanos y en específico los alumnos,

se pueden formar como personas íntegras, de pensamiento libre y que busquen la mejora de su comunidad, su estado y su nación.

En el contexto del Estado de Puebla aparece el Bachillerato General en 1986 como una forma de proporcionar la educación a los jóvenes, el gobierno estatal enfocó sus esfuerzos en mejorar la infraestructura, la administración y la calidad de los servicios educativos del Estado en todos los niveles del sistema educativo, en lo que respecta a la educación media superior contempla todos los bachilleratos generales, preparatorias, preparatorias abiertas y también aquellas instituciones de educación media superior que se enfocan a preparar a sus alumnos para su incorporación a la vida productiva.

El programa de Biología l (SEP, 2011a) se ubica en el componente de formación básico en el cuarto semestre y se encuadra dentro del área de ciencias experimentales abordando como contenidos temáticos la Unidad I: La Biología: ciencia de la vida, Unidad II: La unidad básica de los seres vivos y Unidad III: Pluricelularidad: de organismos unicelulares a pluricelulares (SEP, 2011a). El programa de Biología II se ubica en el componente de formación básica del quinto semestre del Bachillerato General, forma parte del área de las Ciencias Experimentales y se organiza en Unidad I. Genética, Unidad II. Evolución y Unidad III. Biodiversidad. El programa de Biología III abordado como contenidos para favorecer los aprendizajes clave la Unidad I: Morfología y fisiología en vegetales y animales superiores; Unidad II: Reproducción y Unidad III: El hombre y su relación con otros organismos. (SEP, 2011c).

1.4 Marco Institucional del Bachillerato General Zona Escolar 083 Tepeaca

La visión escolar la Zona Escolar 083 se plantea ser una dependencia innovadora responsable y competente en alumnos maestro personal de apoyo y padres de familia que ofrezca una educación de calidad incrementando la eficiencia y eficacia metodológica de enseñanza comunicación y convivencia.

Que logre el desarrollo pleno integral y óptimo de los seres humanos que constituyen la comunidad educativa, propiciando un espíritu escolar de unidad y efectividad académica, logrando así, maestro preparados, padres de familia participativos, tecnologías adecuadas y los mejores alumnos en todos los ámbitos del ser y hacer que se vean reflejadas en su vida personal y social

Así mismo como misión escolar busca lograr en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento, competencias básicas y valores universales que les permitan enfrentar con éxito la vida y donde los conocimientos adquiridos tengan un sentido real y sean de mayor utilidad. Logrando en ellos la capacidad de vencer los obstáculos que se les presenten y continuar su educación, sean más humanos, sensibles y competitivos en sociedad y a lo largo de su vida, visualizando y proyectando una actitud diferente. Dentro de esta visión y misión escolar no se deja de lado la inclusión del pensamiento crítico en los estudiantes como medio para formarlos en valores y sobre todo como seres pensantes capaces de aportar mejoras a su comunidad educativo y a la sociedad.

En representación anterior se presentan los siete bachilleratos generales pertenecientes a la zona 083 de Tepeaca de los cuales lo conforman una población total de alumnos inscritos en cada institución. La zona escolar 083 pertenece al tipo de subsistema bachilleratos generales de la educación media superior bajo el marco del sistema nacional de bachilleratos que refiere para ello el marco curricular común (MCC) en base en competencias que se establece en el acuerdo secretarial 444, así mismo bajo el modelo de evaluación MOEVA.

Está claro entonces que el desarrollo del pensamiento crítico es una situación que inquieta no solo a la comunidad nacional o educativa, es un tema del cual se han preocupado, pero sobre todo ocupado diferentes actores políticos y sociales, con el único fin de proveer a las nuevas generaciones que les permitan enfrentar los nuevos retos, pero, sobre todo, generar alternativas de solución a los problemas cotidianos de nuestra sociedad actual.

En el presente capítulo se han expuesto los componentes contextuales del pensamiento crítico en la asignatura de Biología en el nivel de bachillerato haciendo una revisión de las principales tendencias que registran los organismos educativos en el ámbito internacional, nacional, estatal e institucional. En el próximo capítulo se exponen los principales referentes teóricos del objeto de estudio de la investigación de tesis.

Capítulo II.
Marco teórico

En el presente capítulo se exponen los referentes conceptuales que prevalecen en el marco curricular de las competencias, con el propósito de explorar sus componentes, así como, su exégesis en el campo de la Educación desde el diseño que marca la Reforma Integral en la Educación Media Superior (RIEMS). En el documento normativo del Acuerdo 444, que registra los 45 atributos que están determinados para orientar la tarea de formar holísticamente a los estudiantes en el subsistema de Bachillerato General Oficial. Desde este marco se incorporan las definiciones de pensamiento crítico con la finalidad de caracterizar las variables e indicadores de estudio que prescriben a la presente investigación y que tiene como intención diagnosticar el nivel de dominio por parte de los estudiantes de quinto semestre con respecto a la competencia pensamiento crítico en la asignatura de Biología III.

2.1 Concepto de competencia en Educación

El enfoque de las competencias responde particularmente a las recomendaciones internacionales, que señala la UNESCO para asegurar la formación integral de los ciudadanos del mundo, por lo que busca la ambientación de los aprendizajes situados según los contextos del aula, para favorecer en los escolares la apropiación de conocimientos, el perfeccionamiento de habilidades y la asimilación de un conjunto de actitudes y valores, que les permitan manifestar sus respuestas a los requerimientos sociales que imperan a nivel nacional e internacional.

El marco curricular de las competencias en un primer momento se identifica en el ámbito superior a partir de la relación que genera con la preparación para el trabajo principalmente en su carácter profesional, para posteriormente irse incorporando en los niveles de la educación básica y la educación media superior.

Otra posibilidad de conceptualizar a las competencias deriva de su relación con la teoría constructivista que se identifica como la condición para conjuntar una serie de saberes que permiten la resolución de situaciones en un contexto especifico. Los aspectos conceptuales que se presentan:

> un carácter holístico e integrado, porque se componen de manera interactiva con los conocimientos, habilidades, actitudes, valores y emociones, en contextos específicos y se encuentran en permanente desarrollo. Su evaluación auténtica debe ser continua, mediante la elaboración de estrategias que consideren el desarrollo y la mejora como aspectos que integran el desempeño de una competencia movilizada por los estudiantes durante su aprendizaje (Diario oficial, 2018).

La RIEMS se ocupa del término de competencia para establecer el perfil de egreso de un estudiante de bachillerato, como aspecto básico requeridos en su etapa formativa, con el propósito de relacionar los conocimientos, las habilidades y las actitudes (RIEMS, 2008, p. 202). Las competencias están pensadas como la derivación de las capacidades que presentan los alumnos como practicas operativas manejables, que incluyen a las competencias lingüísticas y a las habilidades socioemocionales; especificando en el cuidado de sí mismos con la intención de facilitar al escolar los materiales para incorporarse a su contexto social con participación solidaria. En Educación Media Superior las competencias buscan una formación integral que posibilite que los estudiantes sepan cómo actuar en diversas situaciones y contextos además de aplicar pertinentemente los conocimientos adquiridos.

2.2 Hacia una definición teórica de pensamiento crítico

Hablar del pensamiento es indagar obligatoriamente en un tema que a lo largo de la historia de la humanidad ha llamado la atención, pues es parte de nuestra naturaleza humana. Desde la antigua Grecia con exponentes como Aristóteles, Platón o Sócrates se han establecido teorías que tratan de conceptualizar, estudiar e indagar acerca de las implicaciones que conlleva el pensamiento. Es ahí, en la antigua Grecia donde el pensamiento humano encuentra entre los debates públicos y la indagación de la filosofía un campo idóneo para participar de la vida pública de la sociedad.

Hay que comenzar por conceptualizar lo que es el pensamiento, ampliando el concepto, de Ramos J. (2000) descrito ya anteriormente en este documento y que dicta, “Pensamiento es todo aquello que es susceptible de ser expresado mediante el lenguaje verbal y evaluado semánticamente.” Se entiende entonces que el pensamiento responde a una actividad mental asociada con conceptos tales como memorización, comprensión,

comunicación entre otros, todo dentro de un proceso que exige la recepción, percepción y recuperación de información por parte de nuestra mente para pensar, comunicarnos y de esta manera formar conceptos, resolver problemas, tomar decisiones y emitir juicios.

Frente al proceso evolutivo global es importante desarrollar un pensamiento crítico en el presente. Su conceptualización considera un conjunto de puntos de vista, que engrandecen cognitivamente numerosas representaciones sobre múltiples temáticas, que permita generar nueva información y redefinición de conceptos.

El pensamiento crítico, es un concepto polisémico porque confina variadas interpretaciones y aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento, y es de importante relevancia en la formación de los estudiantes que se encuentran en el bachillerato. El pensamiento crítico como término rememora al conjunto de habilidades que se utilizan para proponer alternativas de mejora frente a situaciones adversas o que plantean una problemática. Pensar críticamente en el presente es importante para atender y dar respuesta a los problemas de corte social, político y económico por lo que se requieren individuos que cuenten con las herramientas para formarse criterios que les permitan encontrar soluciones a determinadas situaciones de conflicto (Marciales, 2003, p. 4). En el contexto de la educación el pensamiento crítico es una competencia por desarrollar en los escolares del nivel medio superior, abordándose de forma transversal en cada una de las asignaturas, porque:

> La didáctica del pensamiento crítico requiere de un aprendizaje activo para la construcción de un buen conocimiento. Para que el alumno aprenda un concepto es necesario primero internalizarlo, para poder después aplicarlo y observar el valor del concepto adquirido. Así mismo requiere de una evaluación constante de su trabajo (Núñez, 2017).

Las características que deben estar implícitas en un pensador crítico según Mayer (1986), se basan en las habilidades para expresar generalidades, que permiten albergar una serie de posibilidades para emitir juicios de valor. El pensamiento crítico permite entrenar una mente abierta, con un prejuicio sano y reflexivo. Se comprende por lo tanto que el pensamiento crítico es una acción asertiva que al practicarla permite llegar a resultados que muestran en la persona cambios y actitudes positivas.

El pensamiento crítico es un procedimiento, no un producto es una acción en permanente ejecución y formación; por ello, sus expresiones van de sujeto en sujeto asociados al contexto en el que se presentan. El pensamiento crítico crea acontecimientos tanto favorables como desfavorables, porque los errores también pueden forjarlo; el pensamiento crítico es racional y emotivo porque permite identificar y cambiar suposiciones, al explorar, imaginar y experimentar diversas alternativas de cambio (López, 2000, p. 19).

Estas son las particularidades que los especialistas consideran establecen al pensamiento crítico; cada una de las revelaciones de las habilidades críticas van a estar prescritas por el nivel de estudios que presente determinado sujeto o por el campo académico disciplinario en el que desarrolle la competencia.

Las habilidades cognitivas basadas en el análisis, la reflexión, la interpretación, la explicación, la evaluación, la autorregulación y la inferencia, son referentes esenciales para generar la adquisición, desarrollo y apropiación del pensamiento crítico. Sus fundamentos para considerar señalan que:

> Todo el mundo piensa; es parte de nuestra naturaleza. Pero, mucho de nuestro pensar, por sí solo, es arbitrario, distorsionado, parcializado, desinformado o prejuiciado. Sin embargo, nuestra calidad de vida y de lo que producimos, hacemos o construimos depende, precisamente, de la calidad de nuestro pensamiento. El pensamiento de mala calidad cuesta tanto en dinero como en calidad de vida. La excelencia en el pensamiento, sin embargo, debe ejercitarse de forma sistemática (Paul y Elder, 2003, p. 4).

El pensamiento crítico es autorregulado, por lo que se requiere el dominio consciente de su uso y se señala que como práctica exitosa conjunta una serie de atributos en los individuos en formación deben asegurar la formulación de preguntas reflexivas, capacidad para resolver problemas, utilizar conceptos abstractos para interpretar y evaluar el manejo de información y emitir conclusiones y alternativas de solución diseñadas a partir de criterios específicos. Los estudiantes deben especular con mente abierta entre todas las posibles alternativas del pensamiento; para que valorar y reconocer las implicaciones, los supuestos y

las consecuencias en el momento de generar las posibles soluciones a los problemas complejos que se les estén presentando (Paul y Elder, 2003, p. 4).

El pensamiento crítico ratifica el discernimiento de los componentes más primordiales del pensamiento –los elementos– y los principios intelectuales –normas científicas universales–. La meta para liberar el sector creativo del pensamiento, es decir la verdadera mejora, necesita de reestructurar el pensamiento como producto de las capacidades de los individuos para analizarlo y evaluarlo de forma significativa (Paul y Elder, 2003, p. 8). El pensamiento crítico es el proceso de analizar y evaluar las reflexiones con la intención de perfeccionarlo, porque requiere del estudiante la resolución de problemas al demostrar sus habilidades de dominio para definir el problema, analizar y verificar lo observado, para poder llegar a las conclusiones. El pensamiento por lo tanto está deferido por un conjunto de compendios, que implican el alcance de una meta, resultado de una comunicación asertiva y un plan de acción para resolver determinadas problemáticas.

Para desarrollar el pensamiento crítico en los escolares del bachillerato es importante correlacionar las prácticas didácticas y las perspectivas pedagógicas que caracterizan a la docencia hacia la tercera década del Siglo XXI, a partir de la actuación de los profesores en el escenario del aula es como se puede incurrir en el perfeccionamiento del pensamiento en los alumnos (Tamayo, Zona y Loaiza, 2015, p. 109).

Estas definiciones nos dan un panorama de lo que pensamiento se refiere, por ser esta una capacidad humana y por el hecho de que todos poseemos una mente, sin entrar en implicaciones filosóficas o médicas, podemos asegurar que todas las personas piensan, es parte de nuestra naturaleza, es nuestra forma de entender el mundo y comunicarlo a los demás. Se establece también, que el acto de pensar responde como lo mencionan Elder y Paul (2003) a la relación que existe entre el ser humano y los objetos que lo rodean. Tomando en cuenta lo anterior los autores nos presentan la siguiente figura en la cual se esquematizan los elementos que se consideran propios del pensamiento (véase cuadro 1).

Cuadro 1. Los elementos del pensamiento

Fuente: Elder, L. & Paul, R. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento Crítico, conceptos y herramientas*, Estados Unidos. Ministerio de Educación

La importancia de un pensador crítico radica principalmente en la capacidad que tenga de relacionar, razonar y utilizar estos elementos del pensamiento para el mejoramiento de su entorno y no solo para satisfacer su pensamiento egocéntrico. Es de esta manera y retomando los elementos anteriores que los autores establecen una lista de enunciados que tienen a bien determinar las necesidades para pesar críticamente.

Pensar de forma crítica es asegurar que los escolares logren los niveles de consciencia con respecto a las situaciones que se presentan en su escenario social. Si la competencia del pensamiento crítico se utiliza en el parea de Biología los estudiantes deben ser reflexivos con

respecto a las situaciones experimentadas. Acciones como el juzgar, criticar, inferir o comparar son referentes para generar experiencias de aprendizaje que favorezcan en los estudiantes sus capacidades de autonomía y creatividad.

2.3 Pensamiento crítico y Aprendizaje constructivista de la Biología

Existen diferentes indicadores del pensamiento que permiten definir a un pensador critico de una persona con un pensamiento común, esta distinción que se hace entre un individuo y otro vislumbra claramente que su desarrollo de vida se ve mermado cuando no se posee un pensamiento lo suficientemente desarrollado para resolver problemas a los cuales se enfrentará en la vida cotidiana.

Para desarrollar estas habilidades es necesario que el alumno explore, aprenda y se desenvuelva en ambientes educativos que le permitan el correcto uso de sus facultades del pensamiento, en esta última parte del marco teórico se hará referencia desde la experiencia educativa aquellas situaciones pedagógicas en las cuales se encuentran presentes habilidades antes descritas y la manera en la cual desde el aula se puede promover su uso y desarrollo.

2.3.1 El pensamiento crítico en el aprendizaje significativo

En el Bachillerato los alumnos se enfrentan en más de una ocasión al problema de poder comprobar los conocimientos a los cuales se enfrentan de manera cotidiana, los maestros tienen la necesidad de hacer que el alumno aprenda de una manera comprobable, muchas de las ocasiones se utiliza el método científico, es decir se formula un problema, se dan posibles soluciones y se genera una hipótesis para posteriormente realizar una comprobación y de esta manera aceptar o rechazar la tesis anterior.

El método científico ha permitido a los profesores acercar al alumno en el conocimiento de una manera dinámica y no solo darle los saberes a conocer sin ser estos comprobables. En la educación y en general al momento de aprender algo debemos entender que todas las situaciones tienen un antecedente, que todo hecho o afirmación paso por un proceso anterior que permitió que fuese lo que ahora es, por otra parte, también se establece que todo hecho o afirmación tiene consecuencias que tal vez no convergen en el tiempo ni en el espacio pero que tarde o temprano son reveladas.

Los alumnos en el estudio de las ciencias experimentales tienen la herramienta infalible para conocer los procesos, los algoritmos y los resultados correctos, que es la comprobación. Para la asignatura de Biología la teoría de Ausubel se adecua en su totalidad ya que muestra el proceso de significación del conocimiento. Demostrando que el conocimiento potencialmente puede ser aprendido de modo significativo, es decir, con significado y sentido para el que lo internaliza (Ausubel, 1983).

Para lograr un aprendizaje receptivo o por descubrimiento que sea significativo se requiere que exista una relación entre el nuevo conocimiento y los conocimientos previos además de motivación por parte del alumno. Para dicho objetivo creo dos organizadores, comparativos los cuales cumplen una función evocadora del conocimiento y expositivos los cuales sirven para relacionar el conocimiento previo con el nuevo conocimiento.

2.3.2 El pensamiento crítico en la Zona de Desarrollo Próximo

La teoría sociocultural de Vygotsky propone los siguientes fundamentos, los cuales se adecuan a la enseñanza de la biología. La base del desarrollo psicológico del individuo, radica en el cambio cualitativo originado en la situación social de sus actividades; 2. La educación y la formación son los factores generales del desarrollo psicológico; 3. La forma inicial de la vida es determinada por factores sociales externos (relaciones interpersonales); 4. Las características psicológicas que se desarrollan en la personalidad de un individuo se constituyen a partir de cómo se interiorizan las actividades vitales; 5. Los diferentes sistemas de signos, juegan un papel esencial en el proceso de interiorización; 6. El intelecto y las emociones, estando en un estado de toma de conciencia espontaneo de sí mismo, cumplen un gran papel en las actividades vitales y la toma de conciencia del individuo" (Vasílievich, 1997, p. 48).

Si se logra que el estudiante comprenda este tipo de afirmaciones se puede generar el dominio de preguntarse acerca del mundo que lo rodea, permitiremos que su capacidad de asombro no se termine, que su curiosidad crezca y que tenga sed de aprender más acerca del porqué de las cosas.

Actualmente los campos de la ciencia exigen precisamente en los jóvenes de bachillerato la curiosidad por aprender, es una falacia pensara que todo está descubierto, aún existen miles de fenómenos, físicos, sociales, humanos, médicos, etc. que no tienen

explicación que carecen de causas y de los que se desconocen sus consecuencias, un pensador crítico, indaga, busca soluciones y responde cuestionamientos de cualquier tipo, con un juicio propio y por el bien de una comunidad.

Retomando la teoría de Vygotsky un individuo se desarrolla a partir de funciones donde la dimensión social está por encima de la psicológica, a través de la actividad social se orientan las estructuras psicológicas y estas en conjunto dan paso a la función de la conciencia y el juicio psicológico. La conciencia se manifiesta por medio de la creación de signos del mundo los cuales se convierten en una herramienta social de comunicación.

2.3.3 El aprendizaje por descubrimiento en el pensamiento crítico

El conocimiento humano es basto, pues en él se recogen la experiencia, sabiduría, investigación, etc. de toda la humanidad a través de siglos de existencia, el estudio les ha permitido a las comunidades heredar su conocimiento, de esta forma se nos ha dado la oportunidad de conocer cómo funciona el mundo y cuáles son sus implicaciones.

Bruner propuso la teoría del aprendizaje por descubrimiento la cual busca promover en el estudiante la adquisición de los conocimientos por sí mismo. Bruner considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar uno contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

Por ello la tarea docente exige que además de la dosificación ya establecida la necesidad de presentar al alumno el conocimiento dividido en partes, o aún mejor que sea el propio alumno el que pueda dividir el conocimiento en partes para que al momento de unir ese gran rompecabezas pueda entender por medio de un método Inductivo, el funcionamiento de todos los contenidos. El objetivo final del aprendizaje por descubrimiento es que los alumnos lleguen a descubrir cómo funcionan las cosas de un modo activo y constructivo. De hecho, el material proporcionado por el profesor constituye lo que Bruner denomina andamiaje. Los partidarios de las teorías del Bruner ven en el aprendizaje por descubrimiento los siguientes beneficios:

> Sirve para superar las limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista. Estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática. Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender. Estimula la autoestima y la seguridad. Se potencia la solución creativa de los problemas (Saborio, 2018).

El aprendizaje por descubrimiento es siempre significativo, ya que se incorpora a la estructura cognitiva después de un proceso de reflexión.

2.4 Aspectos teóricos de la competencia pensamiento crítico en el bachillerato

El pensamiento Crítico es una competencia en el Sistema Educativo Mexicano desde el cual las competencias se clasifican como genéricas, y que según el Acuerdo 444 se representan en: 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos, y 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva (RIEMS, 2008).

Como competencia recibe también el nombre de categoría y se espera que transversalmente los estudiantes piensen crítica y reflexivamente, a partir de los atributos: 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo, 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones; 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos, 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez; 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas (RIEMS, 2008). La resolución crítica de problemas y el desarrollo crítico de innovaciones son los dos procesos que permiten caracterizar la condición del pensamiento crítico en los aprendizajes de los estudiantes dirigidos en la asignatura de Biología.

2.4.1 Resolución crítica de Problemas

El desarrollo del pensamiento crítico en la asignatura de Biología busca que el estudiante de bachillerato maneje un referente de información que le permita procesar e interpretar sus saberes. Esta dimensión proporciona al estudiante las herramientas para explicar

información, desde el lenguaje verbal oral, escrito, iconográfico y analógico. El proceso de pensamiento crítico y reflexivo se basa en las acciones de: seguir instrucciones y procedimientos de manera reflexiva; comprender cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo; y ordenar información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. En la resolución de problemas están implicados cuatro sistemas:

> 1. El Procesamiento de la información del pensamiento que se activan en la solución de problemas suponen una búsqueda en la memoria de corto o largo plazo; la cual puede o no contener información previa que pueda auxiliar al ser humano en la solución de los problemas; 2. La estructura de la tarea: referida a la descripción de las conductas requeridas para la resolución del problema. 3. Los espacios del problema que alude a la representación mental o gráfica que la persona debe hacer de la situación, y 4. La información presente en los espacios del problema (Rojas, 2010, p. 119).

2.4.1.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva

Para asegurar la tarea de hacer pensar a los alumnos en el bachillerato es necesario considerar que el pensamiento debe transitar por tres etapas: Precisión, deducción y examinación. El aprendizaje antecede al desarrollo, como condición de una enseñanza adecuada que ayuda a establecer zonas de desarrollo próximo; para que el estudiante despliegue sus habilidades y demuestre sus avances cognoscitivos del pensamiento en general. Se identifican como categorías de análisis del seguimiento de instrucciones y procedimientos el:

> Cambio en los planos del pensamiento basados en la etapa de acciones materializadas y perceptuales generalizadas, lenguaje verbal externo, lenguaje interno, lenguaje interno reflexivo, lenguaje externo reflexivo, lenguaje escrito reflexivo, para la mejora importante en el seguimiento de instrucciones., porque se tiene claridad con respecto a las consecuencias de sus acciones (González, 2012, p. 608).

El exhibir la capacidad para seguir instrucciones es resultado de como el estudiante tiende sus propios puentes para lograr sus metas y resultados, derivado de la información que se le

proporcionar para alcanzar otros niveles de comprensión. En el caso del aprendizaje de la Biología atender el seguimiento de procedimientos de forma reflexiva proporciona una variedad de opciones para comprender los acontecimientos, por lo que se espera que los estudiantes establezcan sus propias relaciones y con ello asegurar que se tenga las respuestas correctas.

2.4.1.2 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.

La resolución de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye alcanzar un objetivo, busca que el estudiante desarrolle la reflexión como habilidad para alcanzar a comprender la causalidad de los fenómenos biológicos. En el proceso de enseñanza-aprendizaje la comprensión de un fenómeno biológico es de suma importancia porque implica la comprobación de la situación que se plantea a resolver está siendo entendida de forma clara por el estudiante. La interacción que haya entre el estudiante y el docente es uno de los factores determinantes para contribuir en el alcance de un objetivo como procedimientos reflexivos.

Tanto la utilización de mensajes breves, que de acuerdo con Cubero (2004), facilita la comunicación por comprensión sin que se vean interrumpidos el trabajo de los demás estudiantes, por otro lado, también existe aquellos mensajes de tipo explicativo –diálogos extensos– los cuales incluyen aclaraciones, razones y justificaciones sobre asuntos relacionados con el proceso educativo (Cubero, 2004, p. 12). Esto permitirá tener en cuenta que cuando se trata de realizar instrucciones, deberá existir una adecuada comprensión de la comunicación favoreciendo a la construcción de un clima idóneo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, este hecho permitirá que tanto los estudiantes como el docente realicen las actividades que se requieren, enmarcado su actuar en un contexto propicio para lograr los objetivos educacionales que se han propuesto desde la planeación de clases.

2.4.1.3 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.

Pensar críticamente es reflexionar, analizar y comprender una serie de procesos basados en la ordenación de la información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones, que nos ayuden a alcanzar un objetivo. Es fundamental hacer que el alumno analice y reflexione al preguntarse el cómo, cuándo, dónde y por qué al establecer relaciones de causa y efecto. En

cuanto al atributo ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones, el alumno deberá organizar información, hechos o sucesos biológicos y lo relativo al medio ambiente. Es de suma importancia el apoyar al alumno para que logre dar solución a un problema, mediante una autocuestionamiento para que así el estudiante logre potenciar sus habilidades y destrezas mediante el uso de un pensamiento crítico.

El contexto instruccional, como ya se precisó en líneas anteriores, coadyuvados por proceso de reflexión, puede favorecer la resolución de problemas que no sólo se limiten en el ámbito educativo, sino que transiten a la vida personal y, más adelante, profesional, del estudiante. El análisis de la información con la que el educando cuenta y se le proporciona es fundamental para dar respuesta a las exigencias que el entorno le plantea. En este sentido, es relevante poder lograr que en el momento en que el aprendiz se halle frente a la necesidad de ordenar información -ya sea de acuerdo con categorías, jerarquías o relaciones-, éste pueda realizarlo de forma adecuada.

Para contribuir a este fin, es importante partir del punto que se enunció como el seguimiento de instrucciones de manera reflexiva, para que una vez que se realice este proceso se dé paso a la ordenación de información con que se cuente, es decir, se le deben proporcionar al estudiante sugerencias en que puede realizar este procedimiento, tales como: los organizadores gráficos y textuales, los cuales "permiten ordenar datos, conceptos o enunciados, de tal modo que pueden reconocerse sus relaciones" (Vázquez y Jakob, 2007, p. 31).

2.4.1.4 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

En este atributo y en particular en la enseñanza de la Biología, se busca que el alumno, que sea capaz de sistematizar fenómenos, en este caso de corte social que en la disciplina son parte fundamental ya que estos determinan los hechos biológicos. La identificación de sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos tiene que ver de manera directa con el seguimiento de instrucciones para la solución de problemáticas determinadas, por lo que en este punto se retomará el diseño instruccional con un enfoque situado y actual, lo que implicará pasar al diseño de aprendizaje con la utilización de las

Tecnologías de la Información y la Comunicación. Se debe propiciar el desarrollo de las capacidades que permiten al alumno la adquisición del conocimiento, porque:

> La clave de la retención y transferencia del conocimiento recae en el aprendizaje de la estructura subyacente a la organización del conocimiento mismo, del cómo se interrelacionan las cosas. La finalidad del pensamiento es establecer relaciones entre conceptos, y la instrucción o enseñanza debe tender a su facilitación. Un concepto es la representación, en función de atributos relevantes o críticos, de objetos o eventos que posean propiedades semejantes (Castañeda y Acuña, 1996).

En la tarea por favorecer el pensamiento crítico en los estudiantes del bachillerato es necesario considerar la identificación de los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. En el caso de las asignaturas de Biología es necesario partir del planteamiento de sucesos que permita la identificación de sus partes por medio de las interrogantes ¿dónde? ¿quién? ¿cuándo? Una vez concluida esta parte los estudiantes deben imaginarse los orígenes del fenómeno. Lo cual resulta interesante pues al realizarse de manera individual los estudiantes tienen el tiempo suficiente para establecer una opinión y de ahí partir para elaborar sus propias conclusiones. En el caso de la Biología percatarse de todos los detalles es de suma importancia, pues si estos no se toman en cuenta el rompecabezas no estaría completo, y la información que se transmite no es verídica.

Los estudiantes comprenden entonces que los fenómenos biológicos que se suscitaron hace cierto tiempo tienen repercusiones en el presente. Preguntarse por el ¿cómo? y el ¿cuándo? Son poderosas herramientas que sirve para que los estudiantes de bachillerato reflexionen y sean conscientes de que muchas cosas que pasan en la actualidad. Explicar un fenómeno biológico no solo es dejarlo desde las consecuencias que dejó en el pasado si no también las repercusiones que tuvo en el presente.

2.4.2 Desarrollo crítico de innovaciones

La competencia pensamiento crítico es el comportamiento mental que cuestiona las cosas y se interesa por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos. El dominio de esta competencia está estrechamente relacionado con:

pensamiento reflexivo, el pensamiento lógico, el pensamiento analítico. Reconocimiento de las condiciones que hacen posible que un determinado conjunto de ideas se transforme en conocimiento, para la toma de decisiones, innovación, etc. (Villa y Poblete, 2007).

El pensamiento desde la asignatura de Biología requiere del desarrollo crítico de innovaciones al asegurar en la formación del estudiante la construcción hipótesis, diseño y aplicación de modelos para probar su validez, sintetizar evidencias obtenidas mediante la experimentación y producir conclusiones y formular nuevas preguntas (Villa y Poblete, 2007).

2.4.2.1 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez

En este sentido el alumno será capaz de construir sus propias hipótesis sobre fenómenos naturales y como consecuencia tendrá la capacidad para construir modelos y probar su validación. La asociación de la instrucción de destrezas de pensamiento y de tácticas deberá concebir siguiendo un precepto paulatino; La enseñanza de las habilidades de pensamiento debe desprenderse puntualmente de la misma forma para todos los participantes (Priestley, 2017, p. 87). En lo referente a los ejercicios los estudiantes deben ejercitar lo enseñado y demostrar con evidencias su trabajo.

> La formulación de una hipótesis es la manera o los requisitos que deberán cumplirse para redactar y entonces tener el enunciado conocido como hipótesis; lo cual es diferente al concepto de hipótesis. Es decir, hablaremos de la hipótesis como un enunciado y posteriormente como un concepto en base a las preguntas cómo se formula y para qué sirve (Pájaro, 2002, p. 1).

Con la retroalimentación otorgada por el profesor se deben asegurar la afirmación de los aprendizajes esperados en correlación con el cumplimiento de los propósitos programados. Construir hipótesis y diseña y aplicar modelos para probar su validez en Biología conlleva a la producción de conclusiones derivado de los argumentos y explicaciones que resulta de la posibilidad de formular nuevas preguntas para no quedarse solo con esa información e indagar que aconteció después.

2.4.2.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación

Es otro de los atributos que caracterizan teóricamente al pensamiento crítico con lo que se espera que el estudiante tenga la capacidad hacer análisis y síntesis de fenómenos biológicos en su relación con el medio ambiente. Para la lograr la síntesis de evidencias que se obtendrán a partir de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, se propone que sea por medio de la escritura, retomando lo que enuncia Emig en 1977 (citado por Vázquez y Jakob, 2007, p. 22) cuando declaran que: "la escritura representa un modo único de aprendizaje —no simplemente valioso, no simplemente especial— sino único."

Emig recupera algunos de los argumentos vigotskianos, para establecer que la síntesis de evidencias obtenidas mediante la experimentación, derivan de la escritura la cual proporciona las posibilidades para realizar la reflexión sostenida, considerando, en primer lugar, la diferencia en el ritmo de producción -la escritura es más lenta que la conversación, y en segundo lugar, con la escritura es posible crear un contexto mental compartido (Vázquez y Jakob, 2007). Por lo anterior se establece que la producción de conclusiones y formular preguntas se realizará, por medio de la escritura, para que sea mediante un proceso crítico y reflexivo por medio del cual el estudiante formule nuevas preguntas, modificando los planteamientos.

2.4.2.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

El uso de la escritura en el aprendizaje está vinculado, por lo tanto, a la producción de conclusiones y formulación de nuevas preguntas, desde el contexto en el cual se despliega la producción escrita; esto significa que no es posible concebir la escritura, en tanto instrumento de elaboración y construcción de ideas, con independencia de las prácticas de escritura que se proponen en el ámbito educativo. Las concepciones de escritura y aprendizaje y los factores ligados al contexto de la producción de conclusiones y formulación de nuevas preguntas, por lo que adquieren relevancia en la medida en que configuran los enfoques con que los estudiantes encaran las tareas de escritura y, en consecuencia, las estrategias que despliegan para elaborar el texto escrito (Vázquez y Jakob, 2007, p. 25).

El pensamiento crítico forma el conjunto de capacidades intelectuales de orden superior que se deben promover en los escolares del bachillerato, por lo que para la

producción de conclusiones y formulación de nuevas preguntas, se debe hacer uso de las habilidades de: análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento sistémico, investigación y metacognición.

La producción de conclusiones y formulación de nuevas preguntas son procesos indispensables para la comprensión de procesos biológicos, por lo que las habilidades se desarrollan poco a poco dentro del proceso de la enseñanza de la Biología, el pensamiento crítico requiere que se respondan una serie de preguntas para medir el estado que guardan los alumnos en este aspecto, con el propósito de construir estrategias que favorezcan el análisis, organización y la síntesis.

Se comprende que el Pensamiento Crítico como un juicio autorregulado y con propósito que conduce a interpretación, análisis, evaluación e inferencia; así como a la explicación de la evidencia, concepto, metodología, criterio o contexto sobre el que se basa ese juicio (Paul y Elder, 2003). El pensamiento crítico es una competencia que todo ser humano debe desarrollar porque tiene cualidades muy específicas, que ayudan a resolver problemas de una mejor manera, hace más analíticos a los estudiantes, y los ayudan a saber clasificar la información en viable y no viable. Los hace más curiosos, al querer saber e investigar más acerca de temas de interés, cuando se desarrollan este tipo de dominios, también se desarrollan muchas otras capacidades del cerebro como la creatividad, la intuición, la razón y la lógica, entre otras.

Para lograr ser un pensador crítico se requiere primeramente desarrollar esta competencia porque tiene ciertas cualidades que hacen más analíticos a los escolares, que estén bien informados, y actúen con mente abierta y flexible, además de ser justos, honestos, prudentes, ordenados, razonables y persistente en la búsqueda de resultados.

En este capítulo se han presentado los principales componentes de la competencia pensamiento crítico dirigida a los estudiantes de Bachillerato en la asignatura de Biología, en el próximo capítulo se van a exponer las consideraciones metodológicas con respecto al diseño de la investigación.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA

En el presente capítulo se presenta el diseño de la investigación cuantitativa, así como la selección de los sujetos de Bachillerato General de la Zona Escolar 083 Tepeaca, así como, la construcción del instrumento de investigación en la modalidad de cuestionario cerrado y el procedimiento de medición que se aplicó.

3.1 Diseño de la investigación

El desarrollo de la investigación de tesis es de corte cuantitativo, esto debido a que se aplica un instrumento estadístico en el formato de cuestionario cerrado referente a los temas de Biología en el quinto semestre de bachillerato, que permita identificar indicadores específicos en cuanto al pensamiento crítico y establecer así establecer el grado de dominio en los estudiantes, esto se llevara a cabo en dos momentos de la investigación.

El alcance del presente trabajo es por un lado descriptivo pues tiene como propósito determinar y analizar los efectos que produce en los alumnos el ser capaces de tomar una postura crítica, emitir juicios de valor, tomar decisiones, hacer comparaciones, etc. respecto a los saberes de Biología en las ciencias experimentales, con este ejercicio se explora la forma en que esta situación propicia el desarrollo de competencias genéricas en Educación Media Superior.

Después de revisar el plan de desarrollo metodológico se determina un juicio de valor que ha de vislumbrarse al cierre de la investigación: el diseño y aplicación de un proyecto educativo que incluya estrategias educativas para el estudio de la Biología que favorezca en los estudiantes el pensamiento crítico. La tesis titulada: diagnóstico de la competencia pensamiento crítico que presentan estudiantes de la zona 083 Tepeaca de Bachillerato General en la asignatura de Biología, plantea como hipótesis de trabajo: “la Competencia Pensamiento Crítico en los estudiantes de bachillerato de quinto semestre de la zona 083 Tepeaca se fundamenta en la asignatura de Biología a partir de la resolución crítica de problemas y el desarrollo crítico de innovaciones”, estableciendo como variables de estudio: independiente (V.I.) Competencia Pensamiento Crítico y dependientes (V.D.) Resolución crítica de Problemas y desarrollo crítico de innovaciones.

El pensamiento crítico conceptualmente según Mertes (1991) es un proceso consiente y deliberado que se utiliza para interpretar o evaluar información y experiencias con un conjunto de actitudes y habilidades que guíen las creencias fundamentales y las acciones.

Para efectos de la investigación se define operacionalmente el pensamiento crítico como el proceso mediante el cual el alumno puede emitir un juicio de valor del mundo que lo rodea, implica que este informado de lo que pasa a su alrededor y pueda tomar decisiones que influyan en su vida diaria. Con el uso del pensamiento crítico en el estudio de la Biología el estudiante es capaz de darle importancia a las situaciones experimentales, puesto que representan un medio para comprender los diferentes aspectos: social, económico, político, cultural del mundo en el que viven.

3.2 Sujetos de estudio

La investigación se desarrolla en la Zona Escolar 083 de Tepeaca de Bachilleratos Generales. Para la selección de la muestra de estudiantes las características del grupo son similares, el nivel socioeconómico de los alumnos se podría determinar cómo medio-bajo, la actividad principal de la comunidad es la agricultura y el comercio, en ambas los alumnos tienen una participación, sin que ello afecte notablemente su asistencia a clases. Según lo referido por los profesores de bachillerato los estudiantes, presentan una serie de limitaciones con respecto al desarrollo del pensamiento crítico.

En cuanto a la formación de los estudiantes evidencian preferencia por las asignaturas de ciencias experimentales. Las condiciones laborales de la localidad y las necesidades económicas no permiten en la mayoría de los casos que los padres estén al pendiente del estudio de sus hijos, situación que se ve reflejada en el incumplimiento de tareas y el nulo estudio fuera de las horas escolares.

Identificar a la población estudiantil de los jóvenes bachilleres de quinto semestre de la zona escolar 083 de Tepeaca es fundamental para que la presente investigación con respecto a la adquisición de su aprendizaje biológico permita el desarrollo de la competencia genérica de pensamiento crítico. La zona escolar está integrada por siete planteles y en el ciclo escolar 2019-2020 el concentrado estadístico registra en total para quinto semestre a 497 estudiantes, de los cuales para la investigación participaron como muestra de estudio 198 alumnos (39.83%), véase tabla 1.

Tabla 1. Muestra de sujetos de estudio de Bachillerato General

Nombre del Bachillerato	Municipio	Total Alumnos	Total alumnos semestre	Muestra alumnos
Miguel Hidalgo y Costilla	Tecamachalco	689	212	138
Leonardo Tamariz	Acatzingo	350	99	--
Manuel Bear Sánchez	Tepeaca	112	20	--
Josefina Esparza Soriano	Gral. Felipe Ángeles	213	63	--
José Vasconcelos	Tlanepantla	115	29	34
David Alfaro Siquieros	Tepeaca	84	19	--
José María Sánchez Rojas"	Amozoc de Mota	254	55	26
Total		1817	497	198

Fuente: SEP (2019). *Concentrado estadístico de Bachillerato Generales, Zona Escolar 083 del Municipio de Tepeaca*. SEP: Puebla.

3.3 Instrumentos

Para fines estadísticos y valorativos se aplica a los estudiantes de bachillerato un cuestionario cerrado con escala Likert, para recopilar la información, medir variables y analizar los datos que determinen el estado situacional del pensamiento crítico en Biología. El cuestionario responde a la necesidad de medir el nivel en que los estudiantes de quinto semestre generan procesos cognitivos que requieren del pensamiento crítico al momento de responder cuestionamientos en la asignatura de Biología. El diseño del instrumento parte de dos variables de estudio referentes al uso del pensamiento crítico para el estudio de contenidos de la Biología:

a. Variable ***resolución crítica de problemas***, que conceptualmente se define como comprender o formular en forma apropiada categorías, distinciones, o marcos de referencia y comprensión; describir o caracterizar información y operacionalmente permite generar y desarrollar conocimientos de su contexto, debe saber hacer y actuar, implica comprender los hechos y asumir consecuencias de una manera crítica. La variable consta de cuatro indicadores: 1.- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, 2.- Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo, 3. - Ordena información de

acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones, 4.- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

b. Variable ***desarrollo crítico de innovaciones,*** que se define como una idea o respuesta nueva que debe ser producida, para resolver un problema o alcanzar cierta meta y el conocimiento original debe ser mantenido y desarrollado al máximo. Operacionalmente permite alentar, motivar y crear un espacio adecuado para construir críticamente el conocimiento y desarrollar innovaciones. La variable consta de tres indicadores: 1. - Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez; 2.- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación; 3.- Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

Una vez determinadas las variables de estudio se redactan 38 preguntas ubicadas en los siete indicadores y las dos variables *(Véase cuadro 1)* que conforman el cuestionario cerrado.

Cuadro 1. Tabla de Operacionalización de variables de estudio.

TEMA	DIMENSIÓN	VARIABLES	DEFINICIONES		INDICADORES	PREGUNTAS
			CONCEPTUAL	OPERACIONAL		
Competencia Pensamiento Crítico en la asignatura de Biología	Pensamiento crítico (V.I.)	Resolución crítica de Problemas (V.D.)	Comprender o formular en forma apropiada categorías, distinciones, o marcos de referencia y comprensión; describir o caracterizar información (Priestley, 2017).	Generar y desarrollar conocimientos de su contexto, debe saber hacer y actuar, implica comprender los hechos y asumir consecuencias de una manera crítica.	1.- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1, 2, 3, 4, 5
					2. - Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.	6, 7, 8, 9, 10
					3. - Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.	11, 12, 13, 14, 15
					4.- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	16, 17, 18, 19, 20
		Desarrollo crítico de innovaciones (V.D.)	Una idea o respuesta nueva debe ser producida, para resolver un problema o alcanzar cierta meta y el conocimiento original debe ser mantenido y desarrollado al máximo (Ordieres, 2012).	Alentar, motivar y crear un espacio adecuado para construir críticamente el conocimiento y desarrollar innovaciones	5. - Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	21, 22, 23, 24, 25
					6.- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación	26, 27, 28, 29, 30
					7.- Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

3.4 Procedimientos

Una vez que aprueba el proyecto de tesis en enero de 2019, inicia con la investigación documental acudiendo a fuentes principalmente de organismos internacionales, nacionales y estatales con la intención de poder comprender el contexto en el que la competencia de pensamiento crítico se aborda en el nivel de bachillerato.

Para la elaboración del instrumento se opta por utilizar una investigación trasversal empleando un cuestionario cerrado dirigido a los estudiantes de Educación Media Superior. Para el procedimiento de jueceo, el instrumento fue entregado a la Mtra, Yanet Gómez Bonilla, profesora investigadora de la Maestría en Educación Superior, quien realiza la primera etapa de jueceo con fecha 10 de septiembre de 2019, posteriormente los instrumentos son enviados al Mtro. Alejandro García Limón asesor técnico pedagógico del nivel medio superior en la Secretaría de Educación Pública y con fecha del 24 de septiembre de 2019 se reciben los comentarios al instrumento. Posterior a la obtención de los resultados del jueceo los instrumentos son corregidos para su aplicación en la fase de pilotaje el 29 de septiembre de 2019. En el pilotaje participaron 35 estudiantes del Bachillerato "Lázaro Cárdenas" cuyas edades estaban en el rango de los 16 a los 17 años sin considerar ninguna otra característica específica. Al momento de aplicar ambos instrumentos no se presentó ninguna duda referente a la estructura o definición de ningún instrumento ni a la utilización de la información recolectada.

Los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos en la parte del jueceo y pilotaje permitieron descubrir una serie de aspectos a modificar para asegurar la confiabilidad y validez de la investigación. Finalmente, entre el 11 y el 29 de noviembre se aplicó el instrumento en los bachilleratos de la zona escolar

En el presente capítulo se expuso el diseño de la investigación, así como también los sujetos de estudio, se describió el instrumento que se aplicó en la investigación, así como, los procedimientos utilizados en el trabajo de campo. En el próximo capítulo se estarán exponiendo los resultados de la tesis.

CAPITULO IV.
ANALISIS Y RESULTADOS

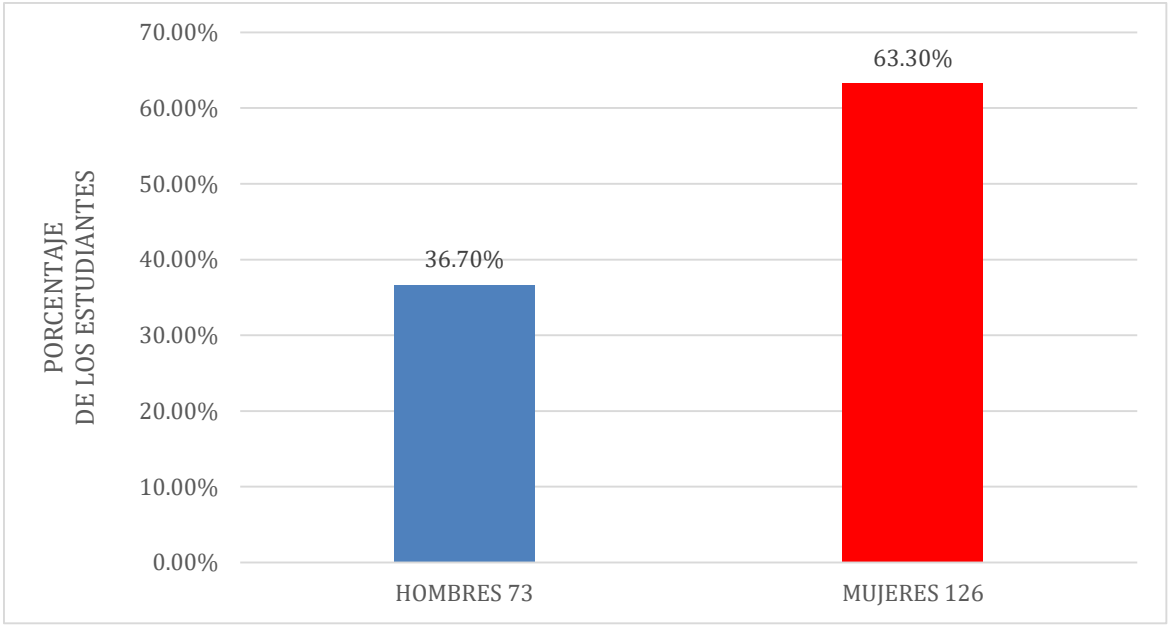
En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos con respecto al pensamiento crítico, que se identifica desde dos procesos la capacidad de analizar y el dominio cognitivo para sintetizar, ambas acciones del pensamiento se ubican como variables de estudio en el trabajo de tesis con las denominaciones: resolución crítica de problemas y desarrolla innovaciones en el campo disciplinar de las ciencias experimentales.

Las respuestas que manifestaron los alumnos de la Zona 083 de Tepeaca, Puebla del nivel de Bachilleratos se representan en las siguientes gráficas que derivan de cada una de las preguntas que se les formuló a los estudiantes.

4.1 Datos de identificación

En esta gráfica se representan el género de alumnos que contestaron las encuestas realizadas de los cuales fueron 73 hombres que esto representa el 36.7% y 126 mujeres que constituyen un 63.3% (Véase en la gráfica 1).

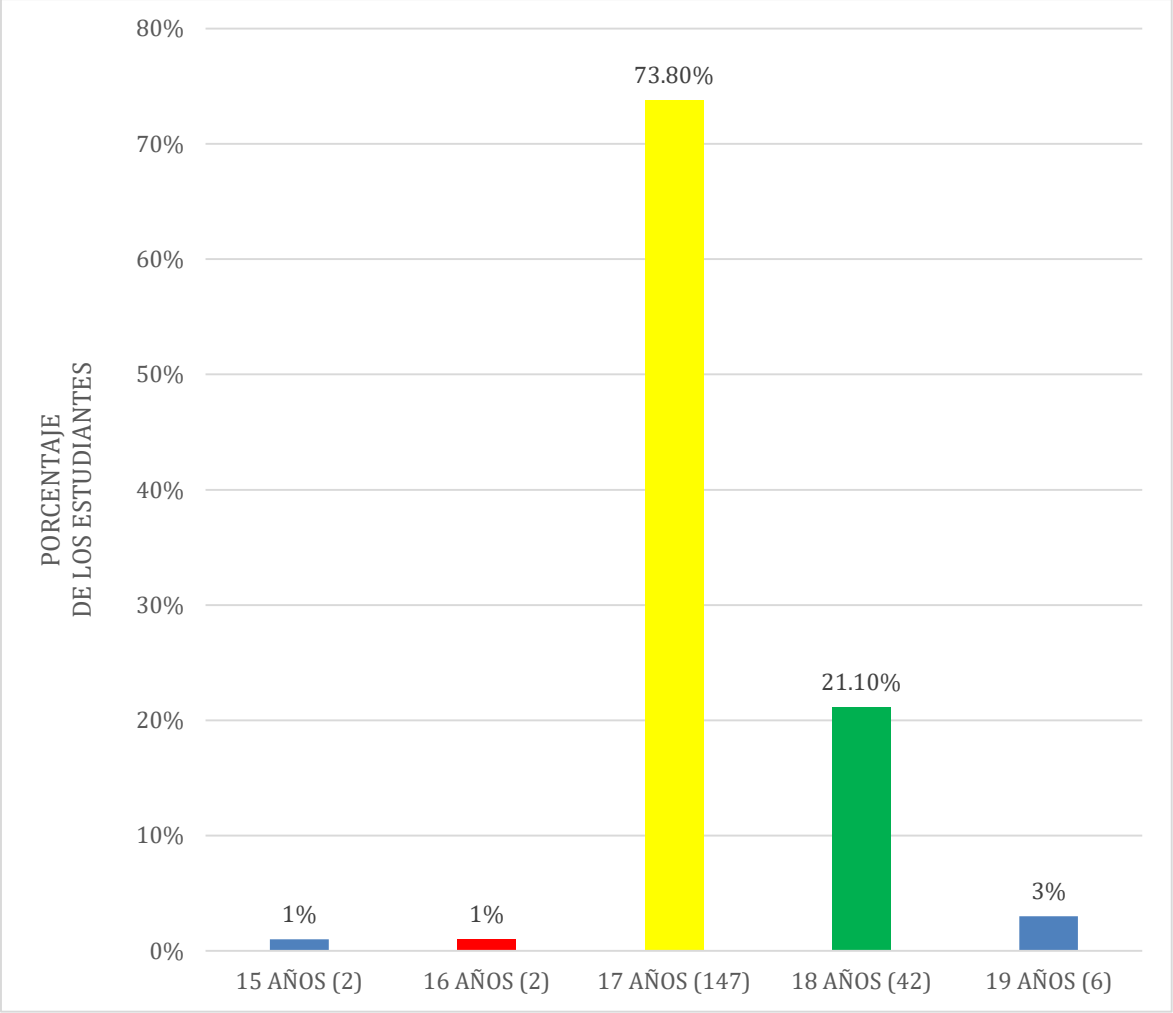
Gráfica 1. Género de los estudiantes de bachillerato



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 2 de relación de edades de los 199 alumnos tienen un rango de 15 hasta 19 años. En la cual se representa el mayor estudiantado son los que tienen 17 años con 147 alumnos lo cual representa el 73.8%, asimismo los de menor edad son 2 alumnos de 15 años lo que representa el 1% y 2 alumnos de 16 años lo que representa otro 1% (Véase en la gráfica 2)

Gráfica 2. Edad de los estudiantes de bachillerato



Fuente: Elaboración propia.

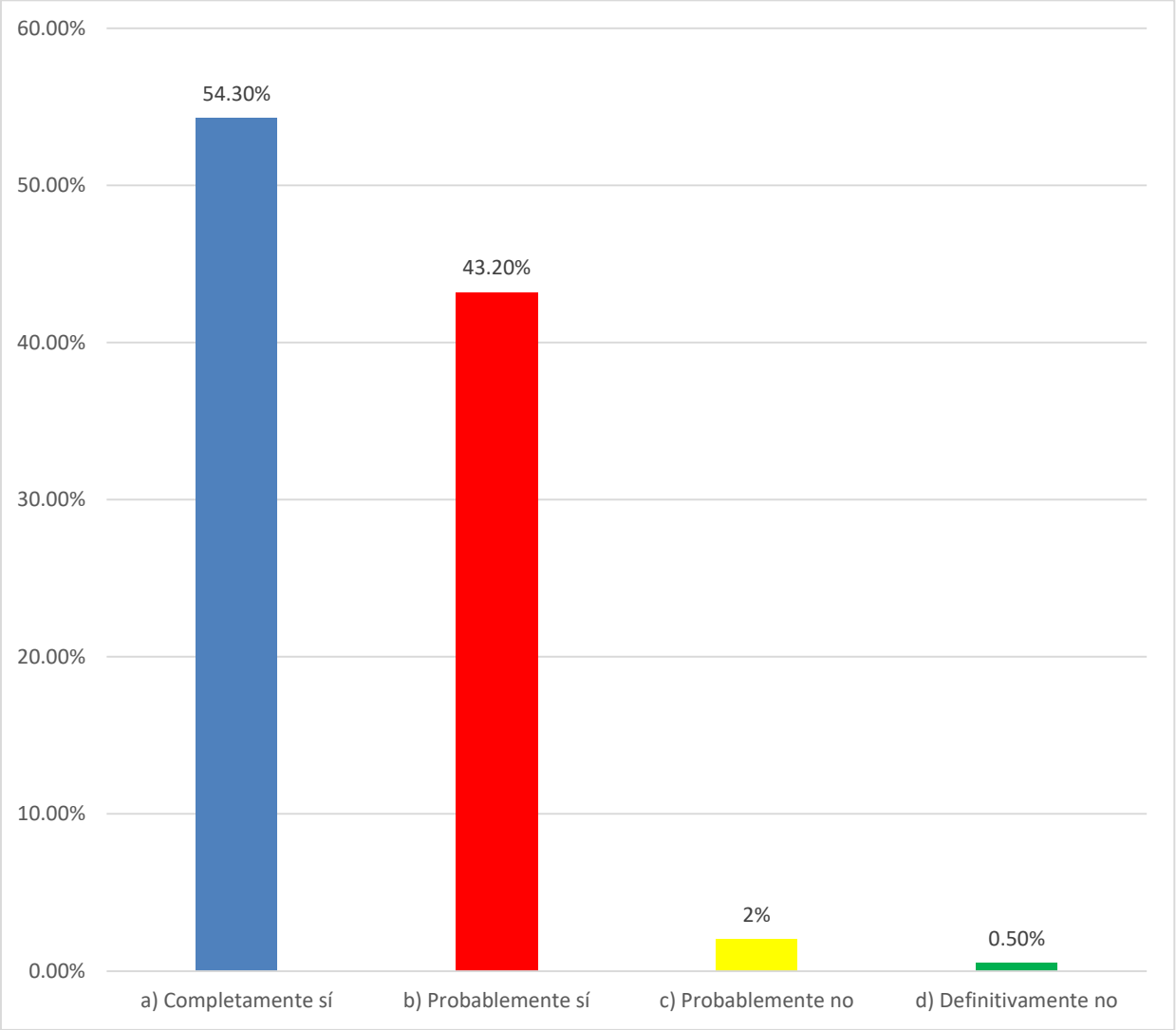
4.2 Resolución crítica de Problemas

4.2.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.

A los encuestados se les preguntó: Para aprender de la Biología utilizas la observación, investigación, experimentación y el análisis, Como se muestra en la gráfica un 54.30% contestó el inciso a) esto quiere decir que la gran mayoría utiliza la observación, la

investigación, la experimentación y el análisis en su vida diaria y un 0.50% contesto que no lo utiliza. Es muy importante saber si los alumnos utilizan la observación, investigación, experimentación y el análisis ya que al realizar estos procesos los alumnos lograran aprender Biología (véase Gráfica 3).

Gráfica 3. Utiliza la observación, investigación, experimentación y el análisis

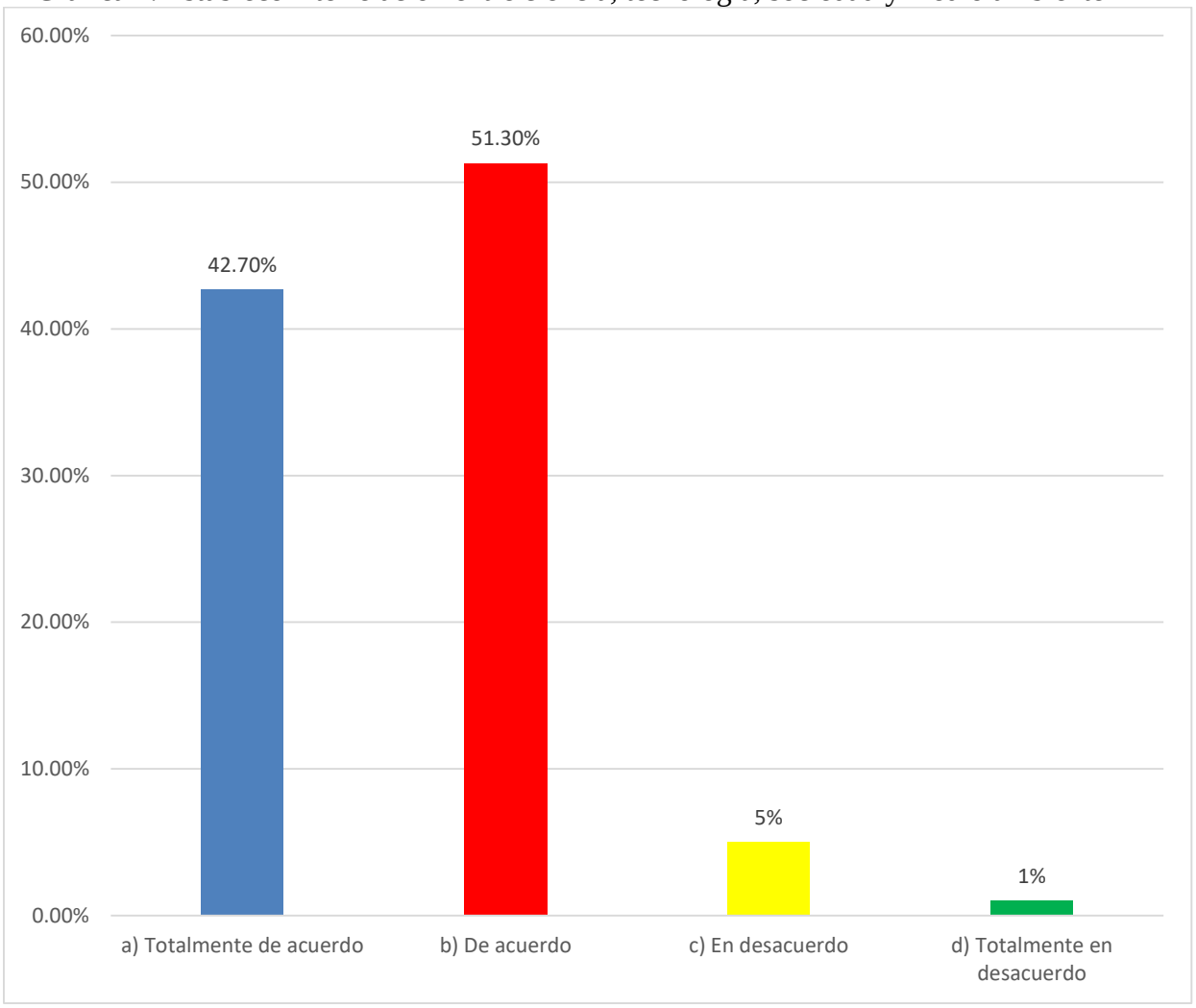


Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Estableces la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente como referentes, y a esto un 51.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que casi la gran mayoría está de acuerdo con establecer la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente de manera continua y un 1% contesto que está totalmente en desacuerdo con

utilizarla. Es muy importante que el alumno aprenda a establecer la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente como referentes ya que de serlo así lograra comprender los temas de biología. (Véase Gráfica 4)

Gráfica 4. Establece interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente

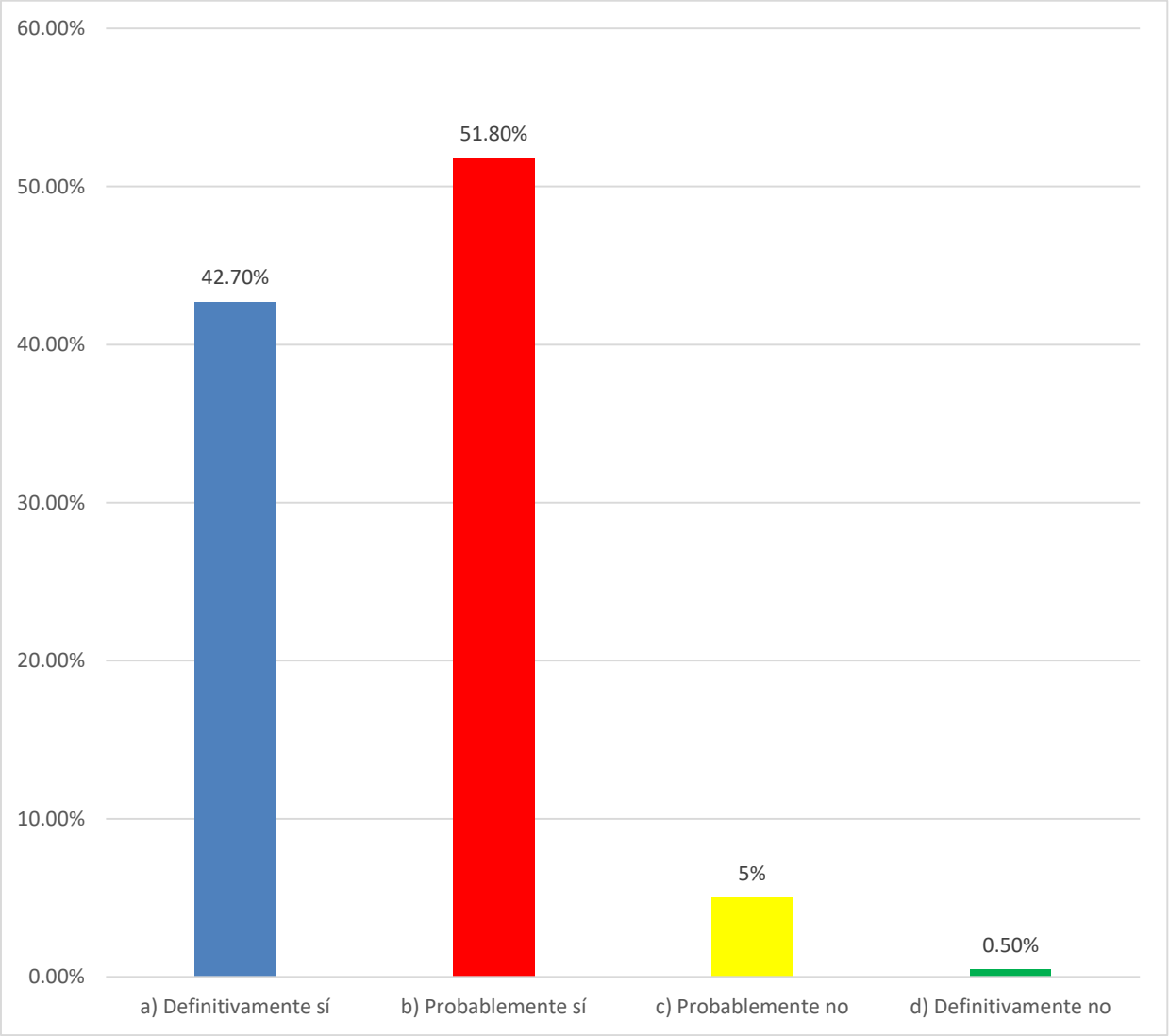


Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica a los alumnos se les pregunto que para reflexionar sobre el medio ambiente ejercitas el procedimiento de comprensión de los contextos y a esto un 51.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si reflexiona sobre el medio ambiente en su entorno diario mientras un 0.50% no reflexiona sobre este. Al momento que el estudiante logre reflexionar sobre su entorno y en particular

sobre el medio ambiente este lograra tomar mejores decisiones en el que hacer en su futuro (Véase Gráfica 5).

Gráfica 5. Reflexiona sobre el medio ambiente

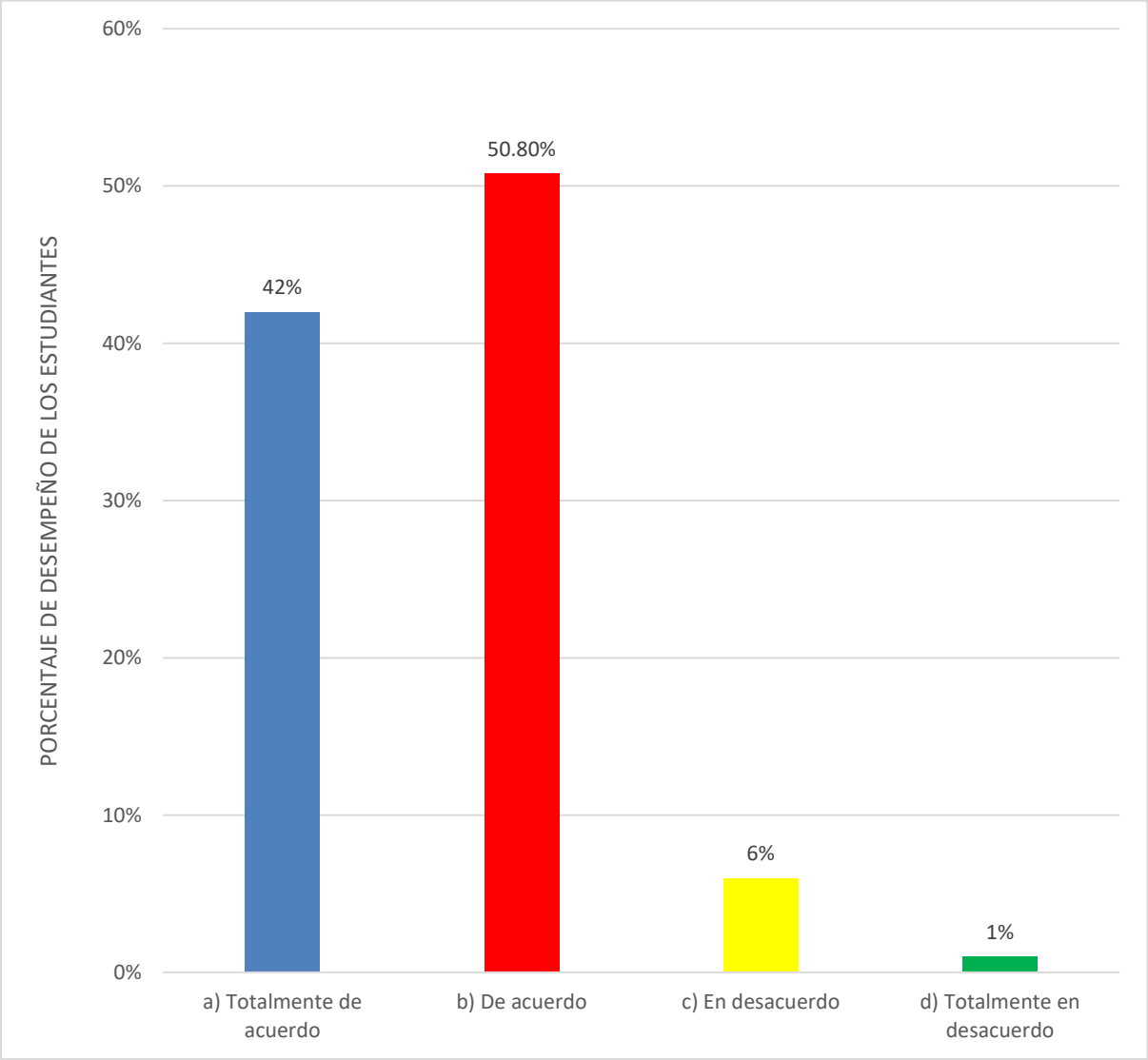


Fuente: Elaboración propia.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si consideran el fundamentar opiniones con sentido crítico sobre los impactos de la ciencia en su vida así mismo como se muestra en la gráfica un 50.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo en fundamentar opiniones con sentido crítico en su vida diaria y un 1% contesto que totalmente no lo fundamenta. Es necesario que los alumnos fundamenten sus opiniones y mayor mente

con un sentido crítico y reflexivo para que desarrollen competencias en su vida. (Véase Gráfica 6)

Gráfica 6. Fundamenta opiniones con sentido crítico

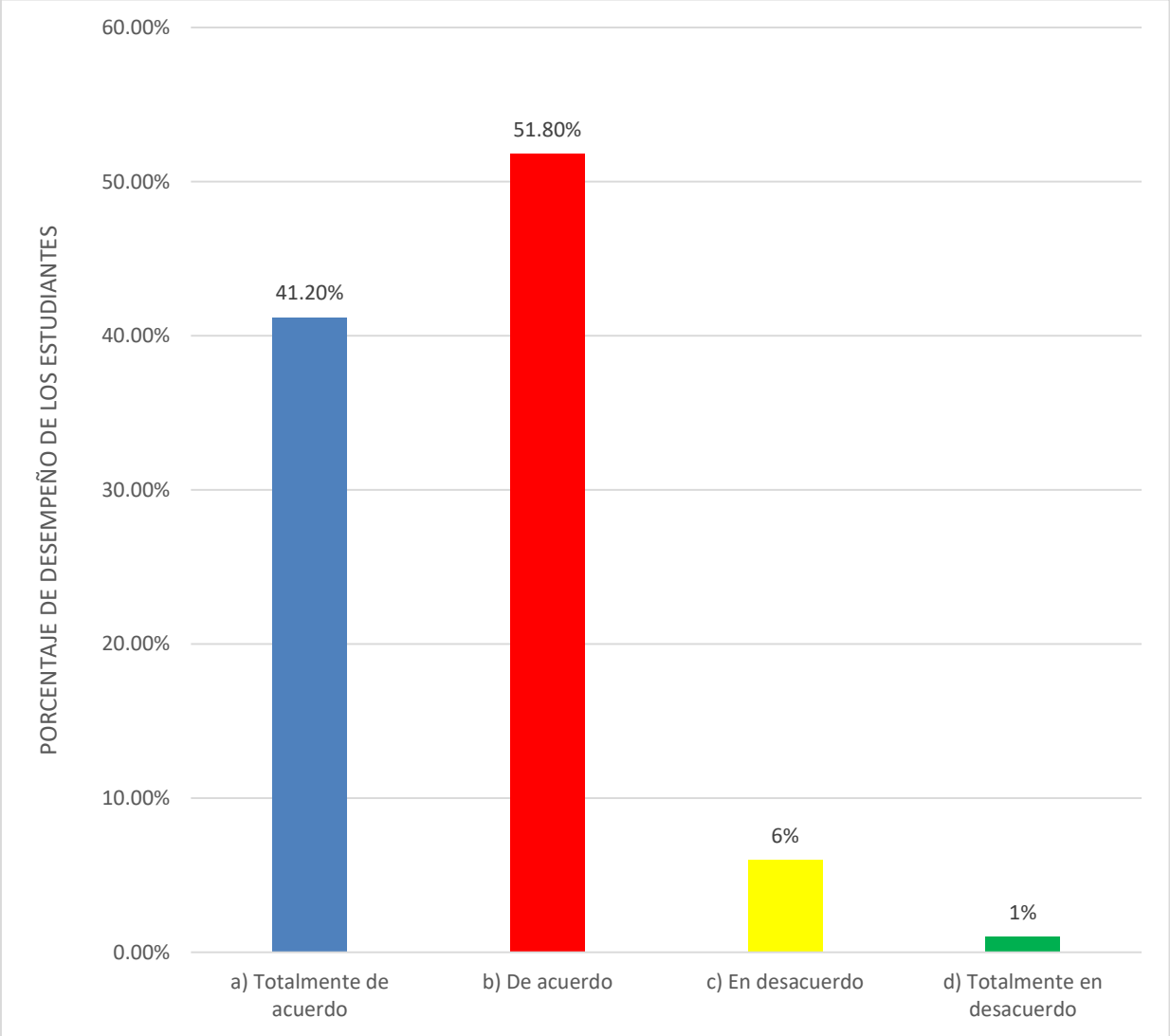


Fuente: Elaboración propia.

También se muestra el porcentaje de alumnos que cuando realizan una actividad conceptual en la asignatura de Biología asumen una actitud reflexiva y a esto un 41.2% contesto que está totalmente de acuerdo siendo que no es la mayor parte de los alumnos, sin embargo un 51.8% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo con tener una actitud reflexiva determinada por consideraciones éticas, mientras que un 1% contesto que

no tiene una actitud reflexiva. Es importante lograr que los estudiantes asuman una actitud reflexiva y no solo en biología si no en su vida diaria. (Véase Gráfica 7)

Gráfica 7. Actitud reflexiva determinada por consideraciones éticas



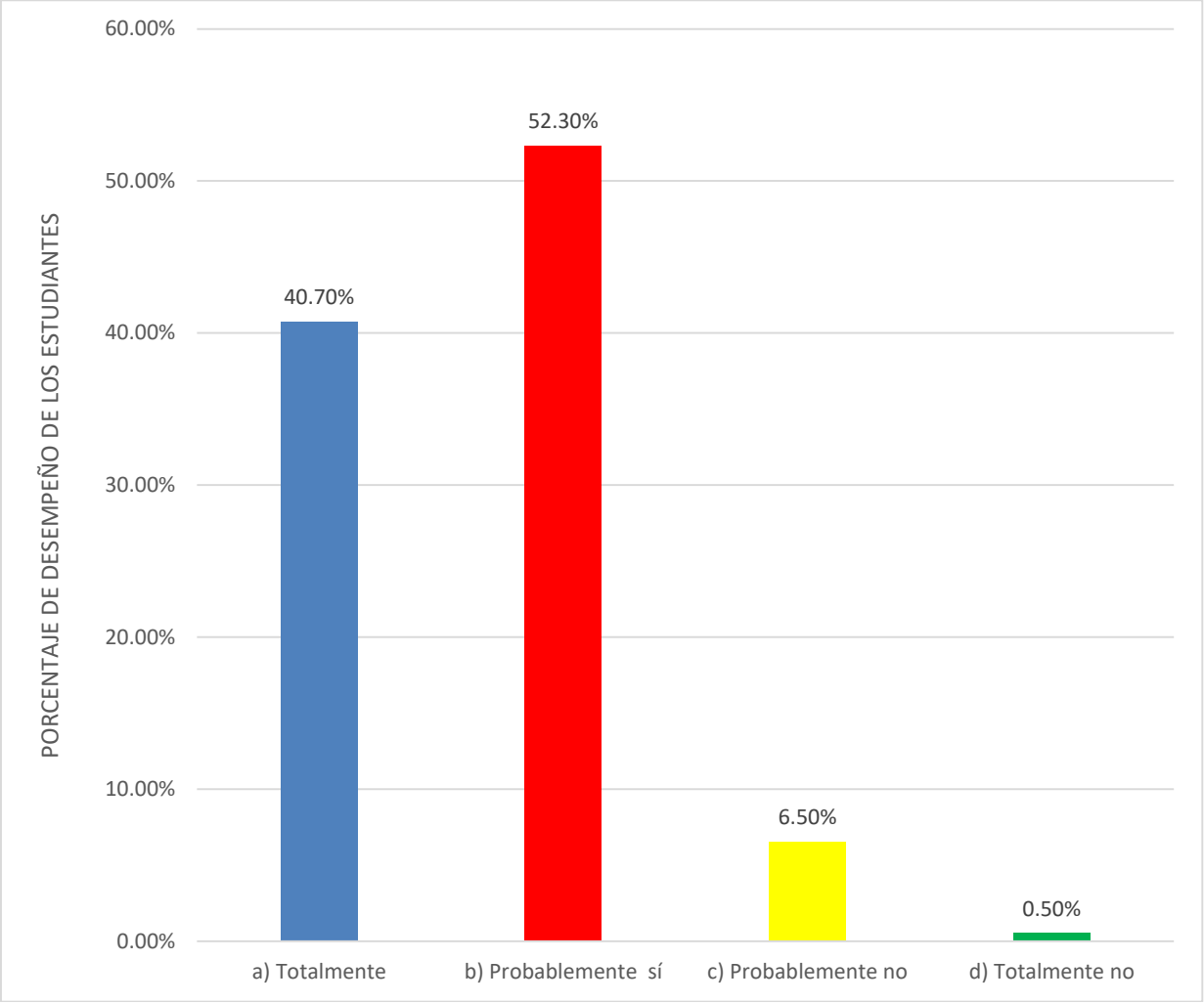
Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo

En este apartado se aprecia si los estudiantes comprenden cada uno de los pasos que se requieren para adquirir conocimientos básicos referentes a la Biología sobre la materia, los seres vivos y la composición, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que el 52.3% probablemente si realiza una comprensión de cada uno de los pasos en la

adquisición de conocimientos en su vida diaria y un 0.50% contesto que no la realiza. Es necesario que el alumno comprenda y entienda la metodología en la adquisición de conocimientos para su vida diaria. (Véase Gráfica 8)

Gráfica 8. Comprensión de cada uno de los pasos en la adquisición de conocimientos

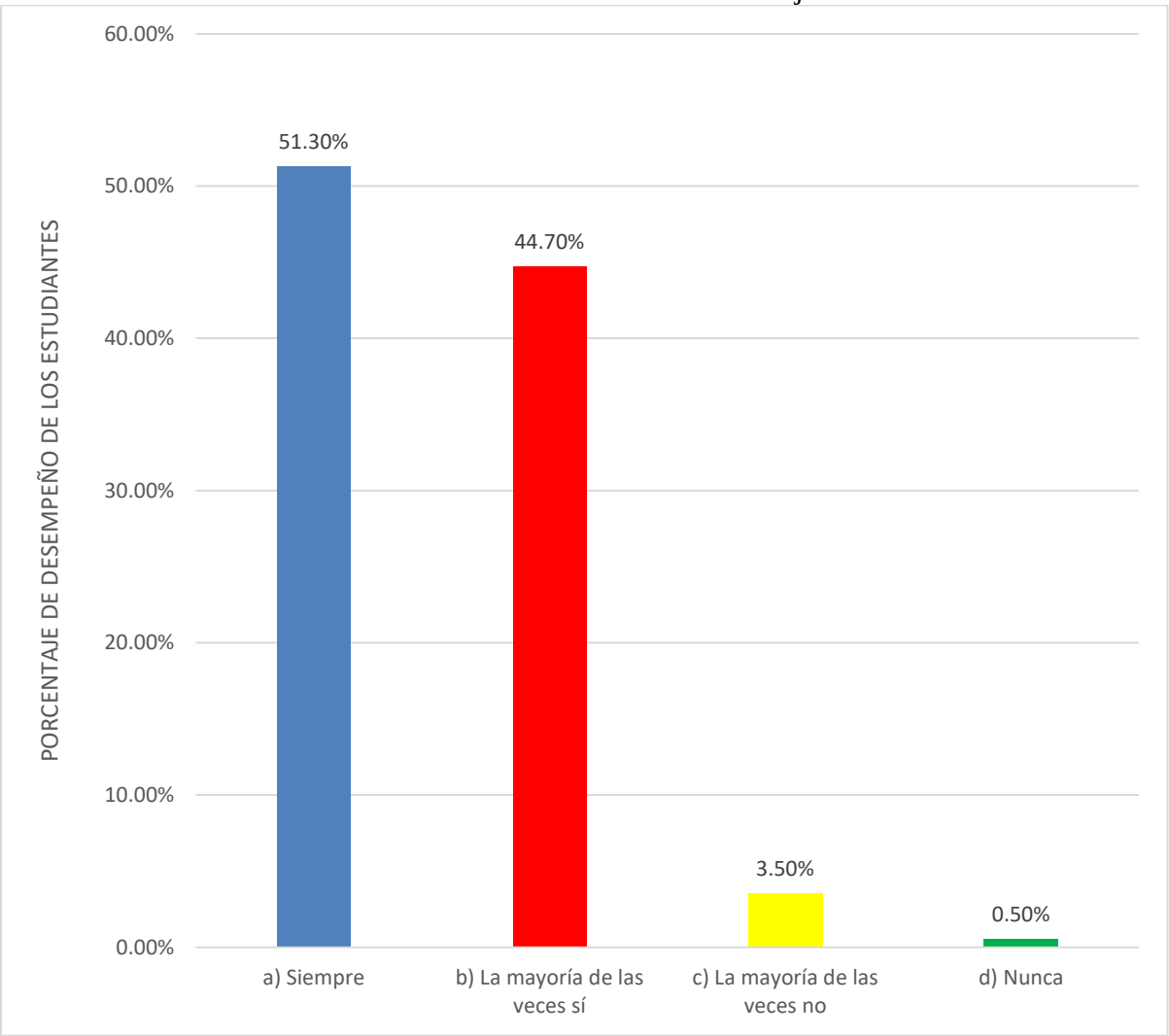


Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Cada vez que se te solicita alcanzar un objetivo para desarrollar y abordar temas generadores con respecto a la Biología, consideras que, así mismo como se muestra en la gráfica un 51.30% contesto el inciso a) esto quiere decir que la gran mayoría piensa que siempre es importante contribuir a alcanzar objetivos en su vida diaria y un 0.50% contesto que nunca es importante. Es sumamente necesario que los alumnos tengan

muy presente el mentalizarse en alcanzar objetivos para así poder lograr y alcanzar sus metas en la vida de cada uno de ellos (véase Gráfica 9).

Gráfica 9. Consideración de alcance de objetivos

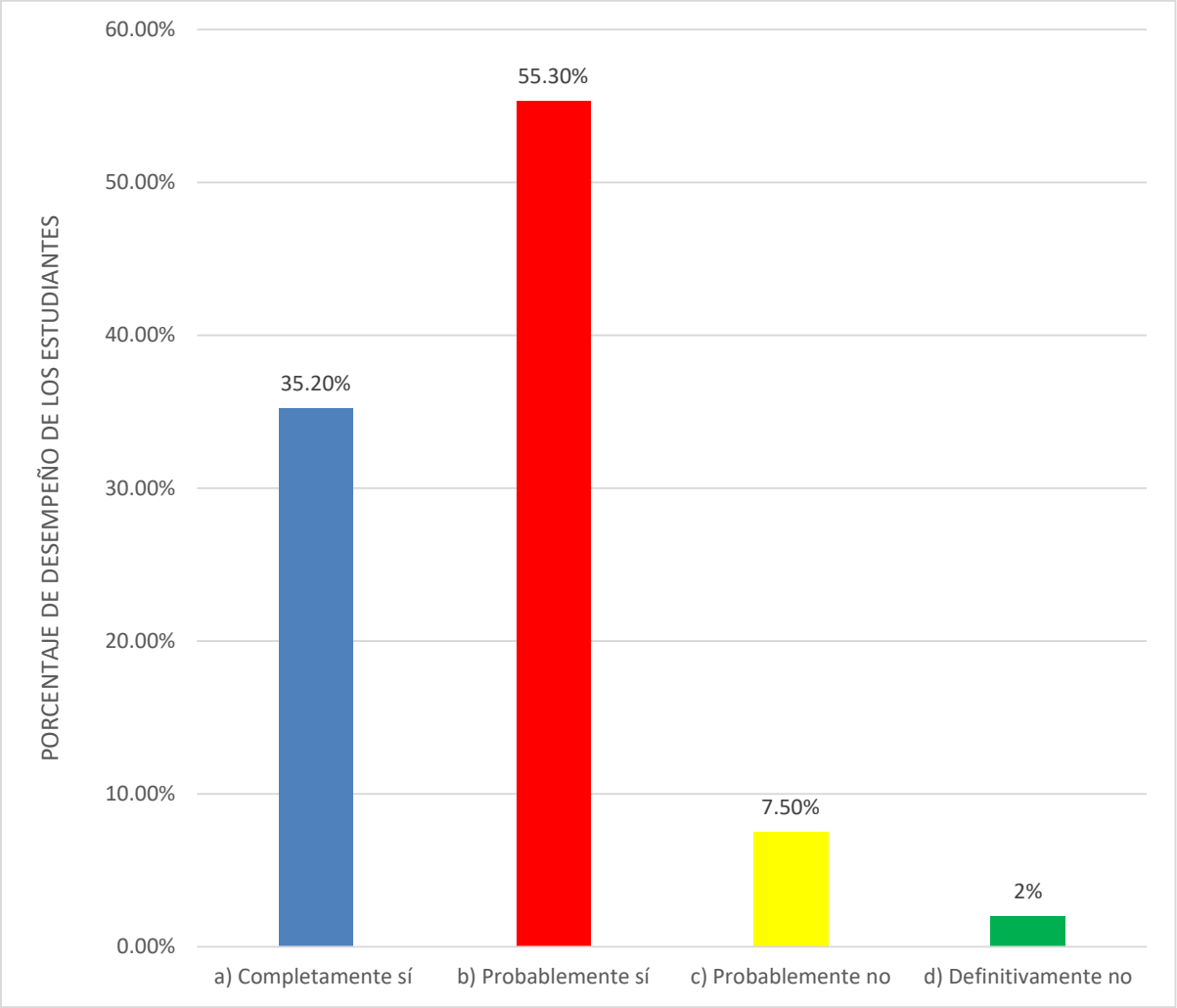


Fuente: Elaboración propia.

En esta Gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: En los contenidos de la asignatura de Biología comprendes la identificación de los problemas de tipo científico para desarrollar un pensamiento crítico sobre las teorías del origen de la vida y a esto un 55.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que casi la gran mayoría probablemente si está de acuerdo en identificar los problemas de tipo científico y un 2% contesto que definitivamente no comprende la identificación de los problemas de tipo científico. Es muy importante que

el alumno aprenda a identificar y solucionar los problemas de tipo científico y no solo esos, si no es de suma importancia los de su vida diaria. (Véase Gráfica 10)

Gráfica 10. Identificación de los problemas de tipo científico

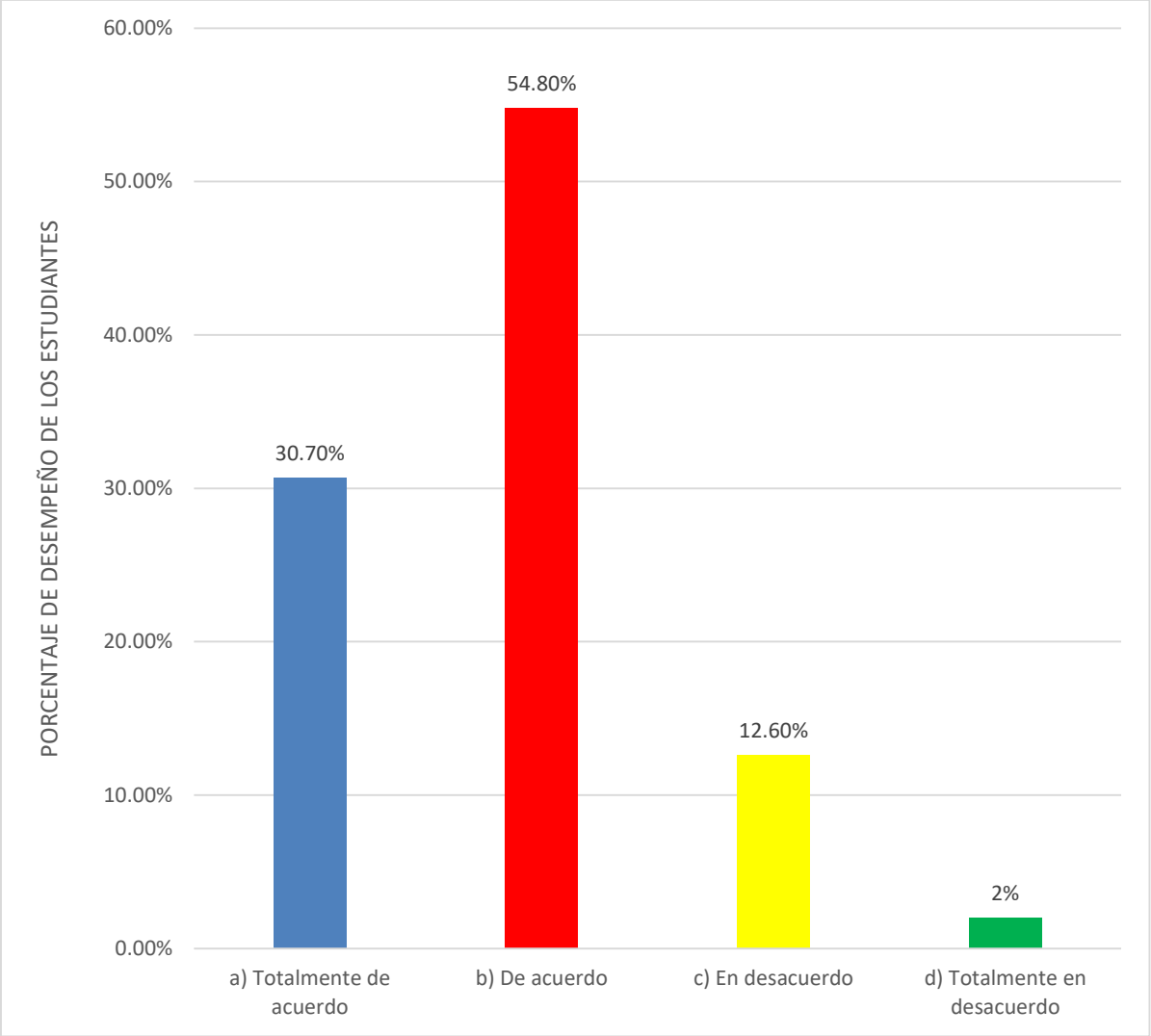


Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica a los alumnos se les pregunto que si captan y formulan preguntas de carácter científico biológico en temas tales como: la célula, su estructura y funcionamiento, y a esto un 54.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo, mientras que un 2% está totalmente en desacuerdo en la formulación de preguntas de carácter científico. Al momento que el estudiante logre la formulación de

preguntas de carácter científico reflexionara en cuanto su entorno y lograra un aspecto crítico (Véase Gráfica 11).

Gráfica 11. Formulación de preguntas de carácter científico

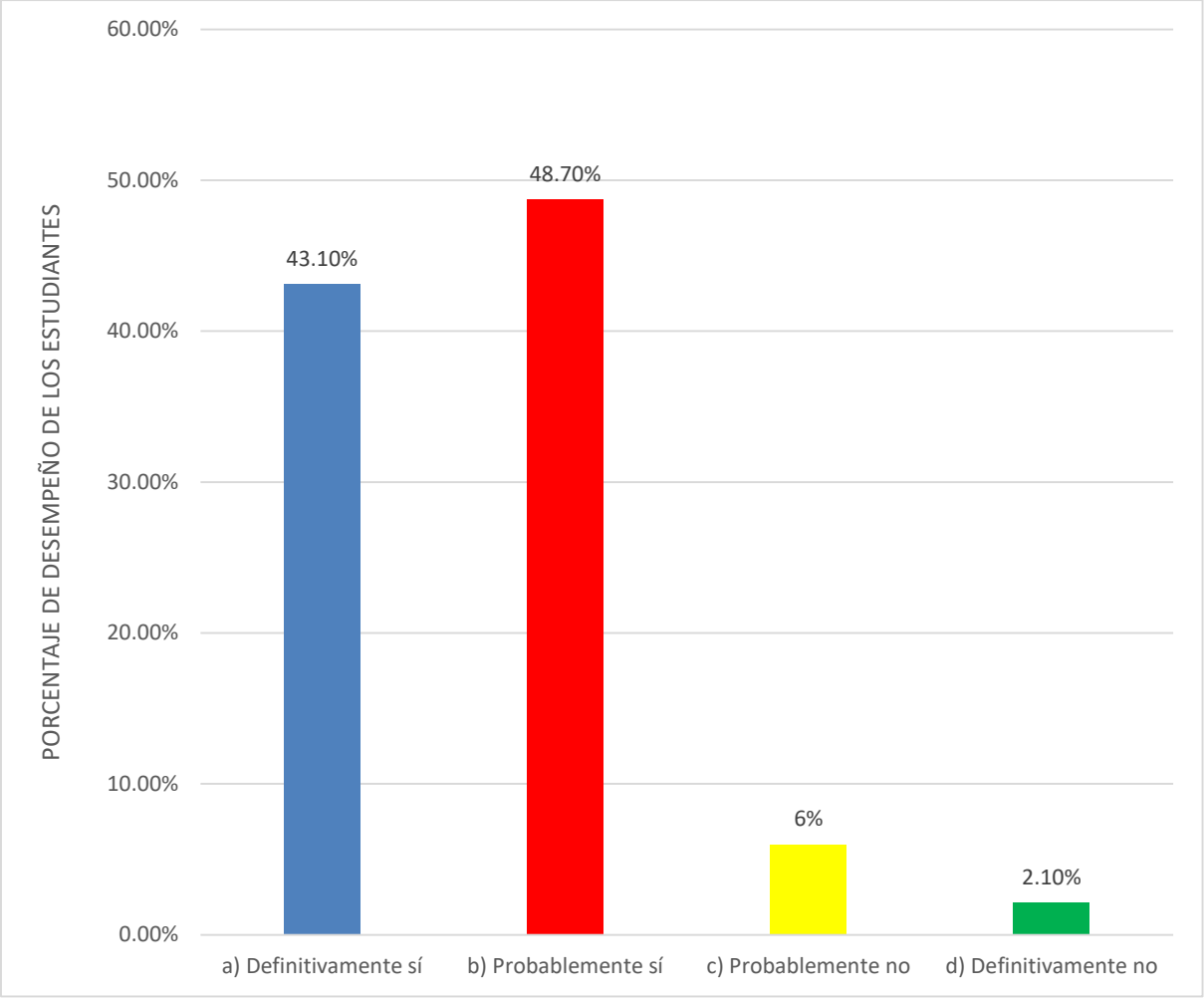


Fuente: Elaboración propia.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si consideran que para percibir la problemática del medio ambiente plantean las hipótesis necesarias para responderlas y alcanzar un objetivo de resolución, así mismo como se muestra en la gráfica un 48.70% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si está de acuerdo en el planteamiento de hipótesis y un 2.10% contesto que definitivamente no lo plantea. Es necesario que los alumnos logren plantear hipótesis necesarias para responderlas y alcanzar un objetivo de

resolución, para que de esta forma fundamenten sus opiniones y mayor mente con un sentido crítico y reflexivo para que desarrollen competencias en su vida. (véase Gráfica 12)

Gráfica 12. Planteamiento de hipótesis



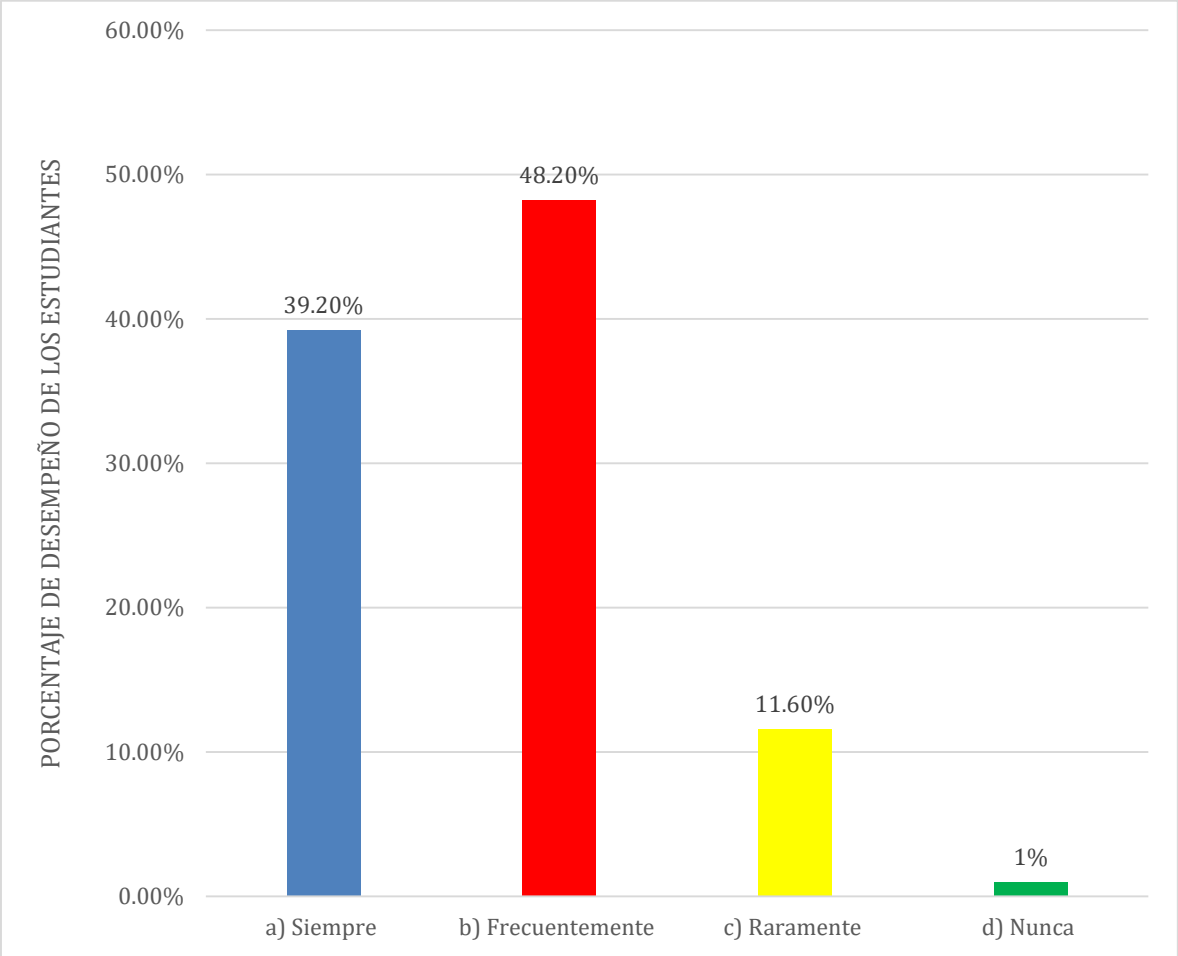
Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.

En esta gráfica se muestra el porcentaje de alumnos que ordenan información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones para comprender temas en Biología y a esto un 39.20% contesto el inciso a) es decir que siempre ordenan información siendo que no es la mayor parte de los alumnos, sin embargo un 48.20% es decir la mayor parte contesto el inciso b) esto quiere decir que frecuentemente están de acuerdo en la ordenación de información, mientras que un 1% contesto que nunca lo lleva acabo. Es importante lograr que los

estudiantes ordenen información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones para comprender temas y no solo en Biología no en su vida diaria. (Véase Gráfica 13)

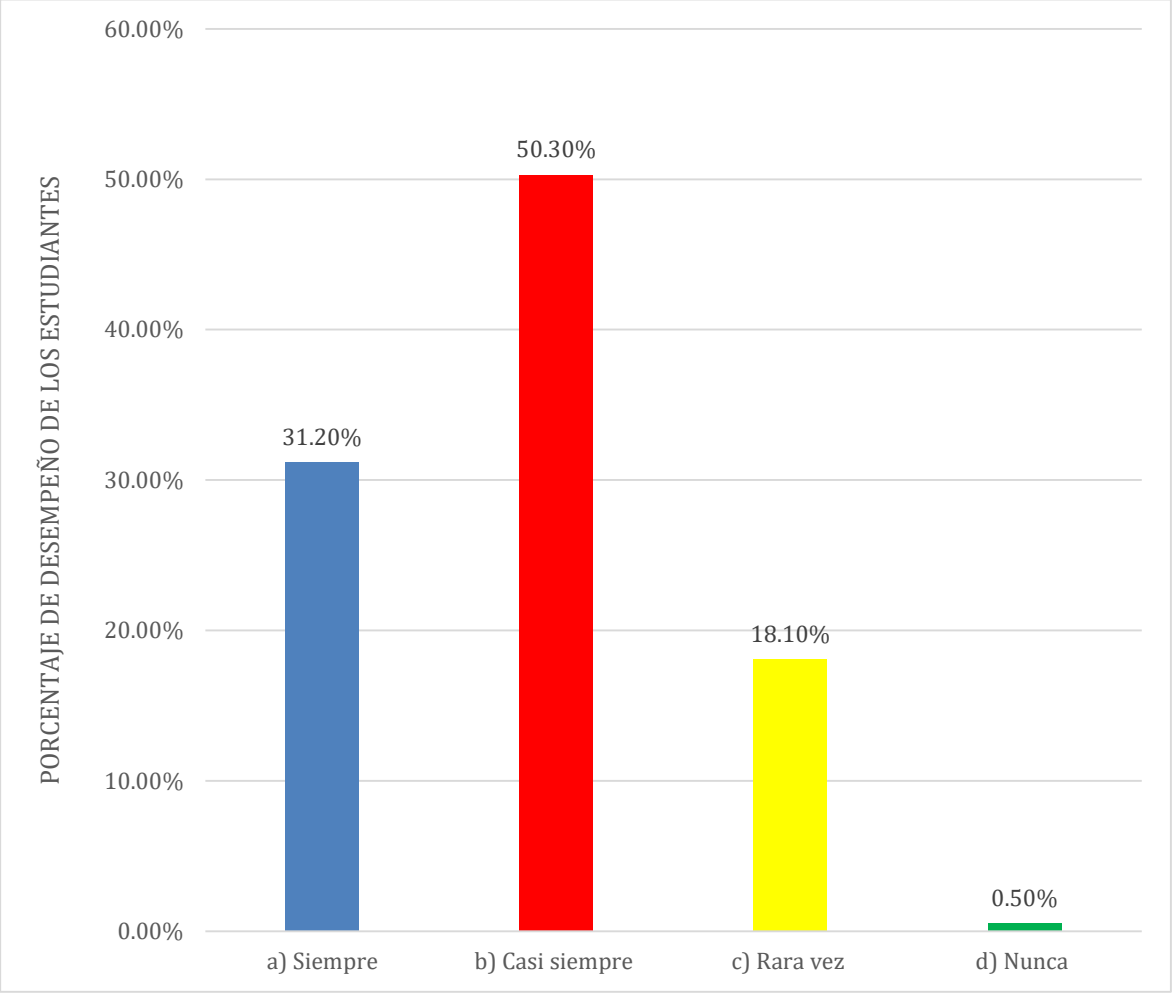
Gráfica 13. Ordenación de información



Fuente: Elaboración propia.

Aquí se aprecia si los estudiantes comprenden que, al obtener información sobre los organismos unicelulares, registran y sistematizan información para responder a preguntas de carácter científico biológico sobre como surgieron los organismos pluricelulares, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que el 50.30% casi siempre si realiza un registro y sistematización de información, pero un 0.50% contesto que nunca la realiza. Es necesario que el alumno comprenda y realice el registro y la sistematización de información para la adquisición de conocimientos en su vida diaria (véase Gráfica 14).

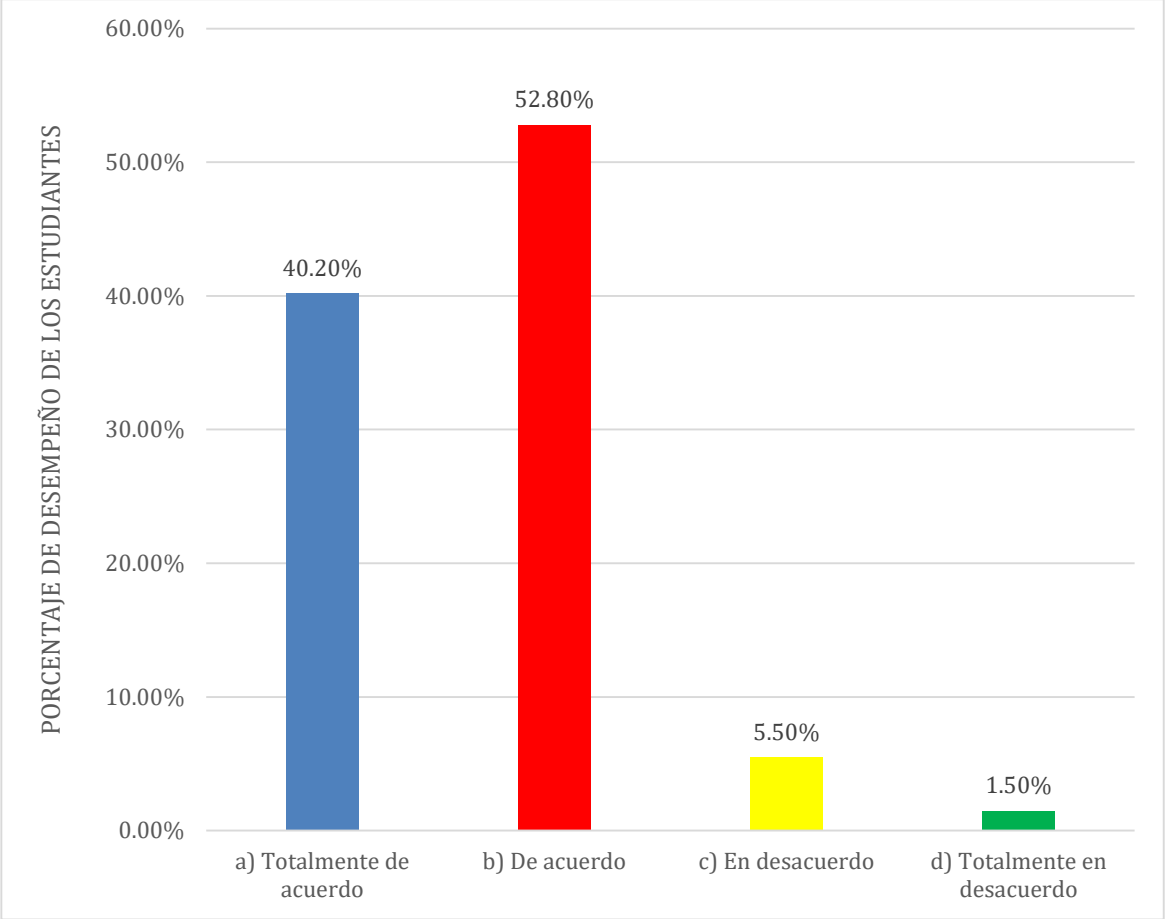
Gráfica 14. Registro y sistematización de información



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Estas de acuerdo en la importancia de buscar y clasificar información en Biología, a partir de consultar fuentes relevantes y realizar experimentos pertinentes sobre la genética: así mismo como se muestra en la gráfica un 52.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo en la importancia de la búsqueda y clasificación de la información, pero un 40.20% está totalmente de acuerdo y un 1.50% contesto que está totalmente en desacuerdo. Es sumamente necesario que los alumnos determinen la importancia de la búsqueda y clasificación de información en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 15).

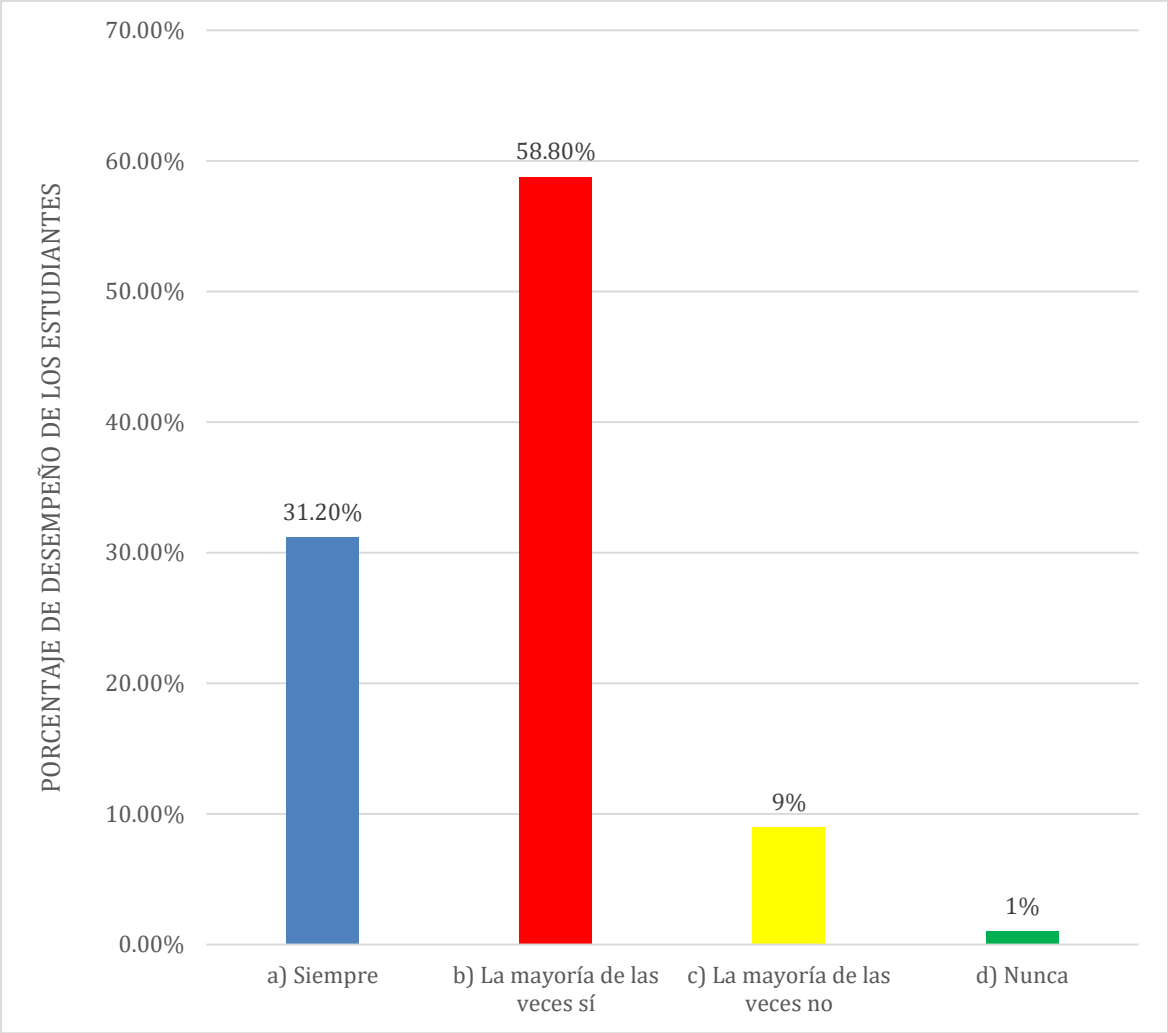
Gráfica 15. Importancia de la búsqueda y clasificación de información



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Al ordenar información de una investigación o experimento en Biología contrastas los resultados obtenidos para comprender como surge la vida y a esto un 58.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la mayoría de las veces si está de acuerdo en ordenar información y contrastar los resultados y un 1% contesto que nunca ordena ni contrasta. Es muy importante que el alumno aprenda a ordenar información de una investigación y así contrastar los resultados obtenidos para solucionar los problemas de su vida diaria. (Véase Gráfica 16)

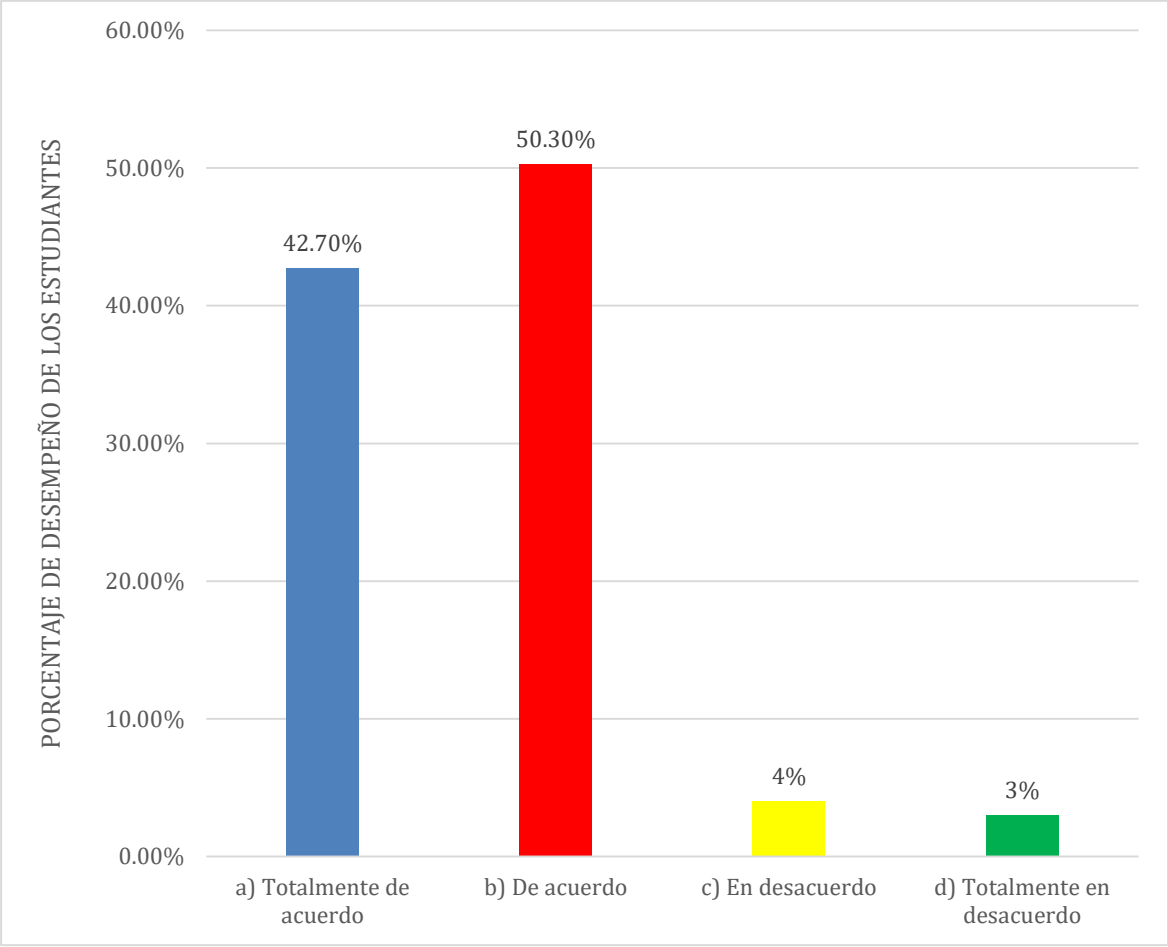
Gráfica 16. Ordenación de información



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica a los alumnos se les pregunto que si consideran que el pensamiento crítico es el medio que permite comunicar las conclusiones en Biología porque se organiza la información y se contribuye al campo de las ciencias experimentales; y a esto un 50.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo, mientras que un 3% está totalmente en desacuerdo en considerar que el pensamiento crítico es el medio que permite comunicar las conclusiones. Al momento que el estudiante logre la utilización del pensamiento crítico reflexionará y podrá llegar a sus conclusiones más rápidamente. (Véase Gráfica 17)

Gráfica 17. Pensamiento crítico en la comunicación de conclusiones

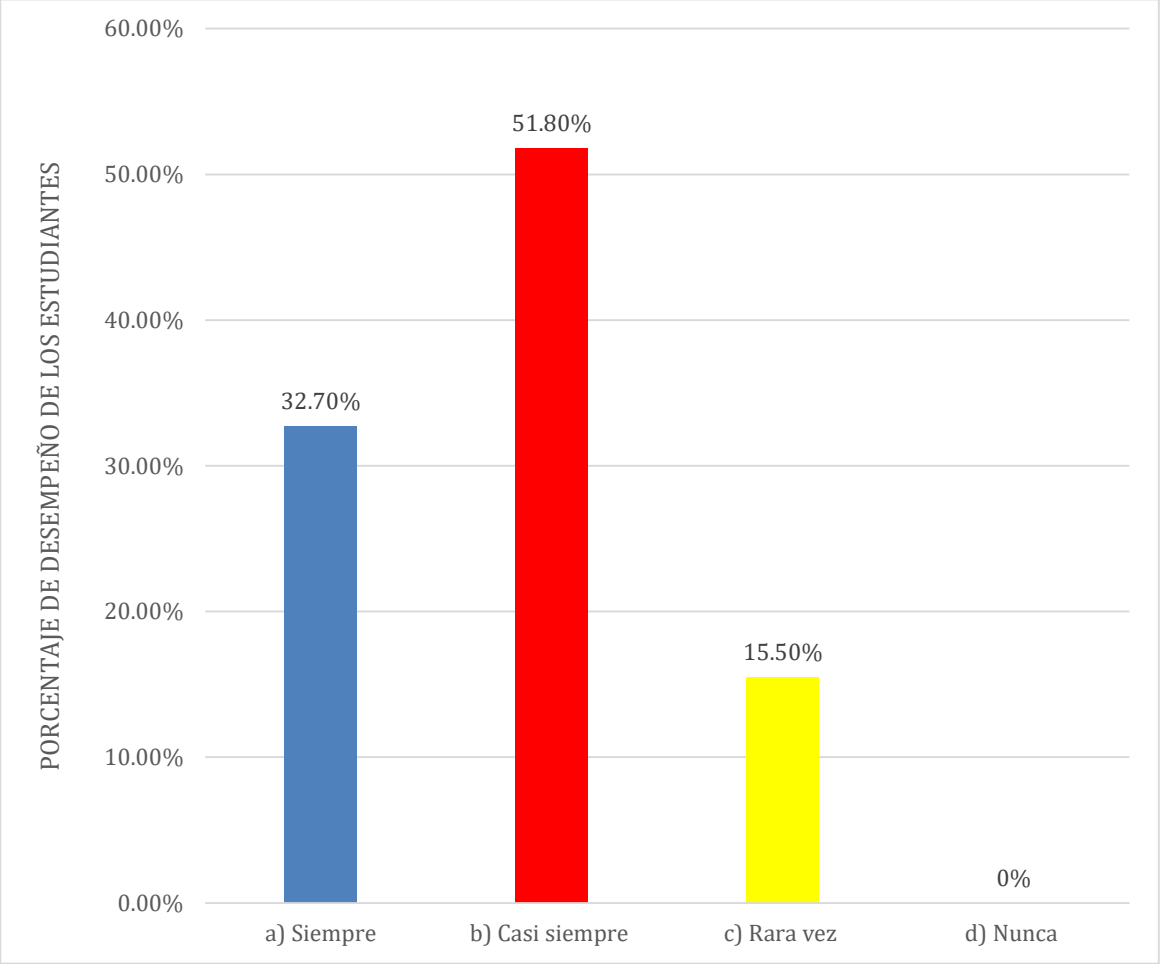


Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si consideran el identificar los sistemas y reglas que subyacen a una serie de fenómenos en el campo de la Biología y que inciden en la mejora de tu calidad de vida, así mismo como se muestra en la gráfica un 51.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre está de acuerdo en la identificación de sistemas y reglas, y un 15.50% contesto el inciso c) es decir que rara vez considera identificarlo. Es necesario que los alumnos consideren y logren identificar los sistemas y reglas para que de esta forma fundamenten su toma de decisiones para una mejor calidad de vida. (Véase Gráfica 18)

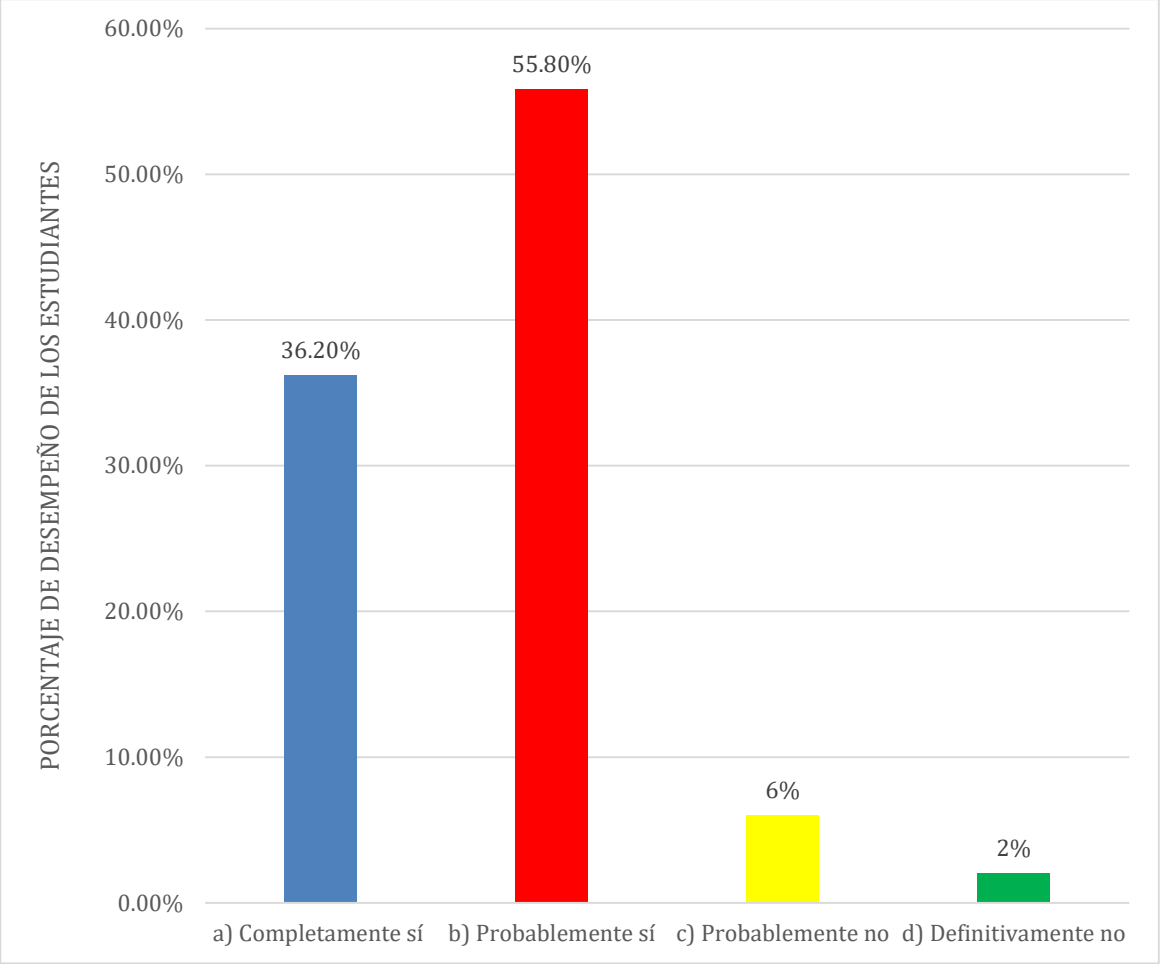
Gráfica 18. Identificación de sistemas y reglas



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se muestra el porcentaje de alumnos que para favorecer su pensamiento crítico en Biología parten de ideas personales o comunes sobre el origen y la composición de los seres vivos y a esto un 36.20% contesto el inciso a) es decir que completamente si tienen presente que para favorecer su pensamiento crítico a partir de ideas personales o comunes, siendo que no es la mayor parte de los alumnos, sin embargo un 55.80% es decir la mayor parte contesto el inciso b) esto quiere decir que probablemente si están de acuerdo en que favorece su pensamiento crítico partir de ideas personales o comunes, mientras que un 2% contesto que definitivamente no lo lleva acabo. Es importante lograr que los estudiantes partan de ideas personales o comunes para favorecer su pensamiento crítico y no solo en Biología, si no en su vida diaria. (Véase Gráfica 19)

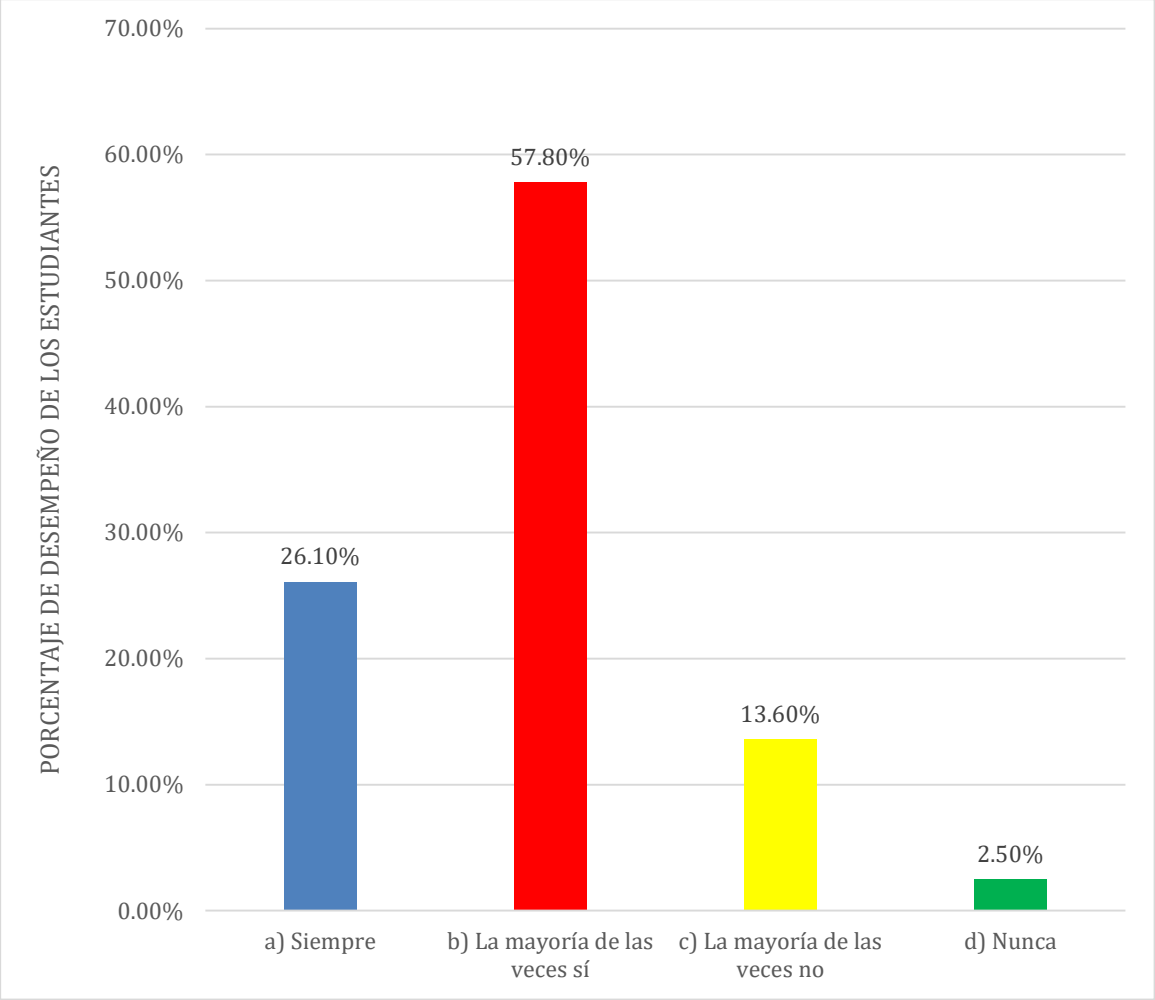
Gráfica 19. Pensamiento crítico a partir de ideas personales o comunes



Fuente: Elaboración propia.

Aquí se aprecia si los estudiantes reconocen los componentes de los principios y los elementos de la Biología a partir de evidencias científicas, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que el 57.80% la mayoría de las veces sí reconocen los componentes de los principios y los elementos de la Biología, pero un 2.50% contesto que nunca lo reconocen. Es necesario que el alumno reconozca los principios y elementos a partir de evidencias científicas para la adquisición de conocimientos en su vida diaria. (Véase Gráfica 20)

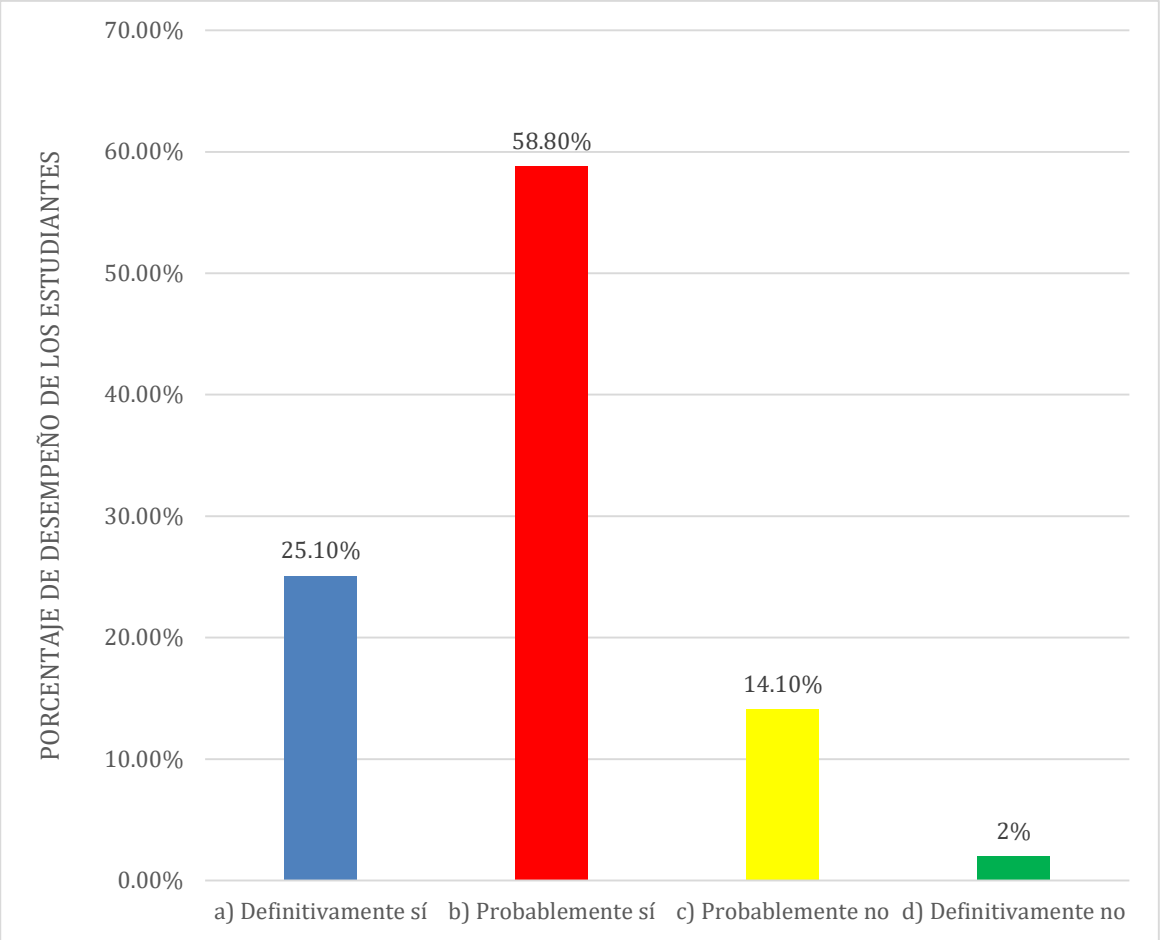
Gráfica 20. Reconocimiento de principios y elementos



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Para implementar estrategias de solución de problemas reconoces las nociones científicas biológicas que sustentan las alternativas de mejora en los avances científicos, así mismo como se muestra en la gráfica un 58.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si está de acuerdo en la implementación de estrategias en la solución de problemas, pero un 25.10% definitivamente si está de acuerdo y un 2% contesto que definitivamente no está de acuerdo. Es sumamente necesario que los alumnos implementen de estrategias en la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 21).

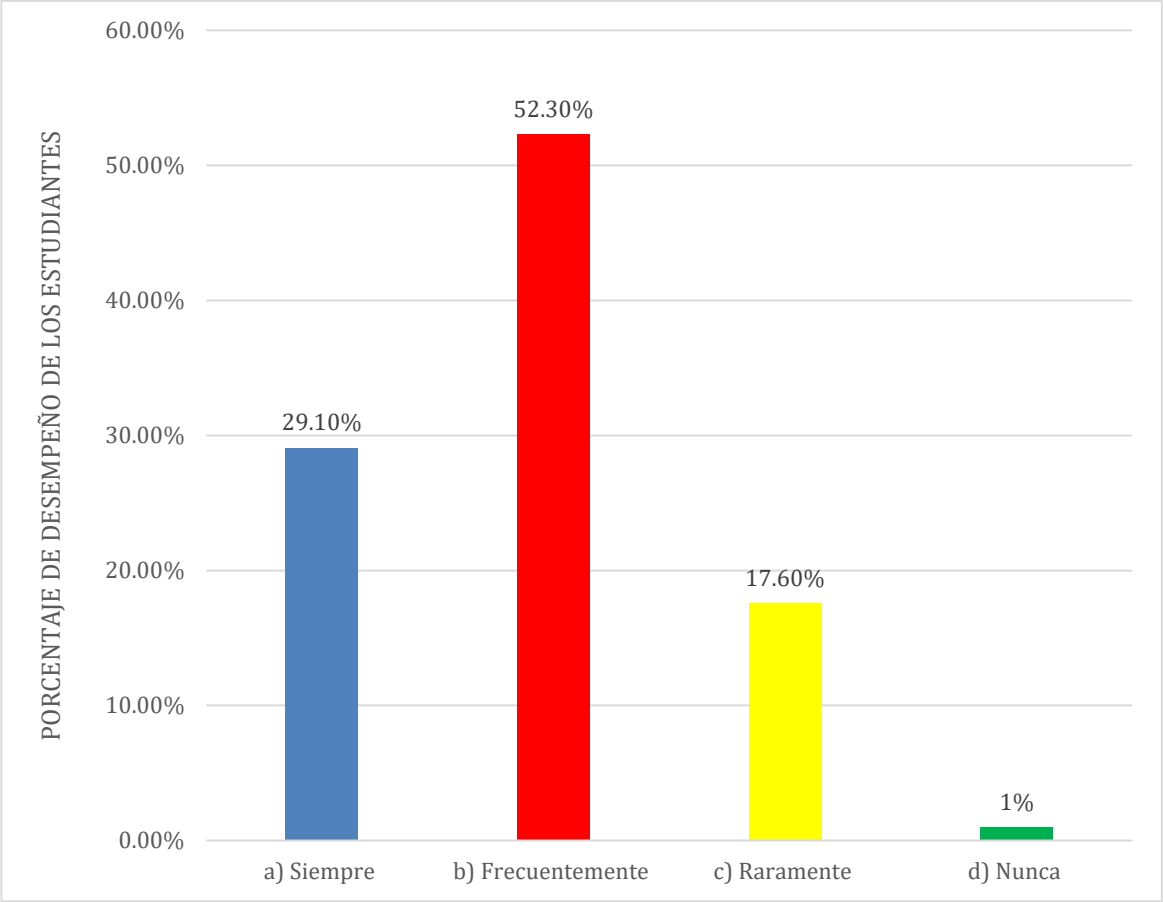
Gráfica 21. Implementación de estrategias en la solución de problemas



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Como parte de tu pensamiento crítico distingues modelos o prototipos en la genética para resolver problemas, satisfacer necesidades y demostrar principios científicos biológicos y a esto un 52.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría frecuentemente distinguen modelos o prototipos en la genética para resolver problemas y un 1% contesto que nunca distingue modelos o prototipos. Es muy importante que el alumno aprenda a distinguir modelos o prototipos como parte de su pensamiento crítico para solucionar los problemas de su vida diaria. (Véase Gráfica 22)

Gráfica 22. Pensamiento crítico en la distinción de modelos o prototipos



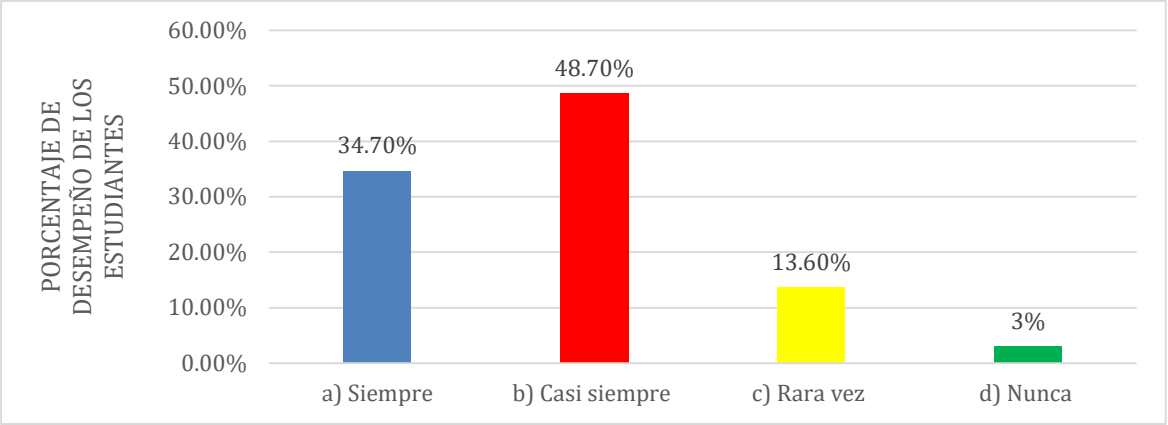
Fuente: Elaboración propia.

4.3 Desarrollo crítico de innovaciones

4.3.1 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

Como se muestra en la gráfica a los alumnos se les pregunto que si construyen hipótesis y diseñan modelos biológicos para probar las principales teorías evolutivas que dieron lugar a la biodiversidad; y a esto un 48.70% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre construyen hipótesis y diseñan modelos biológicos para probar las teorías evolutivas, mientras que un 3% nunca construyen hipótesis y diseñan modelos biológicos. Al momento que el estudiante logre construir hipótesis y diseñar modelos para probar teorías, reflexionará y podrá llegar a sus conclusiones más rápidamente. (Véase Gráfica 23).

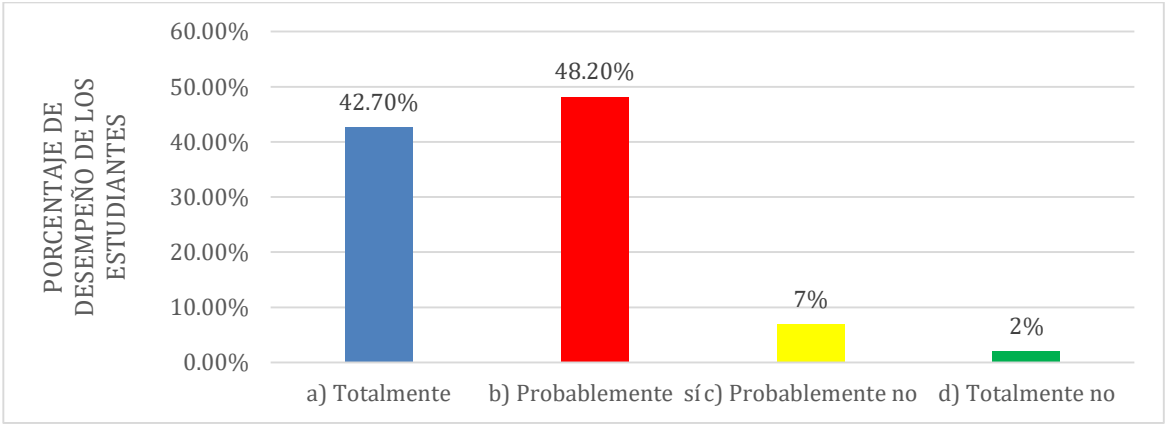
Gráfica 23. Construcción de hipótesis y diseño de modelos



Fuente: Elaboración propia.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si consideran que las hipótesis biológicas sobre las leyes generales son importantes porque rigen el funcionamiento del medio ambiente, así mismo como se muestra en la gráfica un 48.20% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si consideran las hipótesis biológicas, y un 2% contesto el inciso d) es decir que totalmente no consideran las hipótesis biológicas. Es necesario que los alumnos identifiquen y logren considerar las hipótesis de manera general para que de esta forma fundamenten su toma de decisiones para una mejor calidad de vida. (Véase Gráfica 24)

Gráfica 24. Consideración de hipótesis

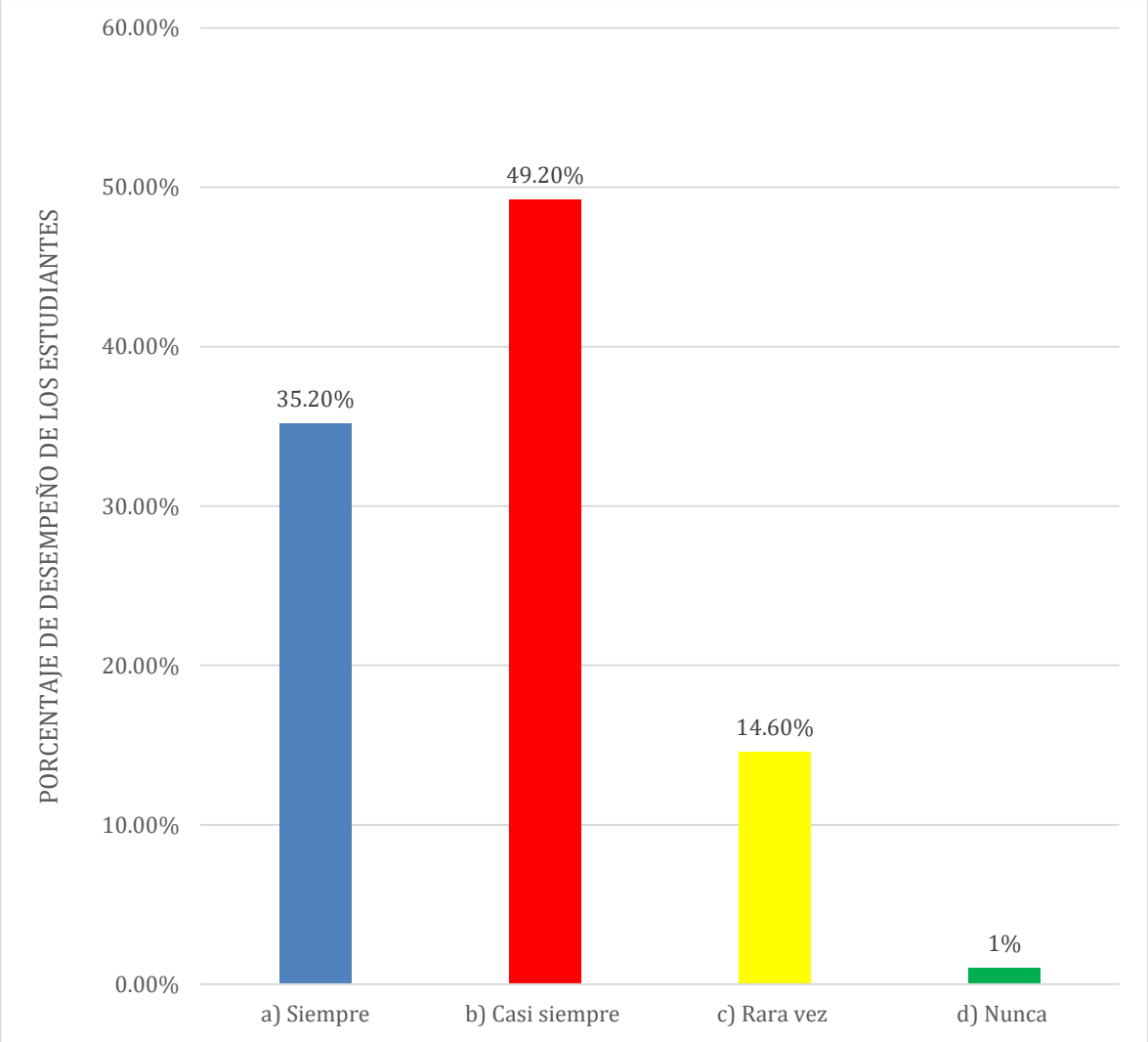


Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Determinas mediante hipótesis en Biología las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, así mismo como se muestra en la gráfica un 49.20% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre está de acuerdo en la

determinación mediante hipótesis, pero un 35.20% siempre está de acuerdo y un 1% contesto que nunca lo considera. Es suma necesidad que los alumnos aprendan a determinar mediante hipótesis las acciones humanas de riesgo e impacto en la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 25).

Gráfica 25. Determinación mediante hipótesis

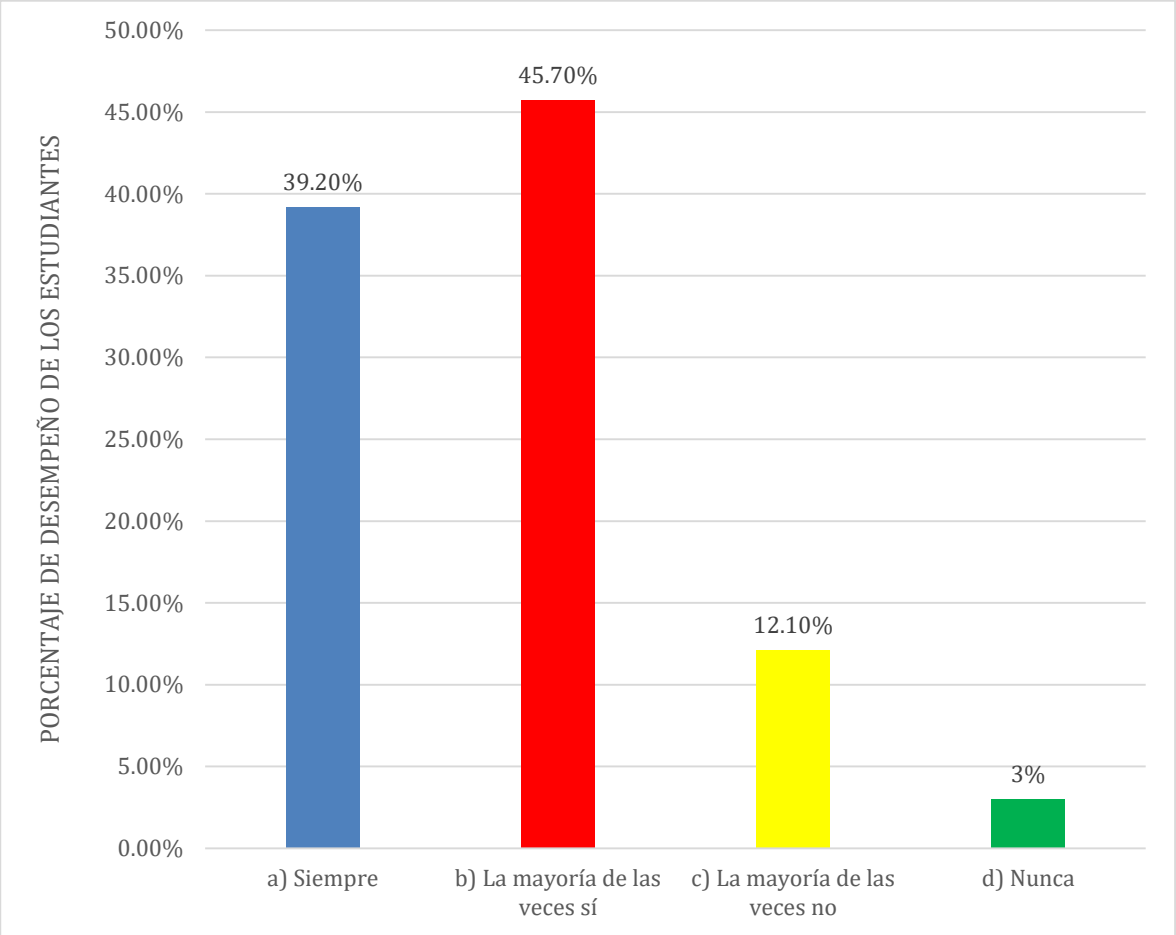


Fuente: Elaboración propia.

Aquí se aprecia si los estudiantes diseñan modelos sobre el cuidado de la salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenecen, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que el 45.70% la mayoría de las veces sí diseñan modelos sobre el cuidado de la salud, pero un 3% contesto que nunca lo

diseñan. Es necesario que el alumno aprenda a diseñar modelos a partir de un conocimiento previo para la adquisición de conocimientos en su vida diaria. (Véase Gráfica 26)

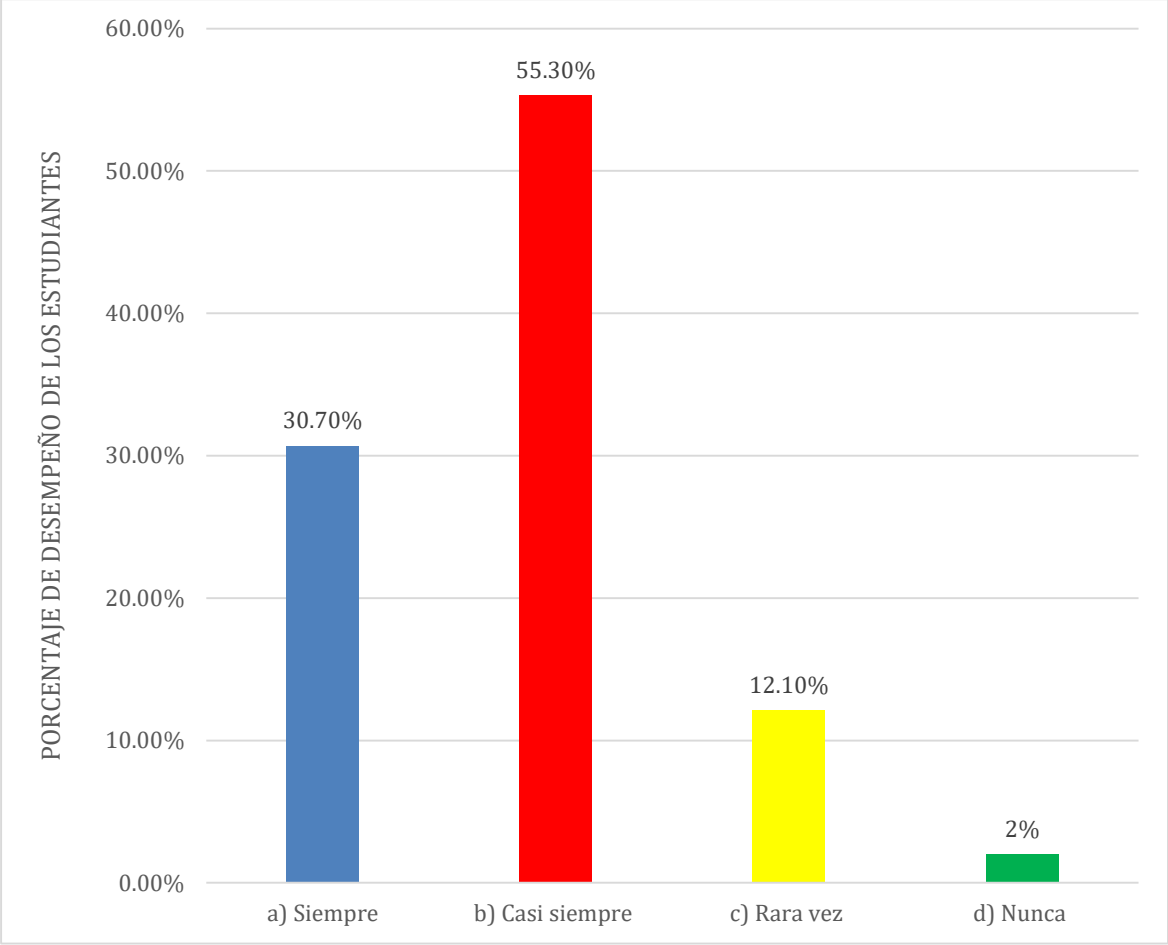
Gráfica 26. Diseño de modelos



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Aplicas los conocimientos adquiridos de los niveles de organización de Química, Biología, Física y Ecología para entender los sistemas vivos, así mismo como se muestra en la gráfica un 55.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre está de acuerdo en la aplicación de conocimientos adquiridos, pero un 30.70% siempre está de acuerdo y un 2% contesto que nunca está de acuerdo con la aplicación. Es sumamente necesario que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 27).

Gráfica 27. Aplicación de conocimientos adquiridos

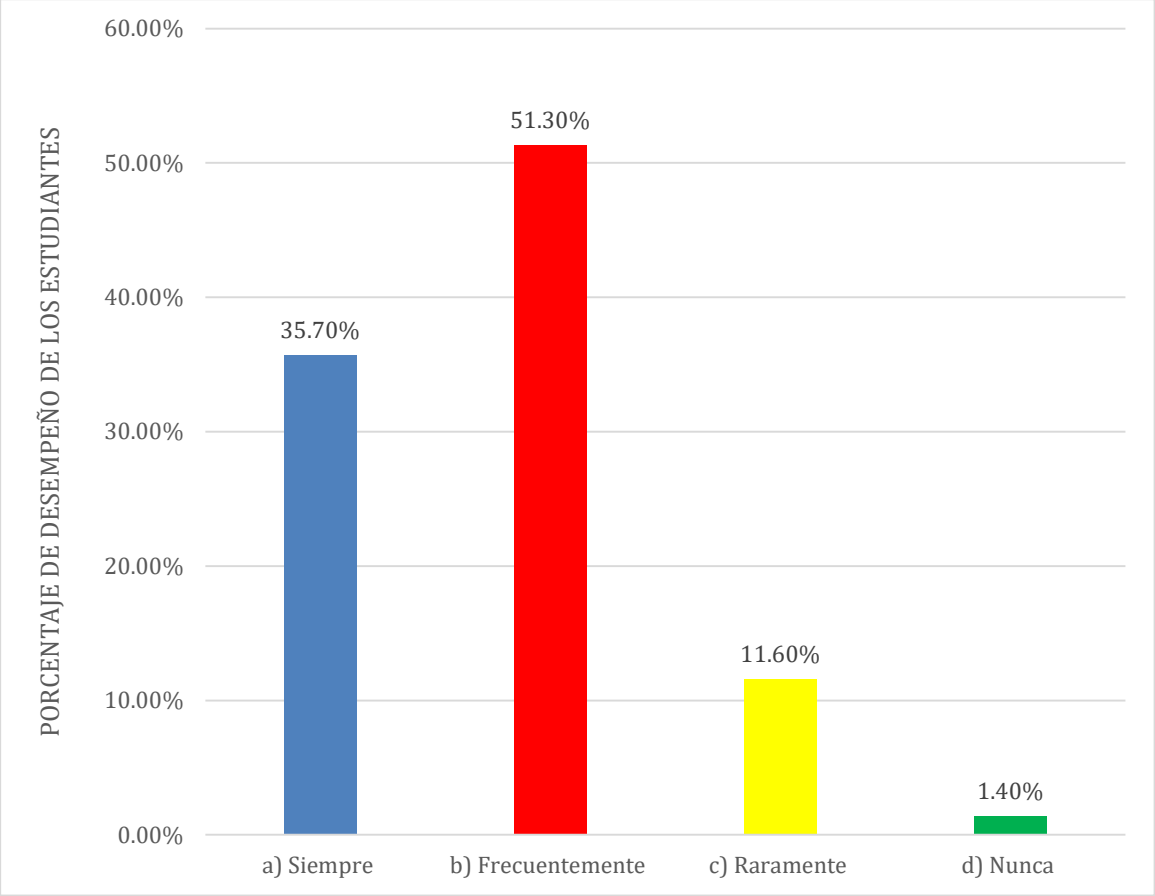


Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación

En esta Gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Simplificas evidencias obtenidas mediante la experimentación para determinar los aspectos relativos a la trasmisión de características hereditarias y a esto un 51.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría frecuentemente simplifican evidencias obtenidas mediante la experimentación y un 1.40% contesto que nunca simplifican evidencias. Es muy importante que el alumno aprenda a simplificar evidencias obtenidas mediante la experimentación como parte de su pensamiento crítico para solucionar los problemas de su vida diaria. (Véase Gráfica 28)

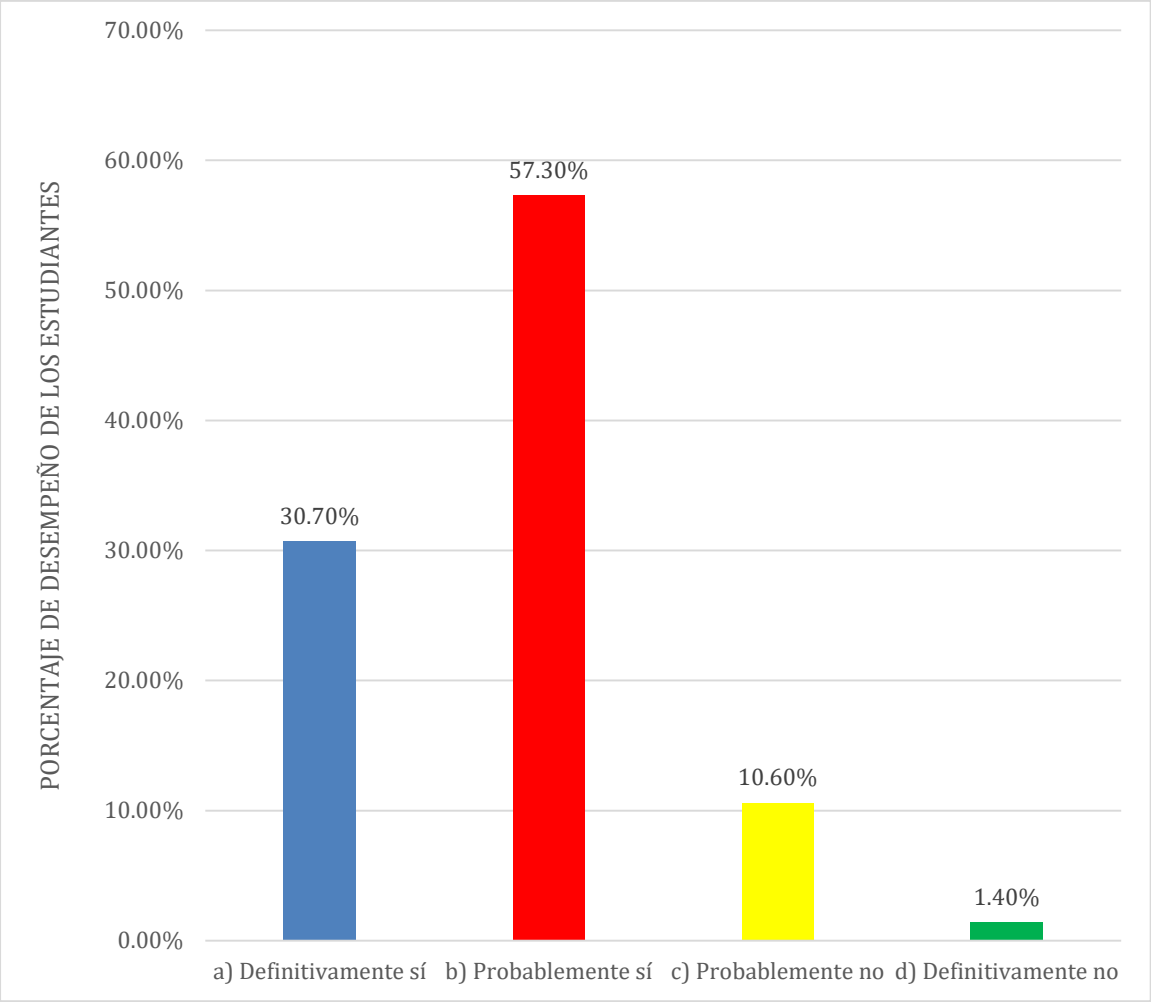
Gráfica 28. Simplificación de evidencias mediante la experimentación



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica a los alumnos se les pregunto que si resumen argumentos biológicos sobre la naturaleza de la ciencia como un proceso de pensamiento crítico para la construcción social del conocimiento; y a esto un 57.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si resumen argumentos biológicos sobre la naturaleza de la ciencia, mientras que un 1.40% definitivamente no resumen argumentos biológicos. Al momento que el estudiante logre resumir argumentos como un proceso de pensamiento crítico para la construcción social del conocimiento, reflexionará y podrá llegar a sus conclusiones más rápidamente. (Véase Gráfica 29)

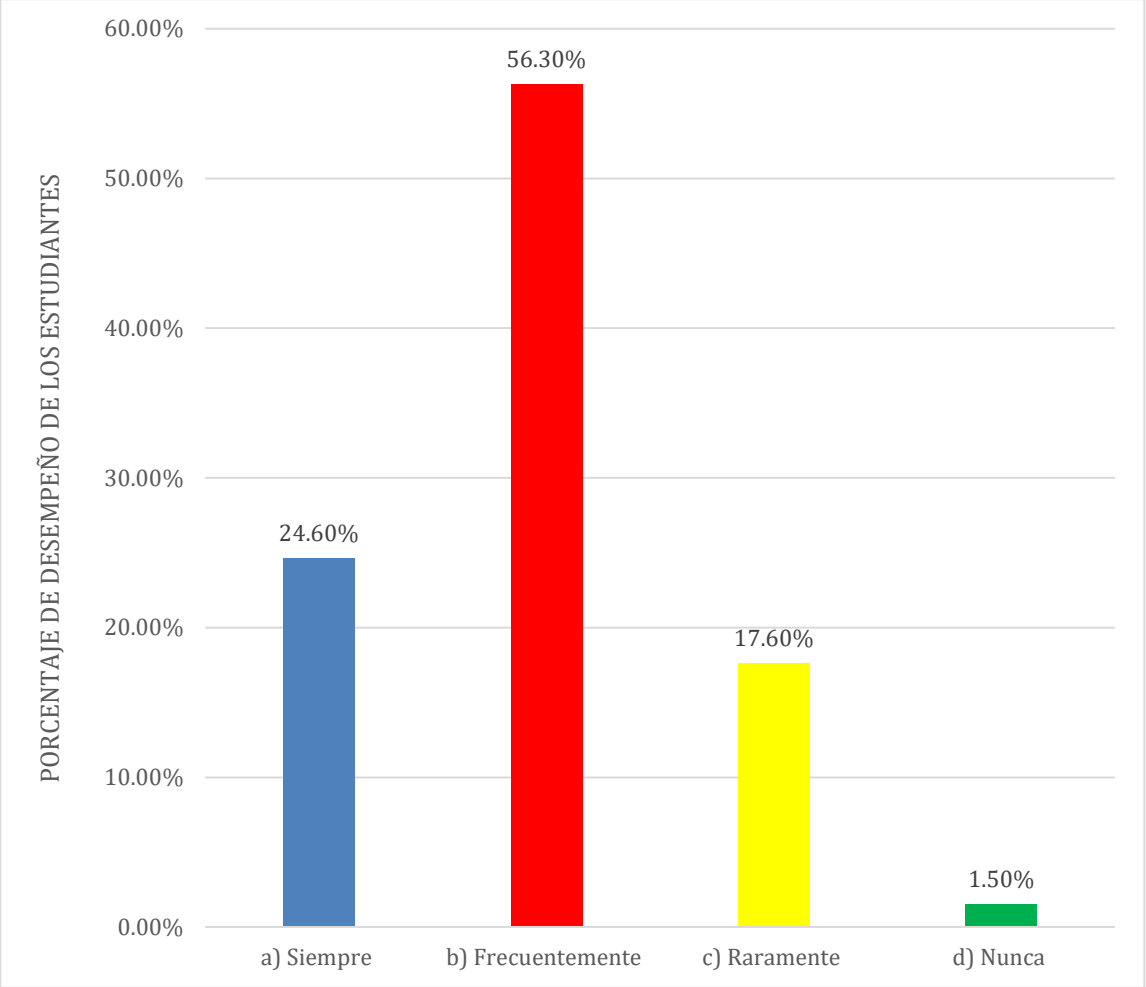
Gráfica 29. Realización de resumen de argumentos



Fuente: Elaboración propia.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si esquematizan la interrelación entre ciencia y tecnología, para explicar los avances en la ingeniería genética y sus implicaciones en la medicina, la agricultura y la ganadería, así mismo como se muestra en la gráfica un 56.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría frecuentemente esquematizan la interrelación entre ciencia y tecnología, y un 1.50% contesto el inciso d) es decir que nunca esquematizan. Es necesario que los alumnos esquematicen la interrelación de diferentes áreas de conocimiento así mismo explicarlas de manera general para que de esta forma fundamenten sus aprendizajes en su toma de decisiones. (Véase Gráfica 30)

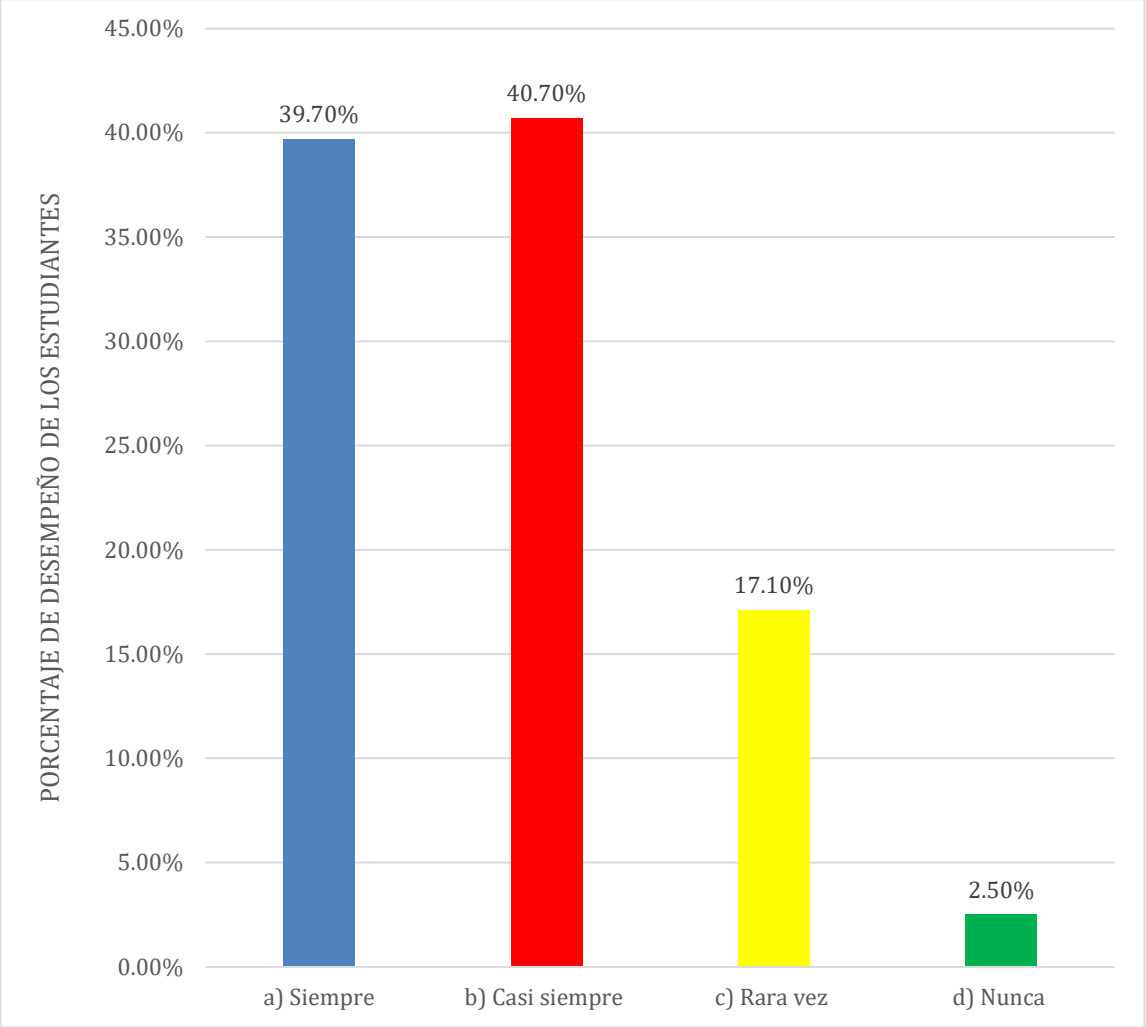
Gráfica 30. Esquematización de interrelaciones



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Sintetizas opiniones de tipo personal para comprender el impacto que se tiene en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en tu vida diaria, así mismo como se muestra en la gráfica un 40.70% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre está de acuerdo en sintetizar opiniones de tipo personal para comprender el impacto, pero un 39.70% siempre está de acuerdo y un 2.50% contesto que nunca sintetiza opiniones. Es suma necesidad que los alumnos aprendan a sintetizar opiniones de tipo personal para comprender el impacto que se tiene en el desarrollo de la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 31).

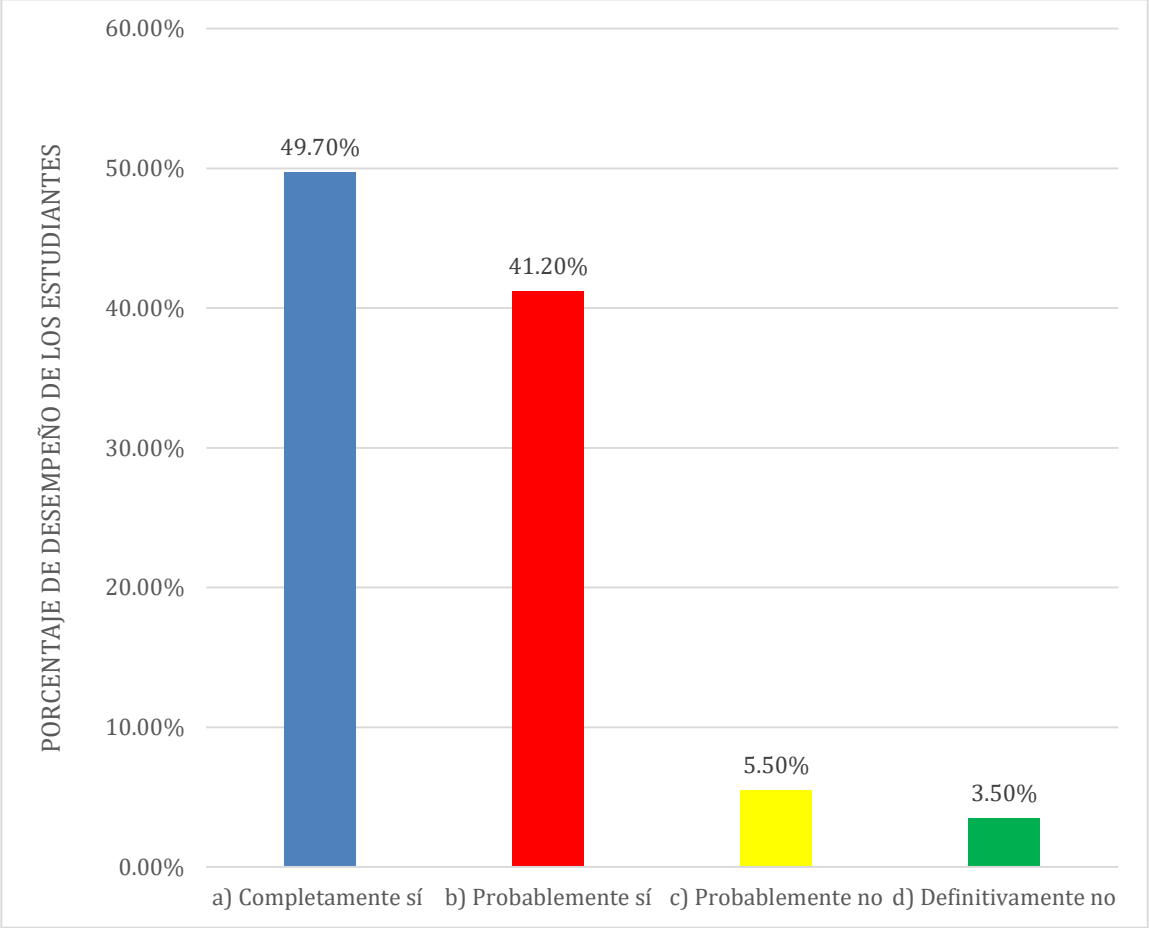
Gráfica 31. Sintetizar opiniones



Fuente: Elaboración propia.

Aquí se aprecia si los estudiantes se dan cuenta del impacto de acciones biológicas cotidianas que se generan por la contaminación ambiental, el empleo de tóxicos y la manipulación genética, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso a) esto quiere decir que el 49.70% completamente si se dan cuenta del impacto de acciones biológicas cotidianas, pero un 3.50% contesto que definitivamente no se dan cuenta del impacto. Es necesario que el alumno aprenda a darse cuenta del impacto de acciones cotidianas que se generan a partir de un saber previo para lograr la adquisición de conocimientos en su vida diaria. (Véase Gráfica 32).

Gráfica 32. Visualización del impacto de acciones

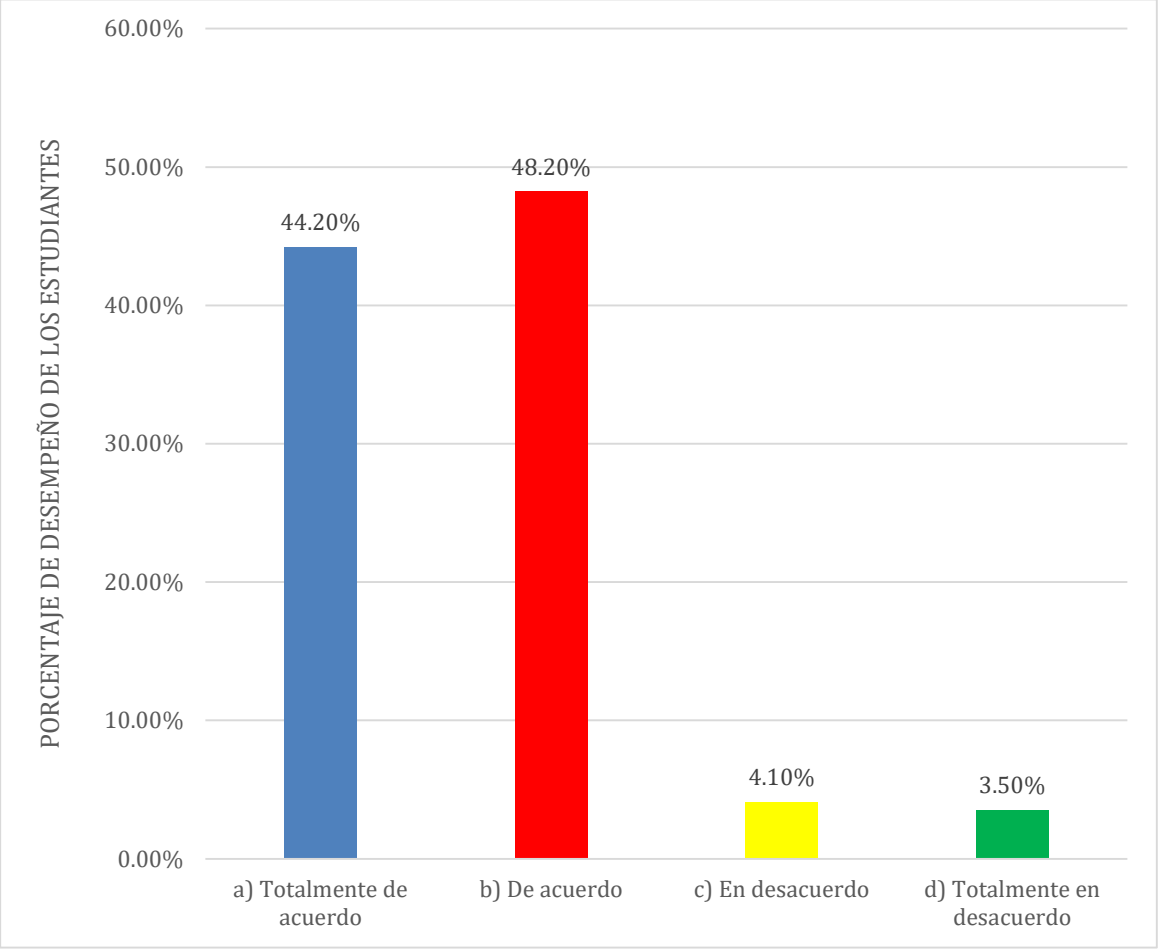


Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

A los encuestados se les pregunto: Estas de acuerdo en la importancia de elaborar conclusiones sobre la evolución de las especies y formular nuevas preguntas al comprender la diversidad del mundo, así mismo como se muestra en la gráfica un 48.20% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo en la importancia de elaborar conclusiones sobre la evolución de las especies, pero un 44.20% está totalmente de acuerdo y un 3.50% contesto que está totalmente en desacuerdo con la importancia de elaborarlas. Es sumamente necesario que los alumnos determinen la importancia de elaborar conclusiones y formular nuevas preguntas al comprender los nuevos conocimientos adquiridos para la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 33).

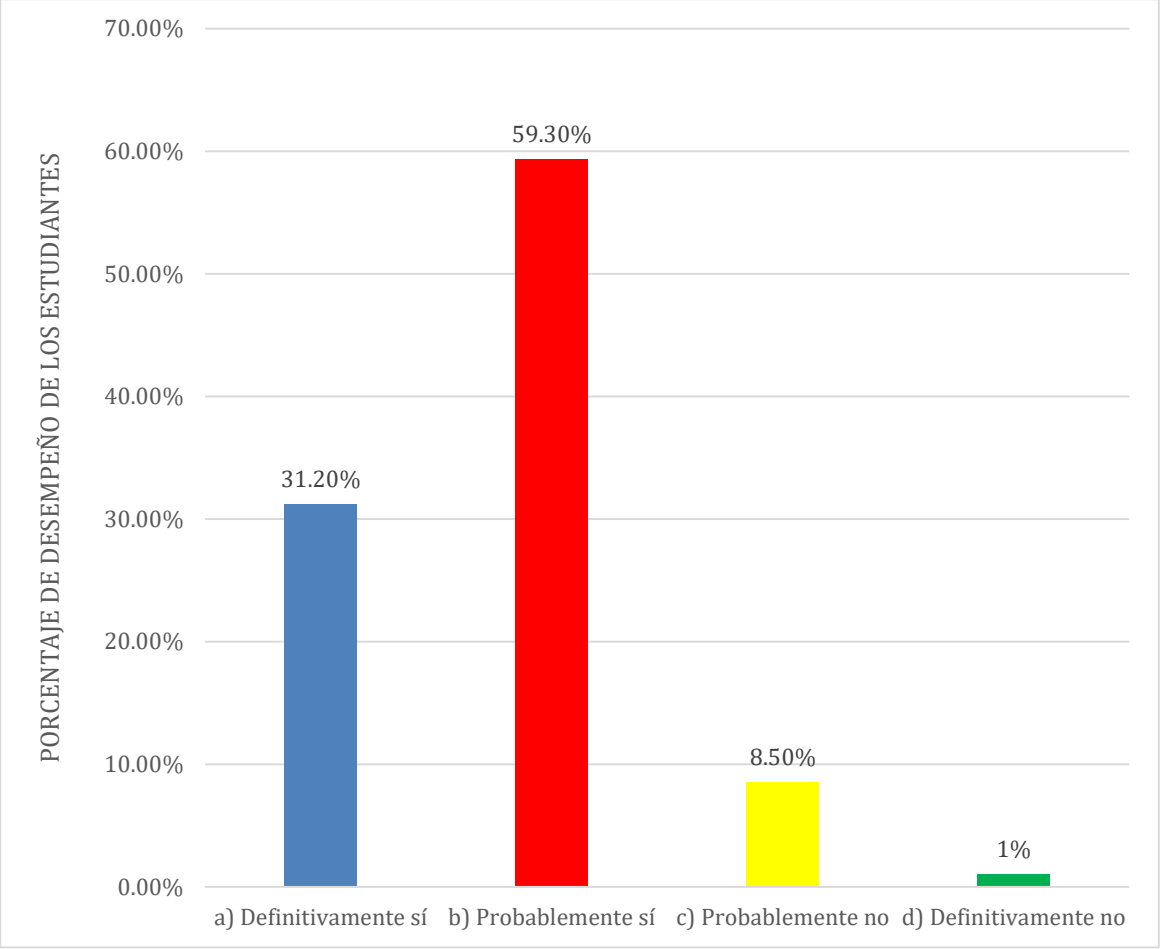
Gráfica 33. Importancia en la elaboración de conclusiones



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Realizas conclusiones desde una actitud crítica al relacionar la noción de equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales y a esto un 59.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría probablemente si realizan conclusiones desde una actitud crítica y un 1% contesto que definitivamente no realizan conclusiones. Es muy importante que el alumno aprenda a realizar conclusiones desde una actitud crítica al relacionar sus saberes como parte de su pensamiento crítico para solucionar los problemas de su vida diaria. (Véase Gráfica 34)

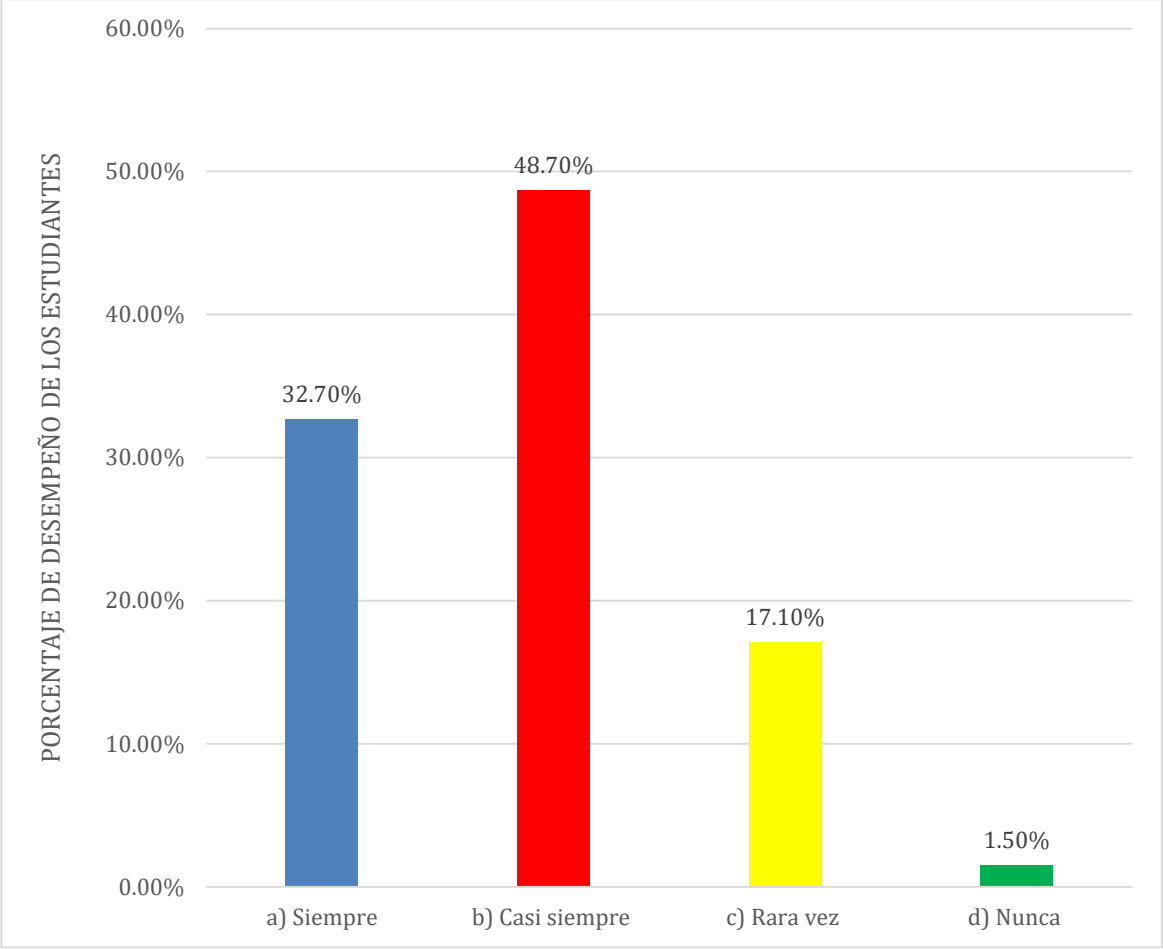
Gráfica 34. Conclusiones con actitud critica



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la siguiente gráfica a los alumnos se les pregunto que si crean conclusiones que les permiten analizar y explicar la interdependencia entre los distintos procesos vitales de los seres vivos para elaborar nuevas preguntas; y a esto un 48.70% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre si crean conclusiones que les permiten analizar y explicar la interdependencia, mientras que un 1.50% nunca crean conclusiones. Al momento que el estudiante logre crear conclusiones que les permiten analizar y explicar la interdependencia entre los distintos procesos y así mismo elaborar nuevas preguntas, reflexionara y podrá llegar a sus conclusiones más rápidamente. (Véase Gráfica 35)

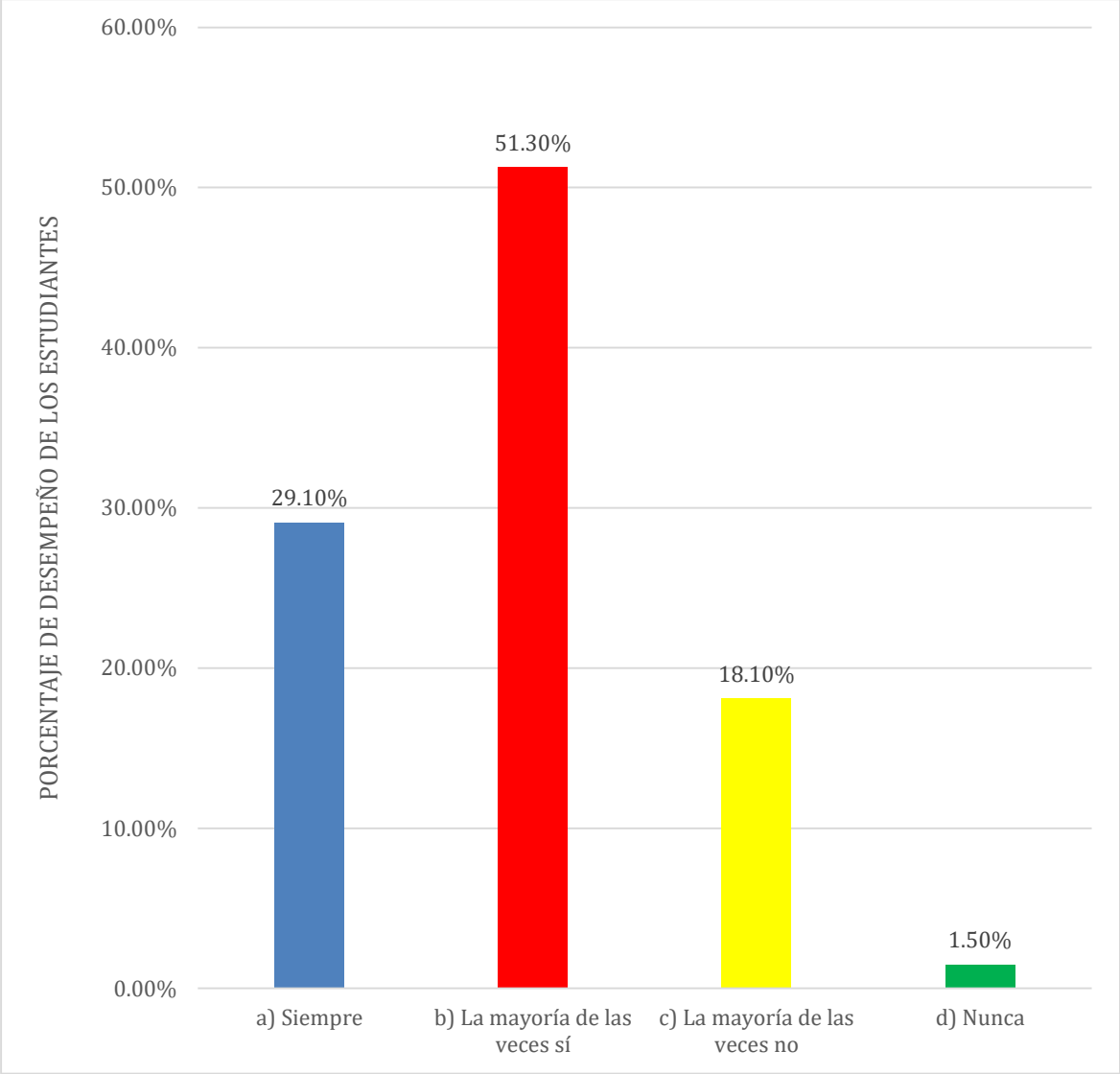
Gráfica 35. Desarrollo de conclusiones para analizar y explicar



Fuente: Elaboración propia.

A los estudiantes se les cuestiono sobre si producen conclusiones al reflexionar sobre la correlación que hay entre genética, evolución y biodiversidad en un contexto actual, así mismo como se muestra en la gráfica un 51.30% es decir la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que la mayoría de las veces si producen conclusiones al reflexionar sobre la correlación y un 1.50% contesto el inciso d) es decir que nunca producen conclusiones. Es necesario que los alumnos produzcan conclusiones al reflexionar sobre la correlación que hay entre ciertas áreas de conocimiento en un contexto actual para que de esta forma fundamenten sus aprendizajes en su toma de decisiones. (Véase Gráfica 36)

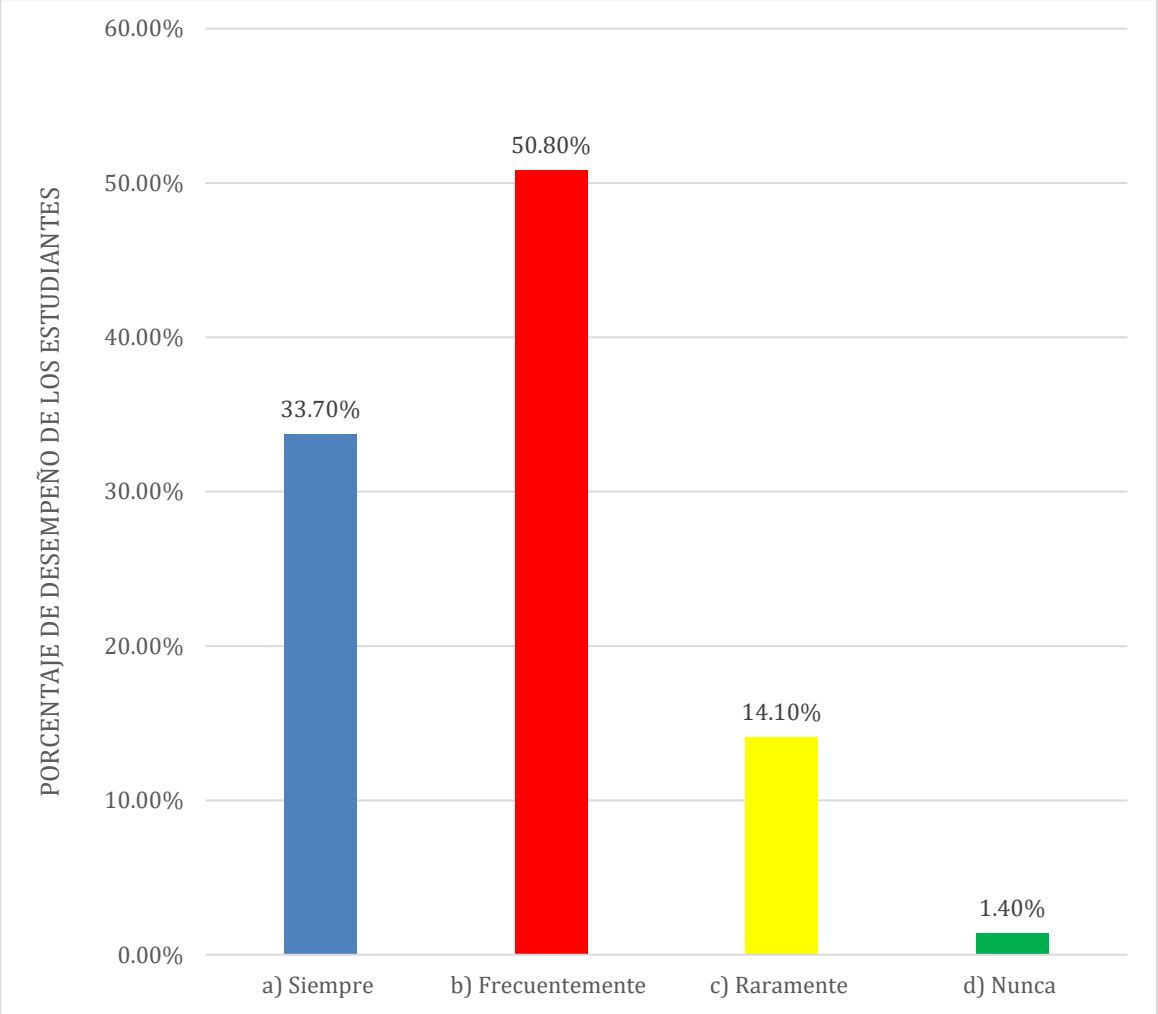
Gráfica 36. Realización de conclusiones al reflexionar



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Sustentas tu opinión sobre los impactos del desarrollo de la ciencia y la tecnología en la vida diaria, así mismo como se muestra en la gráfica un 50.80% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría frecuentemente está de acuerdo en sustentar su opinión sobre los impactos del desarrollo, pero un 33.70% siempre está de acuerdo y un 1.40% contesto que nunca sustentan su opinión personal. Es de suma necesidad que los alumnos aprendan a sustentar su opinión sobre los impactos del desarrollo para la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 37).

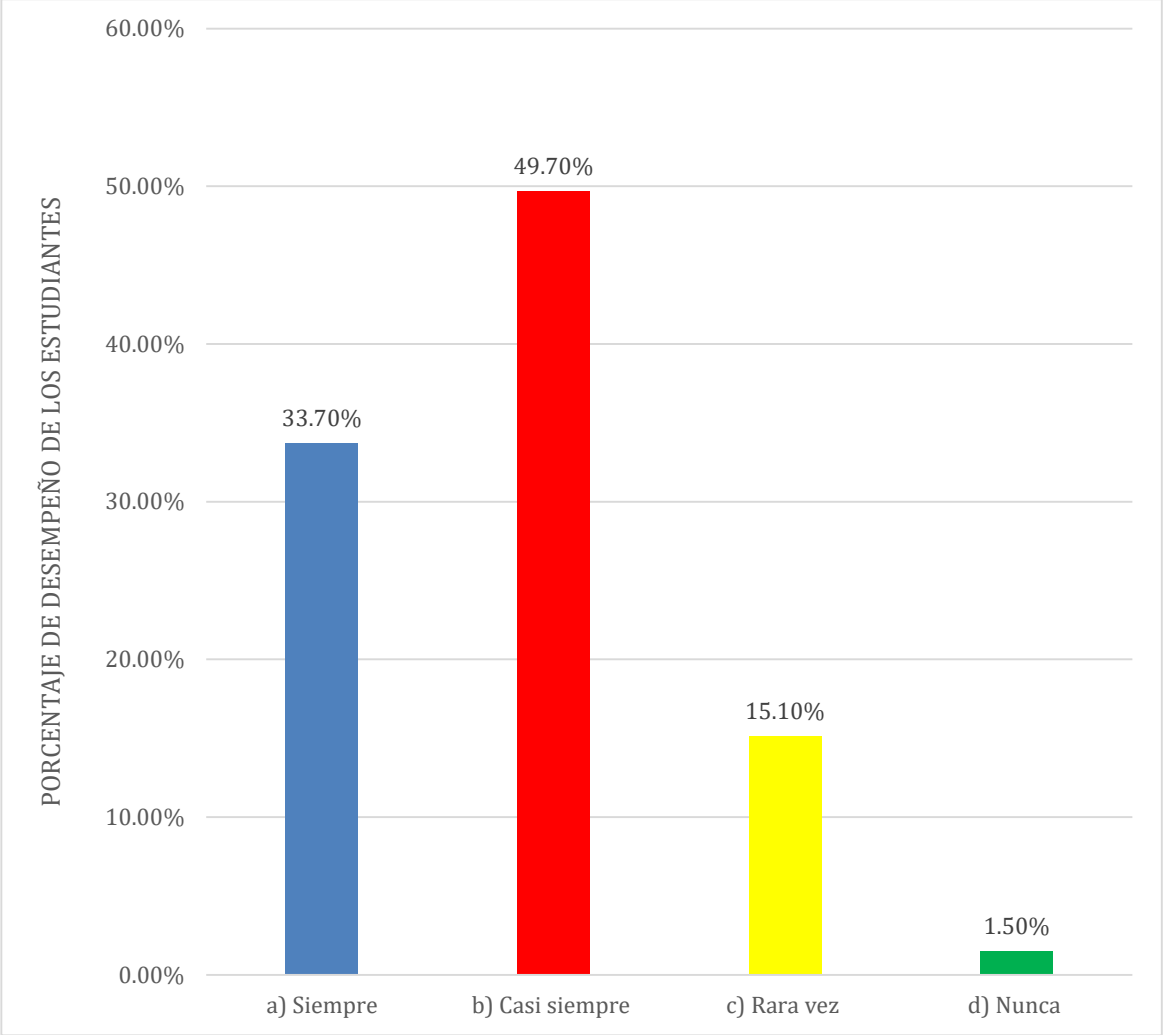
Gráfica 37. Sustento de opinión personal



Fuente: Elaboración propia.

Aquí se aprecia si los estudiantes realizan conclusiones para asumir su identidad como un ser vivo formado genéticamente, producto de una evolución y parte de una biodiversidad, referente a esto la gran mayoría contesto el inciso b) esto quiere decir que el 49.70% casi siempre realizan conclusiones para asumir su identidad, pero un 1.50% contesto que nunca realizan conclusiones. Es necesario que el alumno aprenda a realizar conclusiones de sus saberes para asumir su responsabilidad en la adquisición de conocimientos para su vida diaria. (Véase Gráfica 38)

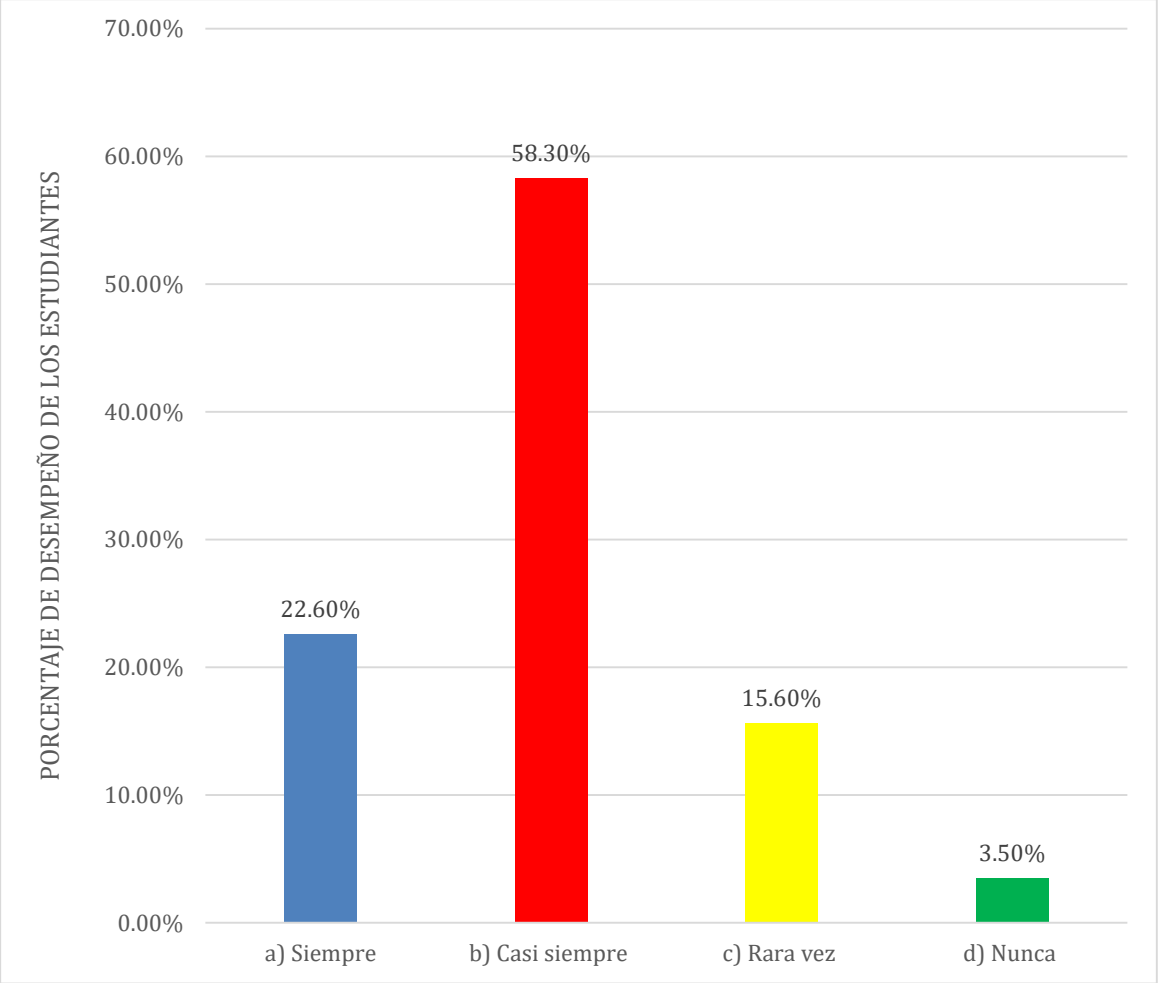
Gráfica 38. Realización de conclusiones para asumir identidad



Fuente: Elaboración propia.

A los encuestados se les pregunto: Una vez que estableces la interdependencia entre los distintos procesos vitales de los seres vivos te fórmulas nuevas preguntas, así mismo como se muestra en la gráfica un 58.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría casi siempre está de acuerdo en establecer la interdependencia entre los distintos procesos vitales, pero un 22.60% está siempre de acuerdo y un 3.50% contesto que nunca establece la interdependencia. Es sumamente necesario que los alumnos establezcan la interdependencia entre sus distintos saberes y formulen nuevas preguntas para la solución de problemas en la vida de cada uno de ellos. (Véase Gráfica 39).

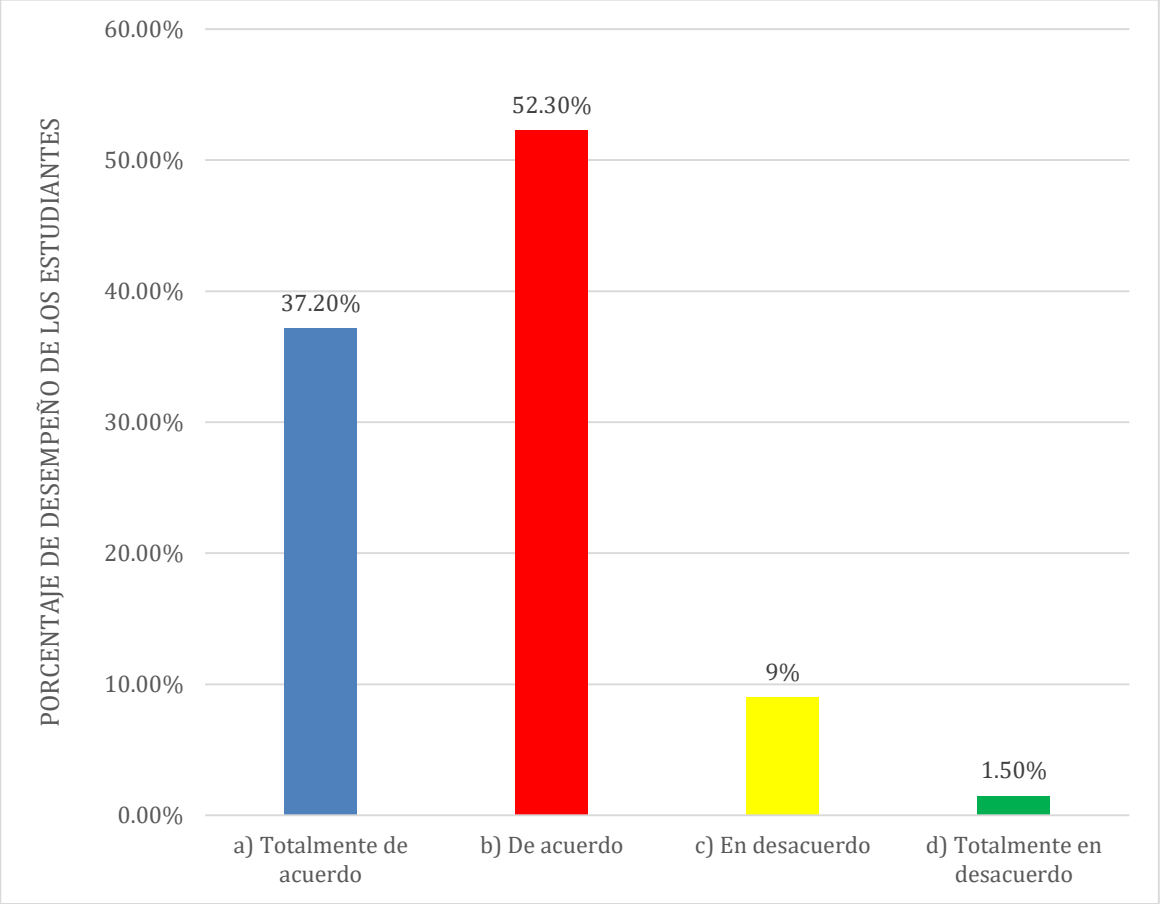
Gráfica 39. Formulación de nuevas preguntas



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se ve el resultado de los alumnos al preguntarles: Estas de acuerdo en realizar conclusiones sobre la importancia de la genética y de la evolución como factores determinantes para la continuidad de la vida y a esto un 52.30% contesto el inciso b) esto quiere decir que la gran mayoría está de acuerdo en realizar conclusiones sobre la importancia de la genética y un 1.50% contesto que está totalmente en desacuerdo en realizar conclusiones. Es muy importante que el alumno aprenda a realizar conclusiones de áreas de conocimiento como factor determinante desde una actitud crítica para solucionar los problemas de su vida diaria. (Véase Gráfica 40)

Gráfica 40. Realización de conclusiones



Fuente: Elaboración propia.

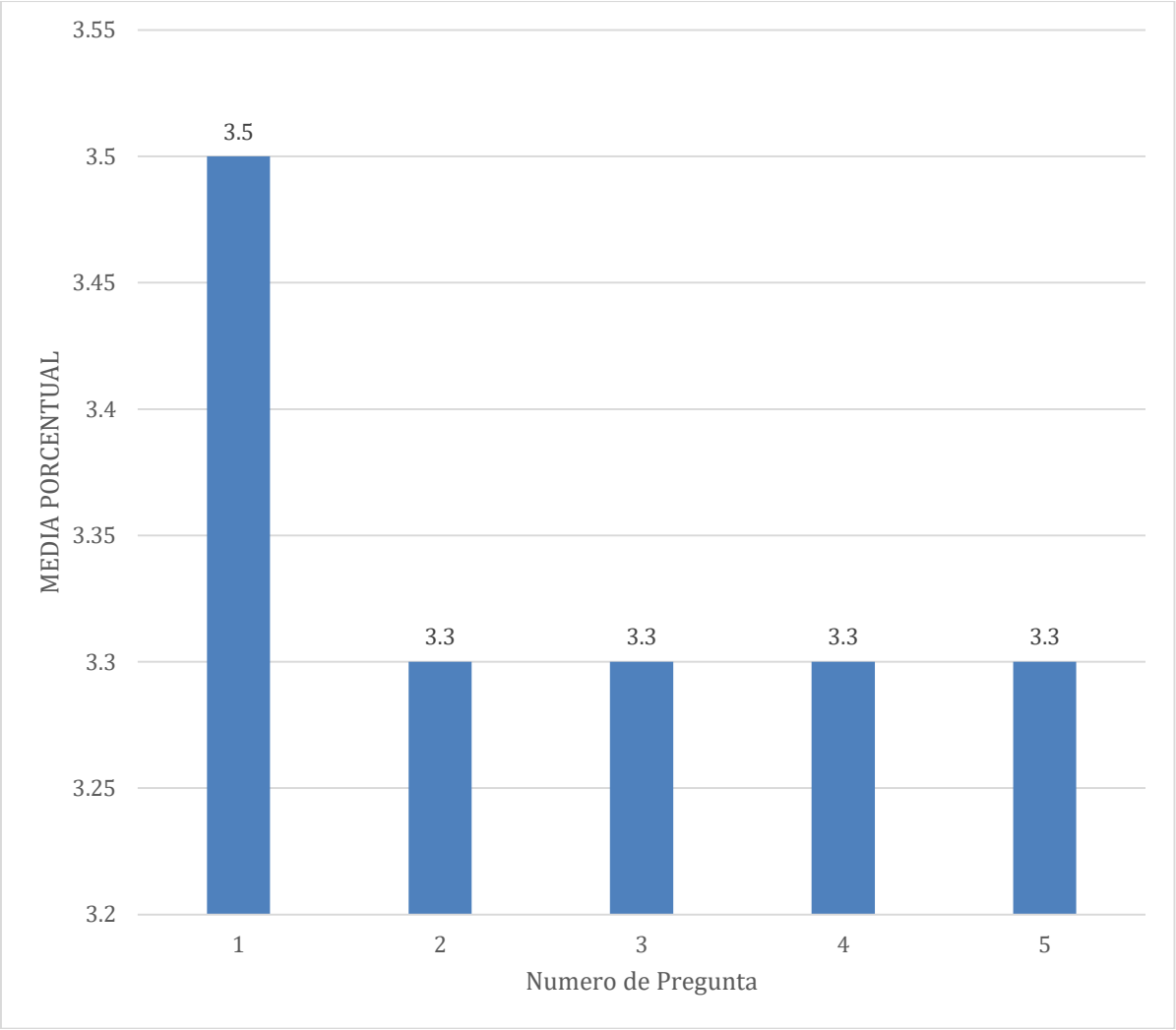
4.4 Comparación de resultados

En el siguiente apartado se presentan los datos obtenidos con la aplicación del instrumento de investigación para diagnosticar la competencia de pensamiento crítico de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de Biología. Para ello, se registran los resultados obtenidos con las variables de estudio Resolución crítica de problemas y desarrollo crítico de innovaciones

4.4.1 Resolución crítica de problemas

Los resultados obtenidos en el indicador siguen instrucciones y procedimientos de manera reflexiva señalan una calificación obtenida de 6.6, lo que registra un nivel de desempeño con respecto al pensamiento crítico en Biología, la atención de los procedimientos es un ejercicio de sistematización que los estudiantes deben lograr en el desarrollo de las competencias genéricas (Véase gráfico 41).

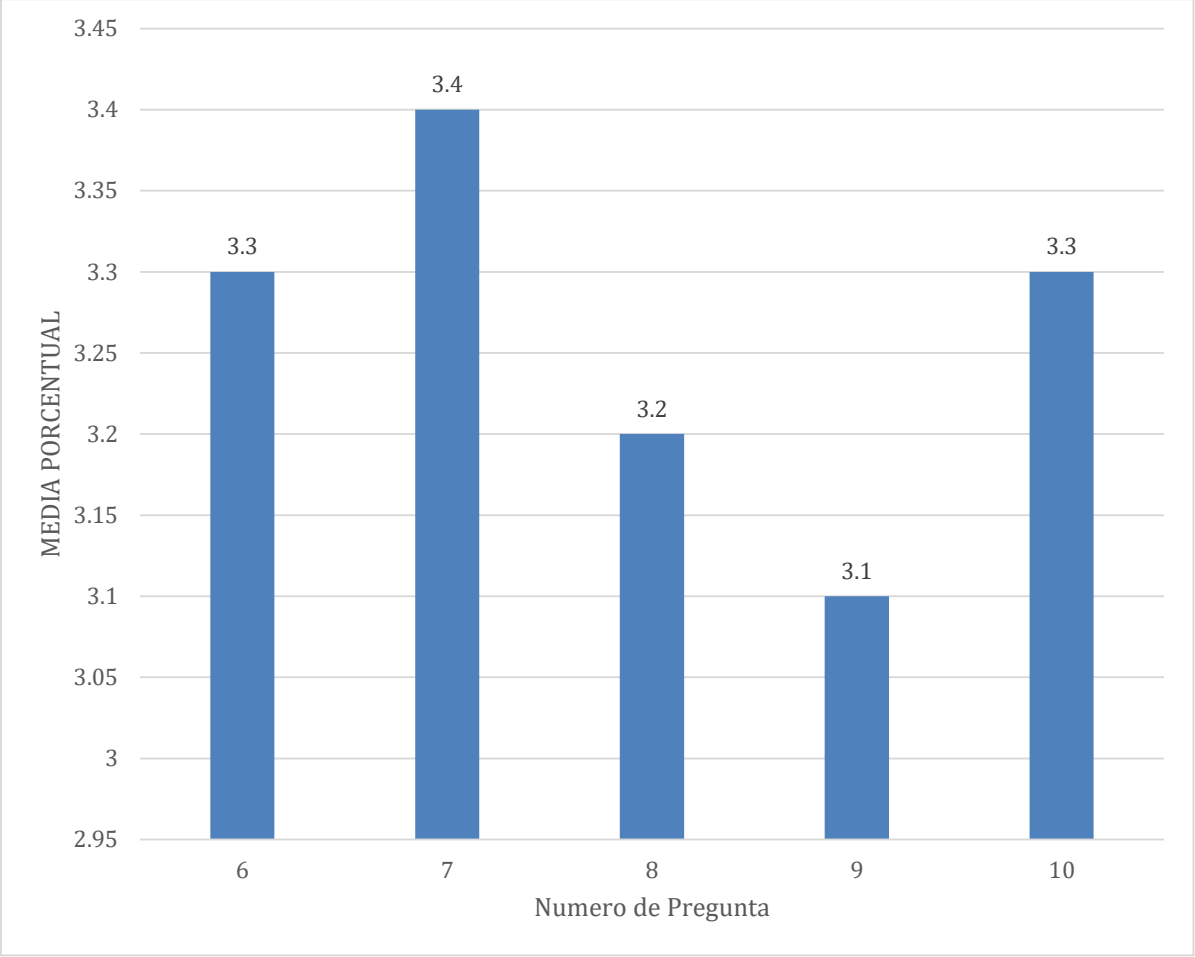
Gráfico 41. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva



Fuente: Elaboración propia

El indicador que se basa en el atributo: comprende como cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo, registran como resultados nuevamente una calificación ubicada en el nivel de suficiente con una calificación de 6.1, en función de las respuestas de los sujetos de estudios se identifica que les cuesta trabajo transitar de la fase de entender al comprender para asegurar una dinámica reflexiva que requiere el pensamiento crítico (Véase gráfico 42).

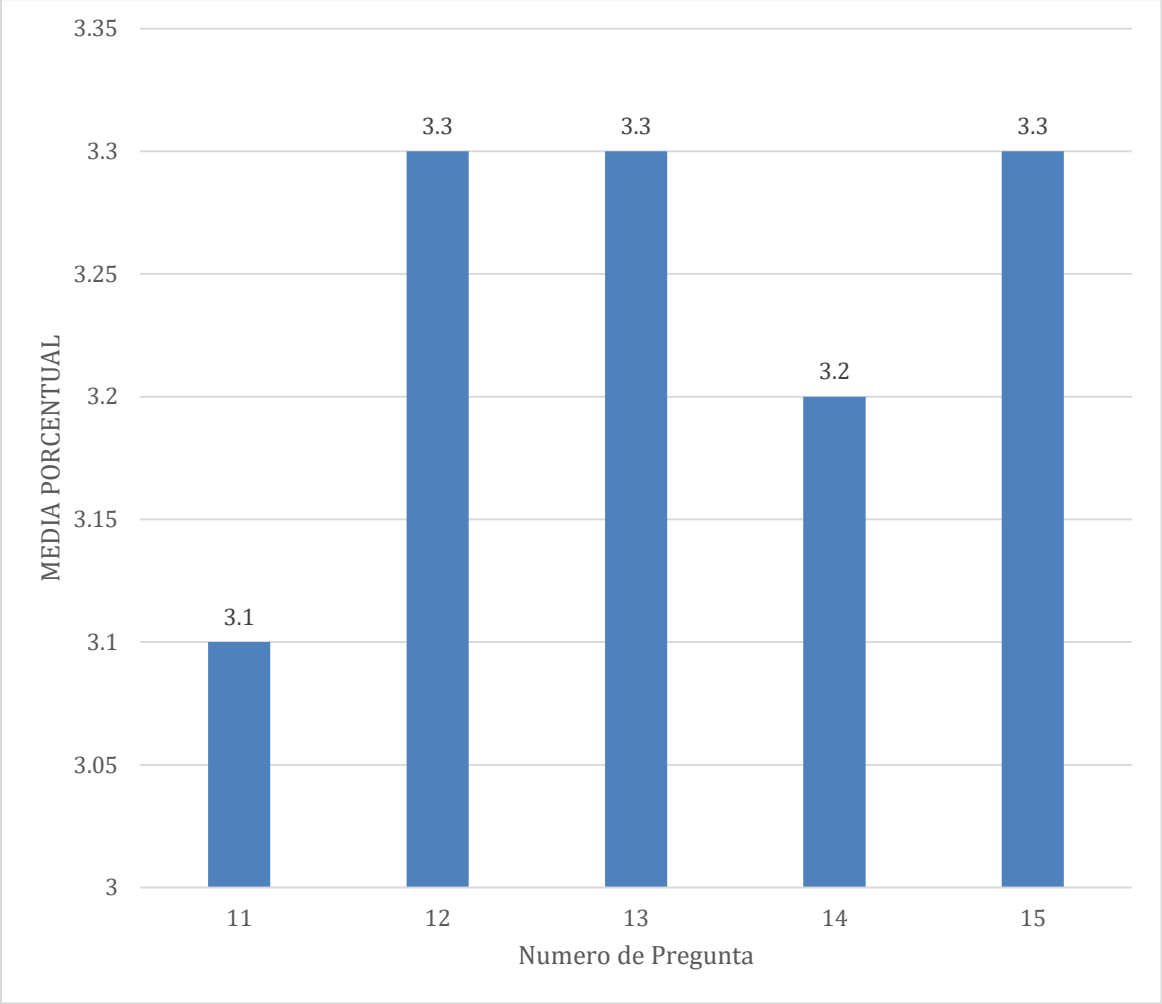
Gráfico 42. Comprende como cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo



Fuente: Elaboración propia

Continuando con la variable resolución crítica de problemas, para el indicador: ordena información de acuerdo con categorías jerárquicas y relaciones, se encuentran como resultados un nivel de desempeño bajo derivado de la calificación que se obtiene que es de 6, por lo que representa uno de los dominios más débiles en el pensamiento crítico de los estudiantes desde el marco de la asignatura de Biología. La organización gráfica de las ideas para promover el pensamiento crítico debe ser una de las acciones necesarias que deben trabajar los profesores de bachillerato en la zona escolar 083 de Tepeaca (Véase gráfico 43)

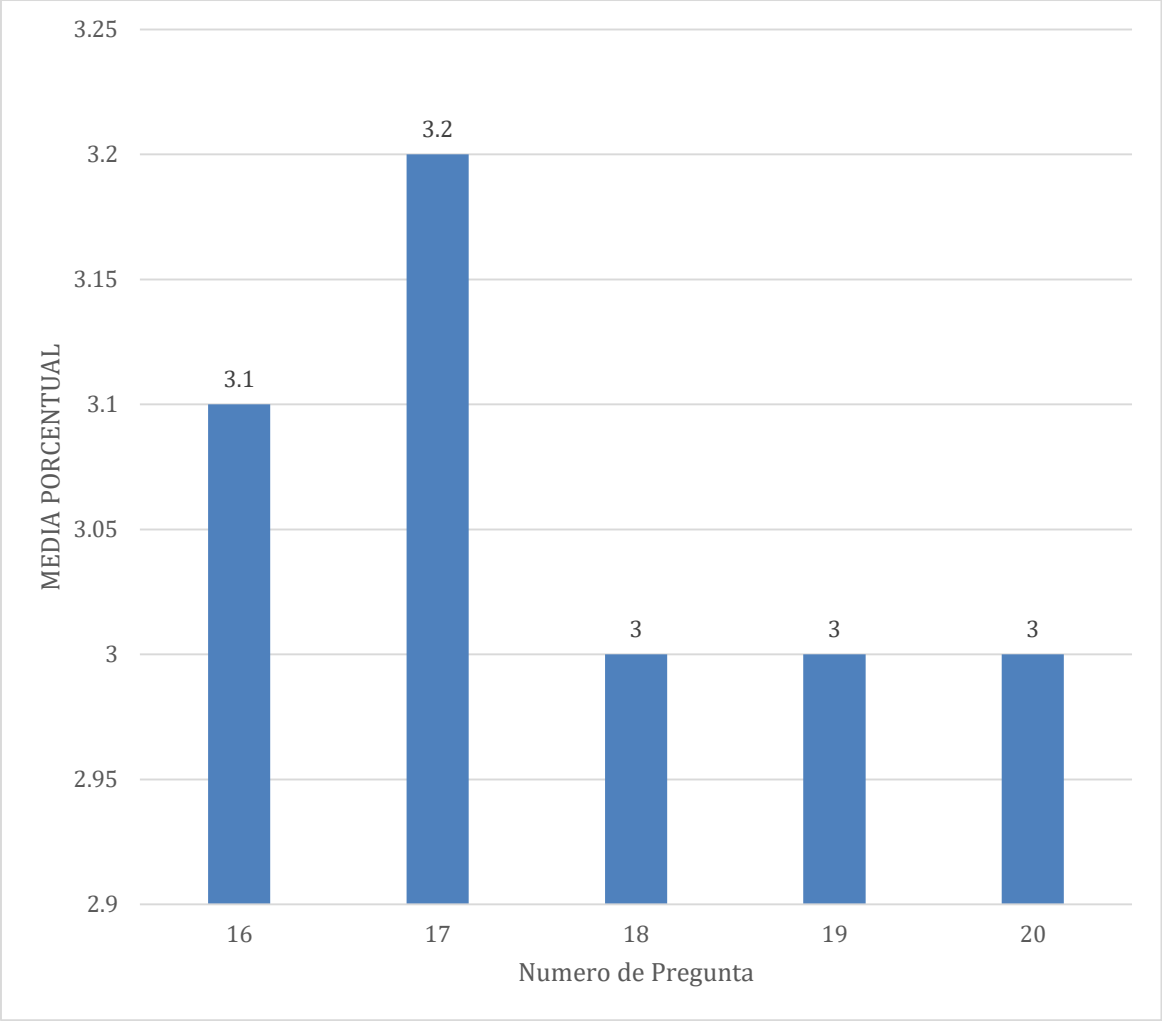
Gráfico 43. Ordena información de acuerdo con categorías jerárquicas y relaciones.



Fuente: Elaboración propia

El indicador identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos, indican como resultado una calificación de 6.1, en la caso de la asignatura de Biología se espera que los estudiantes ejecuten su pensamiento crítico con respecto a la sistematización al procedimiento que permite concretar una serie de elementos, pasos, etapas, etc., con el fin de otorgar jerarquías a los diferentes aspectos referenciales del pensamiento crítico Tepeaca (Véase gráfico 44).

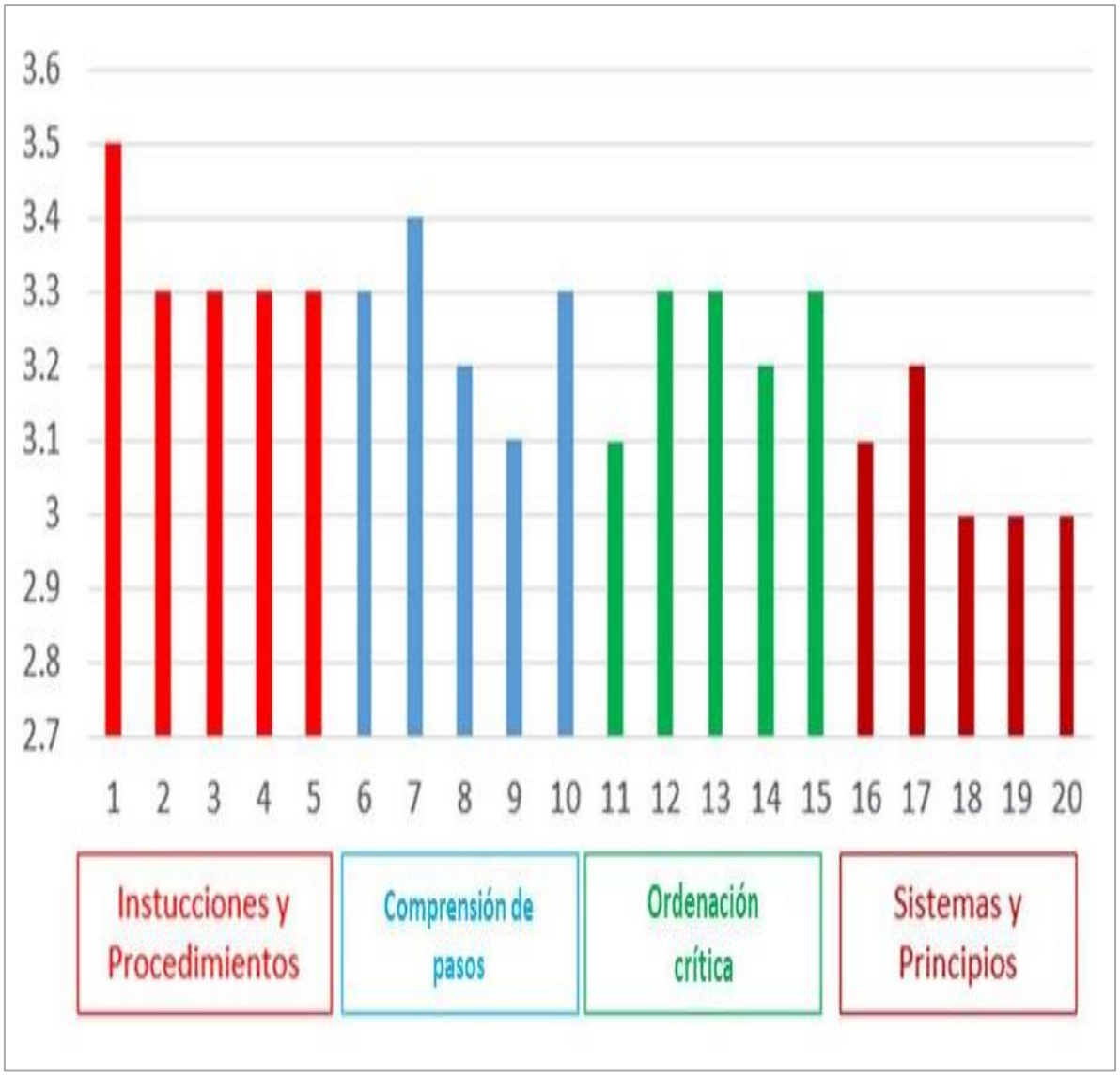
Gráfica 44. Identifica los sistemas y reglas o principios en una serie de fenómenos



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la variable resolución crítica de problemas en la asignatura de Biología se establecieron cuadro indicadores clave en donde se identifica que los procedimientos y la ordenación son aspectos que están en fase de formación, sin embargo si se encuentran dificultades en los estudiantes de bachillerato para concretar el pensamiento crítico a partir de la comprensión y la sistematización, las respuestas indican que se encuentran en una etapa de entendimiento que los aproxima al análisis pero no a la tarea de síntesis para generar la resolución de situaciones que se les plantean desde la asignatura (Véase gráfico 45).

Gráfico 45. Variable Resolución crítica de problemas.



Fuente: Elaboración propia

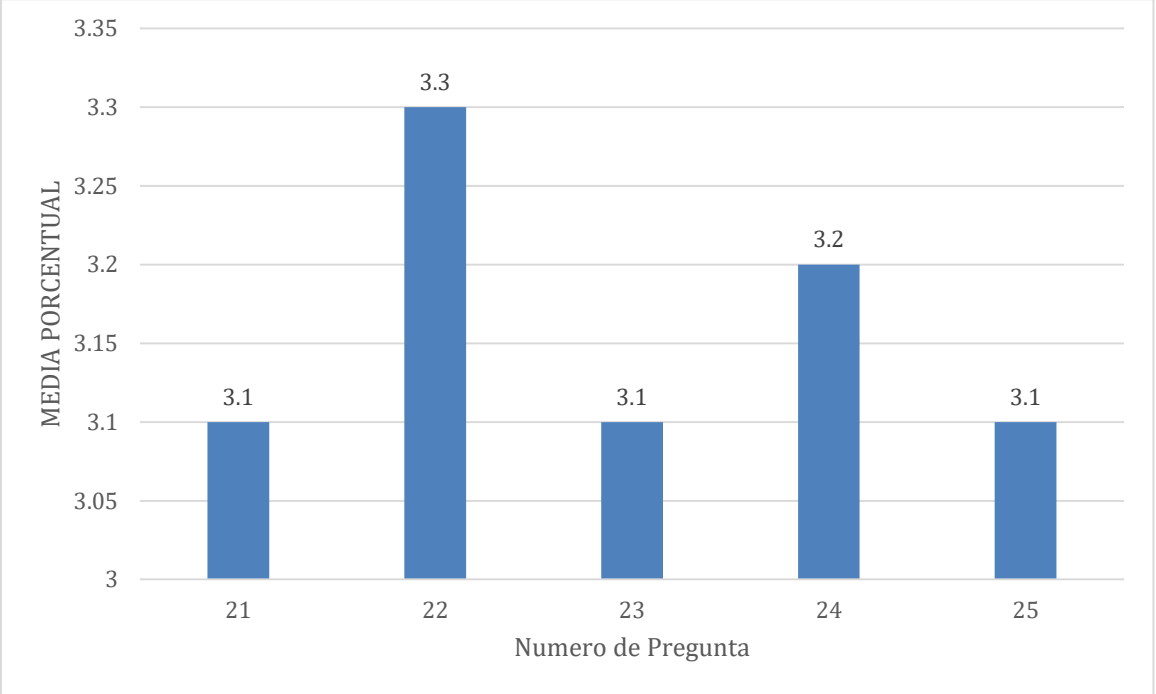
En general, los resultados de la variable resolución crítica con sus respectivos indicadores señalan que los profesores que imparten Biología en el Bachillerato deben incorporar una serie de actividades que desarrollen los dominios del análisis, la extracción de contenidos, síntesis, la correlación etc.

4.4.2 Desarrollo crítico de innovaciones

La segunda variable de estudio para realizar el diagnóstico de la competencia pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato considera los indicadores: Construye hipótesis y diseña-aplica modelos para probar su validez, sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación. produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

El indicador construye hipótesis y diseña-aplica modelos para probar su validez, presenta como resultado que la nota suficiente de 6.3 se repite nuevamente y evidencia que como realidad del aprendizaje basado en el pensamiento crítico la tendencia es que presenta una serie de límites con respecto a la emisión de juicios de valor por los sujetos de estudio, así como el diseño de alternativa de comprobación y validación de la información que se proporciona desde la disciplina de la Biología. Se identifica un desempeño limitado con respecto a la capacidad para poder emitir juicios de valor reflexivos, que en Biología les permite aplicar los procedimientos experimentales para probar su valor (Véase gráfico 46).

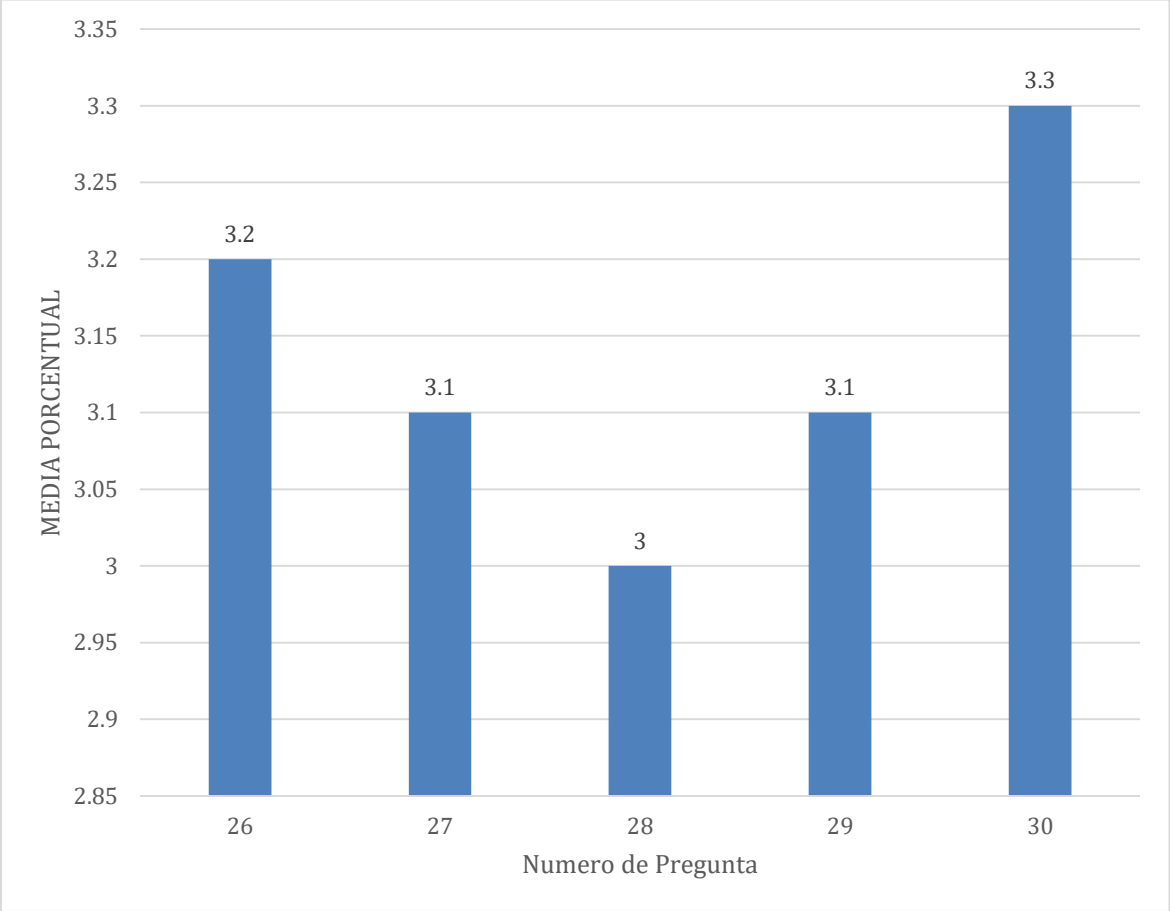
Gráfico 46. Construye hipótesis y diseña-aplica modelos para probar su validez



Fuente: Elaboración propia

En el indicador sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación, los estudiantes tuvieron una calificación de 6.18, el desempeño y nivel de logro del pensamiento crítico es suficiente. Es importante puntualizar que lejos de la calificación obtenida el objetivo principal es identificar en los estudiantes las capacidades y destrezas del pensamiento para proponer aspectos que se presentan como retos en la asignatura de Biología (Véase gráfico 47).

Gráfico 47. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación.

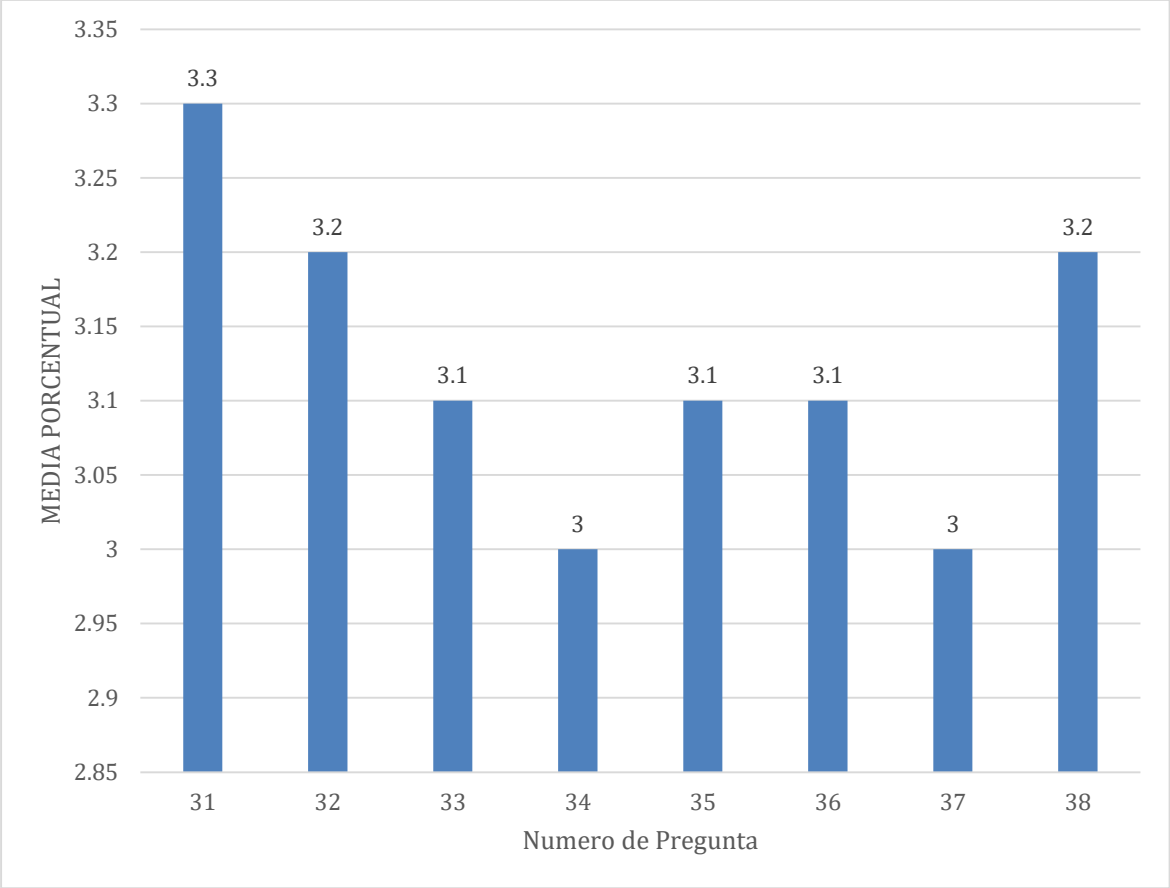


Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica 41 para el caso específico del indicador produce conclusiones y formula nuevas preguntas, los estudiantes de bachillerato presentan una calificación de 6.2, por lo que se identifica que el desarrollo de aspectos cognitivos como la construcción de conclusiones y la expresión de toda una serie de preguntas reflexivas los

alumnos las plantean pero de forma literal o básica, y no en la profundidad que se está esperando siendo estas acciones importantes para el desarrollo del pensamiento crítico (Véase gráfico 48).

Gráfico 48. Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

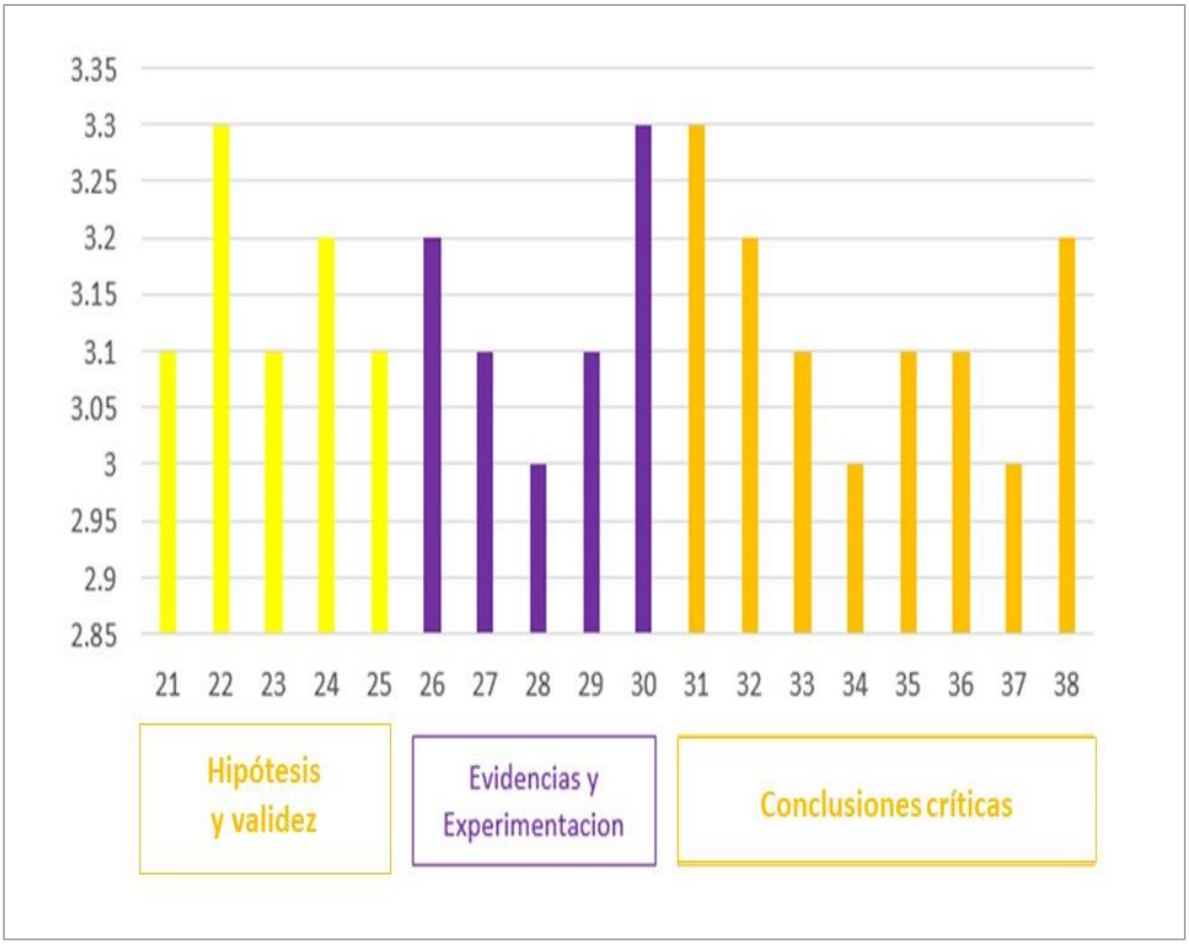


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la integración de los indicadores que conforman la variable basada en el desarrollo crítico de innovaciones, se identifica que los niveles de logro por los estudiantes de bachillerato son suficientes, los resultados indican que en los sujetos de estudio se debe trabajar de formar puntual el dominio de los atributos basados en la emisión de juicios de valor, aprender a validar el conocimiento de la Biología desde la experimentación, que les

permita generar nuevos modelos y diseños de pensamiento en el campo de las ciencias experimentales (Véase gráfico 49).

Gráfica 49. Variable basada en el desarrollo crítico de innovaciones

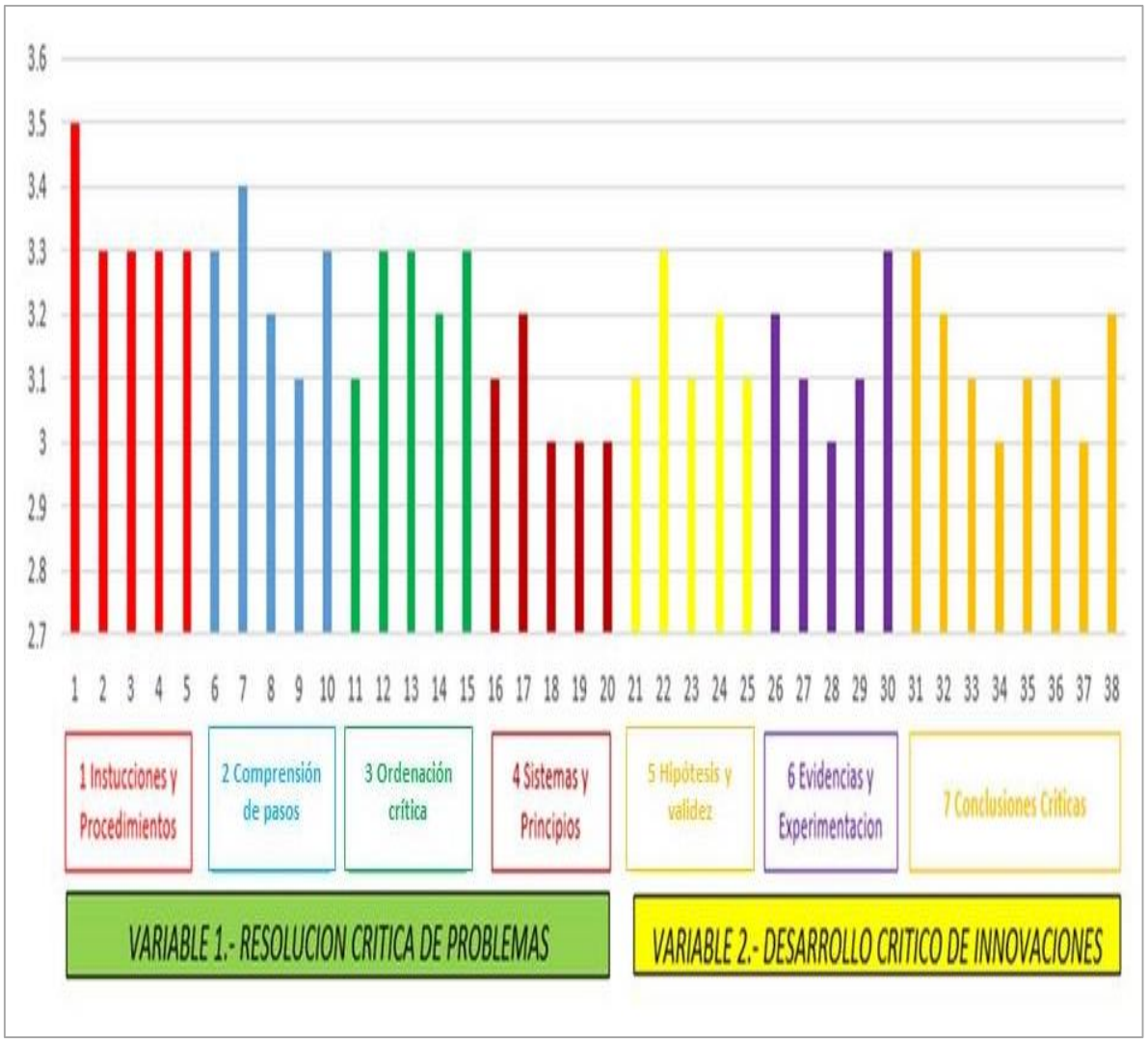


Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico del pensamiento crítico en Biología dirigido a estudiantes de bachillerato señala que se deben atender dos acciones de dominio la resolución critica de problemas y el desarrollo de innovaciones, esto es la competencia del estudiante para asegurar un equilibrio entre el análisis y la síntesis. En el caso del análisis que deriva de la resolución crítica de problemas se identifica que los estudiantes cuentan con las bases para descomponer, separar, fragmentar el saber biológico, sin embargo en el ejercicio de asociar e integrar que requiere el atributo de la síntesis, el cual permite generar propuestas o alternativas de cambio, los estudiantes evidencian que están en fase formativa y en proceso de adquisición, por lo que,

el pensamiento crítico está en etapa de desarrollo, el cual exige a los estudiantes establecer posturas y dar opiniones, es decir autorregular su propio pensamiento (Véase gráfica 50).

Gráfica 50. Dimensión del pensamiento crítico comparando variables de estudio



Fuente: Elaboración propia.

La columna vertebral de la presente investigación está precisamente en este cuarto capítulo, por lo que se han explicado los resultados obtenidos en el trabajo de campo con respecto al nivel de pensamiento crítico que presentan los estudiantes de nivel bachillerato de la Zona Escolar 083 que tiene su sede en el municipio de Tepeaca en el Estado de Puebla.

CONCLUSIONES

Una vez terminado el trabajo de investigación se redactan las presentes conclusiones con el fin de resumir los alcances, logros, limitaciones, etc. pero sobre todo la propuesta que se dará al sistema educativo para mejorar su desempeño pedagógico en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de quinto grado de primaria se refiere.

De inicio al revisar los antecedentes del tema podemos darnos cuenta de que hablar del pensamiento siempre ha representado un tema central cuando se trata de la educación, es obvio que como seres humanos nuestra mente está regida por esas representaciones mentales del mundo en el que vivimos, a las que denominamos pensamientos. Cuando nacemos el mundo es un laberinto inexplorado, la interacción con él es lo que empezar por darnos los primeros conocimientos, pero indudablemente por ese método de aprendizaje resulta limitante, pues sería imposible interactuar con todos los aspectos del mundo

Para compartir el conocimiento universal, el ser humano debe participar de la educación, la educación es la herramienta por la cual los niños llevan a su pensamiento representaciones de lugares, situaciones, personas, algoritmos, relaciones, etc. con las que, en el peor de los casos, quizás nunca interactuaran, por ejemplo, los números y las matemáticas, son algoritmos que se representan por un lenguaje estrictamente abstracto, son la abstracciones mentales de situaciones reales, es decir nosotros nunca encontraremos a un número tres caminando por la calle, este ejercicio mental es el que permite al alumno conocer el mundo.

El logro del pensamiento crítico es básico para el proceso de aprendizaje, es necesario hacernos la siguiente pregunta ¿los estudiantes aprender a desarrollar el pensamiento crítico y de esta forma logran niveles más elevados de juicio? Los docentes hoy en día tienen la necesidad urgente de desarrollar el pensamiento crítico, y que sus métodos y habilidades de enseñanza se anexen de manera general a los programas educativos.

A lo largo de los años la educación ha significado para todas las culturas sin excepción la forma de trasmitir los conocimientos de sus habitantes a las nuevas generaciones, sin embargo, los propósitos nunca han sido los mismos, antiguamente el campo educativo se limitaba a la enseñanza de oficios, al entrenamiento militar y otras cuestiones que significaban la preservación de la vida y de la cultura respecto del mundo en general. Cada

día los seres humanos exploran más allá de sus propias limitaciones, los conocimientos cada vez son mayores y con ello la necesidad de transmitirlo a nuevas generaciones crece. Por ello las instituciones educativas han tenido que modificar a lo largo del tiempo su manera de enseñar. Debemos dejar claro que por muchos años la educación no era más que un simple adoctrinamiento, se pensaba entonces que el niño era una tabula rasa en la cual se debía escribir conceptos de manera permanente para que jamás fuesen olvidados.

El pensamiento crítico en la enseñanza consiste en que los estudiantes logren el procesamiento, la especulación y aplicación de la información que reciben para resolver los problemas en su vida diaria. El objetivo de esta investigación es denotar a los maestros y alumnos la importancia del desarrollo del pensamiento crítico. La educación contemporánea va más allá, exige del estudiante el rompimiento de aquel papel de espectador y receptor de fechas, datos, algoritmos y operaciones. No se trata de proveer al alumno de un conocimiento que a la larga no le sea funcional, pues desconoce su funcionamiento. Por ello en la última década se ha hablado de desarrollar en el alumno "Competencias genéricas" es decir formarlo con un carácter integral, olvidarse entonces de proveerle el conocimiento, permitir que sea él quien lo desarrolle, no mostrarle la meta sino enseñarle el camino y permitir que lo recorra. Ciertamente es una innovación importante pues contempla muchos aspectos del desarrollo de la persona que puede utilizar posteriormente para su desempeño en la vida. Hay que recapacitar en ir más allá del desarrollo de habilidades, metodologías o formas de resolver un problema, sino que desarrolle sus capacidades de pensamiento para saber qué hacer ante diferentes situaciones, pero sobre todo encontrar soluciones que no solo lo beneficien a él sino a los que lo rodean y por ende a la sociedad.

La competencia pensamiento crítico se sustenta en la base teórica en el acuerdo 444 que tiene por objeto establecer las competencias genéricas; las competencias disciplinares básicas, y los aspectos que deberán considerarse para la elaboración y determinación de las competencias disciplinares extendidas y las competencias profesionales.

En México es bien sabido que uno de los gigantescos inconvenientes en la educación es el desinterés al momento de enseñar y la desidia de los estudiantes por aprender, el objetivo es efectuar, realizar y concretamente en las áreas de ciencias experimentales un sin fin de estrategias que las hagan más factibles, viables y valorables.

Como principal instancia será el determinar cuáles son los fundamentos del incorrecto aprendizaje de las ciencias experimentales de los estudiantes de 5° semestre de la zona escolar 083 de Tepeaca puebla del nivel de bachilleratos generales para que de esta manera se logre alcanzar las soluciones de dicha problemática. Estas lograrán ser reconocibles y transformables, mediante dicha investigación ya que será necesario identificar el diagnóstico de aprendizaje de la biología en el bachillerato por medio de la demostración científica. Se examinaron las mejores opciones para que de esta forma sea lo más digerible y que consiga atraer de forma inmediata la atención de los estudiantes, y así mismo lograr que asimile dichos conocimientos.

En el área de ciencias experimentales de la zona 083 Tepeaca, Puebla, la finalidad fue identificar los problemas que originan la falta de aprendizaje y de comprensión de las asignatura de Biología, para así reducir las calificaciones reprobatorias de los estudiantes, y que en las próximas generaciones pueda ser aplicado un procedimiento justificado que sirva para transformar desde un inicio el faltante aprendizaje de estas materias y por medio de esto lograr un mayor número de notas aprobatorias y esencialmente impulsar y promover en el estudiante el gozo por aprender.

Previsiones y recomendaciones

Con el fin de que el estudiante alcance el pensamiento crítico a través del aprendizaje de la Biología, se deberá atender principalmente el aspecto pedagógico que el profesor desarrolle en el aula, es decir un profesor que desarrolla el pensamiento crítico en sus alumnos mantiene una postura flexible a los cuestionamientos de sus alumnos, promueve en ellos la participación sensata y la curiosidad por preguntarse acerca del conocimiento recibido, crea situaciones de aprendizaje que demandan al estudiante establecer posturas citicas y no solo aceptar el conocimiento otorgado. Es necesario que el profesor incluya en su planeación general, actividades que den al alumno la posibilidad de ser autónomo en sus decisiones, recordando que este posee la capacidad mental de utilizar su pensamiento para resolver determinados problemas en Biología. El desarrollo del pensamiento crítico a través de los aprendizajes en la Biología busca desarrollar:

- Gusto por el aprendizaje de la Biología, promoviendo en el alumno la curiosidad para investigar indagar y cuestionar los aprendizajes obtenidos en las clases.

- Habilidades del pensamiento en los alumnos como medio para la toma de decisiones y la resolución de problemas.
- Capacidades de estudio autónomas, que se vean nutridas por prácticas de estudio continuo y autorregulación del aprendizaje.
- Trabajo colaborativo por medio de la interacción con sus compañeros, así como el intercambio de experiencias de estudio.
- Mejoras a la sociedad, promoviendo alumno preocupados por mejorar su entorno.

Dar a los alumnos la posibilidad de análisis, permitir que establezca un juicio crítico de cómo es su vida actual. Si el profesor de Biología promueve el ejercicio del pensamiento crítico por medio de actividades novedosas, el alumno se sentirá atraído a su estudio y además estará desarrollando competencias a implementar en su vida diaria.

Referencias bibliográficas

Allende, C. y Morones, G. (2006). *Glosario de términos vinculados con la cooperación académica.* México: ANUIES.

Andrade, Rocío., Hernández, S. (2010) El enfoque de competencias y el currículum del bachillerato en México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 8 (1), 481-508.

Asociación Filosófica Americana, Pensamiento Crítico (1990). *Una declaración de consenso de expertos con fines de evaluación e instrucción educativa*. *"El Informe Delphi*", Estados Unidos, Comité Preuniversitario de Filosofía.

Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* México: Trillas.

Beltrán, M. y Torres, N. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de Educación Media a través del test HCTAES. *Zona Próxima,* 11 (1), 66-85.

Bruner, J. (2011). *Aprendizaje por descubrimiento.* NYE U: Iberia

Campos, N. (2012). El desarrollo del pensamiento crítico en el niño. Entre la neurociencia y la filosofía. Recuperado el 22 de febrero de 2013, de http://www.filosofiadelaeducacion.cl/articulo-detalle.php?artId=125

Carrera, B., y Mazzarella, C. (2001). *Vygotsky: enfoque sociocultural.* Educere, 5 (13), 41-44.

Carrillo, P. (2007). *Creación y Desarrollo del Bachillerato General en el Estado de Puebla, 1987-2005,* Puebla: BUAP

Castañeda, M. y Acuña, C. (1996). Diseño instruccional: Métodos de representación del conocimiento. *Perfiles Educativos*, 72 (1), 1-42.

Clement, J. (1979). *Cartografía de las concepciones causales de un estudiante, un protocolo de resolución de problemas,* Philadelphia, The Franklin Institute Press.

Coll, C. (2007). La competencia en Educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa*, 1 (161), 34-39.

Cubero, C. (2004). La disciplina en el aula: Reflexiones en torno a los procesos de comunicación. *Actualidades Investigativas en Educación",* 4 (2), 1-39.

D'angelo, A. (2018). *Pensamiento Crítico y Reflexivo -con STEAM.* Madrid: OEI.

Dennett, Daniel. (1997). *Kinds Of Minds: Toward An Understanding Of Consciousness*, Estados Unidos, Basic Books.

Dewey, John. (1989). *Cómo pensamos: nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo, Barcelona: Paidós,*

Diario Oficial (2018). *Acuerdo número 14/07/18 por el que se establecen los planes y programas de estudio de las licenciaturas para la formación de maestros de educación básica que se indican*. México: H. Congreso de la Unión.

Díaz, S. (2018). *Pensamiento crítico y reflexivo con STEAM.* España: OEI

DOF (2008) *ACUERDO número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*. México: Congreso de la Unión.

DOF (2013). Constitución política de los estados unidos mexicanos, Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. México.

DOF (2018). *Ley General de Educación.* México: Congreso de la Unión.

Elder, L. & Paul, R. (2003). *La Miniguía hacia el Pensamiento Crítico para Niños, Manual del profesor.* Estados Unidos. Ministerio de Educación.

Elder, L. & Paul, R. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento Crítico, conceptos y herramientas,* Estados Unidos. Ministerio de Educación

Facione, P (2000). La disposición hacia el pensamiento crítico: su carácter, medida, y relación con las habilidades de pensamiento crítico, *Diario de Lógica Informal*, 20 (1), 61-84.

Facione, P. (1990). *Critical Thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.* California: The California Academic Press.

FCLI (2013). Programas de prevención en las escuelas. Recuperado el 13 de marzo de 2013 de http://www.oas.org/es/youth/drogas.asp

Fëdorov, A. N. (2010). Siglo XXI, la universidad, el pensamiento crítico y el foro virtual. *Revista Iberoamericana de Educación*. 38 (5).

Gardner, H. (1985). *Nueva ciencia de la mente: una historia de la revolución cognitiva*, Nueva York, Basic Books.

González, C. (2012). Formación del pensamiento reflexivo en estudiantes universitarios. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4 (9), 595-617.

INDETEC (2013). Las 5 Metas y Estrategias Transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. *Federalismo hacendario.* 179(1), 1-10.

Joseph A. (2009). Importance of Critical Thinking in Young Children. Recuperado el 20 de febrero de 2019 de http://www.ehow.com/info_12087174_importance-critical-thinking-young-children.html

LeDoux, J. E. (1995). Emotion: clues from the brain. Annu. *Rev. Psychol*. 46, 209–235, Estados Unidos

Li, G., Long, S., & Simpson, M. (1999). Self-perceived gains in critical thinking and commnunication skills: Are there disciplinary differences? *Rev. Research in Higher Education*, 40 (1), 43-60.

López, B. (2000). *Pensamientos crítico y creativo.* México: Trillas.

Luque, A., y Cubero, R. (1990). Desarrollo, educación y educación escolar. La teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje. *Psicología de la educación escolar*, 1 (2), 1990, 137-156.

Marciales G. (2003). *Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Marzano, R. J. & Arredondo, D. E. (1986). Reestructuración de la escuela de la enseñanza de habilidades de pensamiento, *liderazgo educativo*. 1(1), 20-26

Mayer, R. E. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós

Mónica, Horsh (2008). Educar en Competencias. *Cuadernos de pedagogía* 66 (376), 66-68.

Moreno, Luis. (2010). "América Latina después de la tormenta: Escenarios post-crisis" París, Recuperado el 20 de abril de 2019 de http://www.oecd.org/dev/44527146.pdf

Núñez, Susana. et. al. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8 (23), 84-103.

OEA (2006) Debilidad institucional amenaza a la sociedad abierta. Recuperado el 23 de abril d 2018 de http://www.oas.org/es/centro_noticias/comunicado_prensa.asp?sCodigo=C-209/06

OEI (2008). *Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*, Madrid, OEI.

Pájaro, D. La Formulación de Hipótesis. *Cinta de Moebio,* 1 (15), 1-18.

Paul, R. y Elder, L. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas.* California: Fundación para el pensamiento crítico.

Peter Facione,P. (2007) Critical Thinking: What It Is and Why It Counts, recuperado el día 16 de febrero del 2019 de http://www.calpress.com/pdf_files/what&why.pdf

Priestley, M. (2017). Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. México: Trillas

Ramos J, et al (2000). *Mentes reales: la ciencia cognitiva y la naturalización de la mente.* Bogotá: Siglo del Hombre. Universidad Nacional.

Rashed, Sheikha. (2006). Discurso de aceptación de la presidencia. Nueva York. Recuperado el 18 de marzo de 2019 de http://www.un.org/spanish/aboutun/organs/ga/61/president/statements1.shtml.

RIEMS (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior. La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad.* México: Secretaría de Educación Pública.

Rojas, B. (2010). Solución de problemas: una estrategia para la evaluación del pensamiento creativo Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, 11 (1), 117-125.

Romero, N. (2005. ¿Y que son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias? *Educar*, 35 (1), 9-18.

Saborto, A. (2018). *Teorías del aprendizaje según Bruner.* Madrid: Psicología-Online.

Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 1 (4).

Santiuste, B. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Madrid: Fugaz Ediciones.

SEP (2011a). *BIOLOGÍA I Programa de estudio de 4° semestre.* Puebla: SEMS

SEP (2011b). *BIOLOGÍA II Programa de estudio de 5° semestre.* Puebla: SEMS

SEP (2011c). *BIOLOGÍA III Programa de estudio de 6° semestre.* Puebla: SEMS

SEP (2012). *Enfoque centrado en competencias.* México: DGESPE

Tamayo, O., Zona, R., y Loaiza, Y. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133.

UNESCO (2016). *El informe de seguimiento de la educación en el mundo (GEM)*. Francia: UNESCO

Vasílievich, V. (1997). Vygostky Biografía. *Conmemoración.* 1 (5,6), 45-49.

Vázquez, A. y Jakob, I. (2007). La escritura y el aprendizaje en el aula universitaria: componentes cognitivos y didácticos. *Innovación Educativa*, 7 (36), 21-35.

Villa, A. y Poblete, M. (2007) A*prendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.* Bilbao: Ediciones Mensajero.

ANEXO A
CONSENTIMIENTO INFORMADO

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR
Otoño 2019

Instrumento: Cuestionario para **diagnosticar** la competencia pensamiento crítico que presentan estudiantes de la zona 083 Tepeaca de Bachillerato General en la asignatura de Biología. **Objetivo:** La aplicación de este instrumento tiene como propósito obtener la información que permita desarrollar el trabajo de tesis, requisito indispensable para obtener el grado de Maestro en Educación Superior en la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP.

CONSENTIMIENTO INFORMADO	
Estimado/a estudiante se te hace la invitación para participar en un estudio que se lleva a cabo en la Maestría en Educación Superior de la BUAP, la cual se encuentra bajo la aprobación de la Supervisión 083 de Bachilleratos Generales. El propósito del estudio es investigar el nivel alcanzado en la COMPETENCIA PENSAMIENTO CRÍTICO DESDE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA, como referente para la incorporación a los estudios de licenciatura. Se te solicita contestes algunas preguntas y datos generales. La duración total de tu participación será de 20 minutos. Es importante informarte que se mantendrá total confidencialidad con respecto a la información obtenida en este estudio. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para los fines de la presente investigación y serán analizados de forma general no individual. Tu participación en este estudio no conlleva ningún riesgo. Pero, si tienes alguna pregunta que derivan del presente instrumento puedes dirigirte con el profesor responsable de la investigación Julio Francisco Martínez Valderrama, email: jfmv35@hotmail.com	
El objetivo de esta carta es informarte acerca del estudio, por lo que antes de responder el cuestionario te pedimos que confirmes tu disposición para colaborar con la investigación.	Si ( ) No ( )

ANEXO B

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR
Otoño 2019

Instrumento: Cuestionario para **diagnosticar** la competencia pensamiento crítico que presentan estudiantes de la zona 083 Tepeaca de Bachillerato General en la asignatura de Biología.
Objetivo: La aplicación de este instrumento tiene como propósito obtener la información que permita desarrollar el trabajo de tesis, requisito indispensable para obtener el grado de Maestro en Educación Superior en la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP.

INSTRUCCIONES: Lee con atención y elige la opción que consideras es acorde con el pensamiento crítico que ejerces en el salón de clases desde la asignatura de Biología, y que puedes aplicar en tu futura experiencia de ingreso a los estudios de Educación Superior o bien la incorporación a la vida laboral.

PARTE I. SIGUE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE MANERA REFLEXIVA

1.- Para aprender de la Biología utilizas la observación, investigación, experimentación y el análisis porque sigues instrucciones y procedimientos de manera reflexiva ante cualquier problema:

a) Completamente sí, atiendo la acción de seguir instrucciones de manera reflexiva.
b) Probablemente sí, pienso en la acción de seguir instrucciones de manera reflexiva.
c) Probablemente no, estudio la acción de seguir instrucciones de manera reflexiva.
d) Definitivamente no, considero la acción de seguir instrucciones de manera reflexiva.

2.- Estableces la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente como referentes para seguir procedimientos reflexivos en la Biología:

a) Totalmente de acuerdo sigo procedimientos reflexivos en la asignatura.
b) De acuerdo sigo procedimientos reflexivos en la asignatura.
c) En desacuerdo casi no sigo procedimientos reflexivos en la asignatura.
d) Totalmente en desacuerdo porque no sigo procedimientos reflexivos en la asignatura.

3.- Para reflexionar sobre el medio ambiente ejercitas el procedimiento de comprensión de los contextos históricos y sociales que te permiten concebir críticamente los saberes de la Biología:

a) Definitivamente sí, porque los procedimientos reflexivos favorecen el pensamiento crítico en Biología.
b) Probablemente sí, porque los procedimientos reflexivos benefician el pensamiento crítico en Biología.
c) Probablemente no, porque los procedimientos reflexivos limitan el pensamiento crítico en Biología.
d) Definitivamente no, porque los procedimientos reflexivos restringen el pensamiento crítico en Biología.

4.- Consideras que fundamentar opiniones con sentido crítico sobre los impactos de la ciencia en tu vida parten de los elementos y componentes dentro de un contexto biológico:

a) Totalmente de acuerdo, porque el conocimiento crítico biológico se sustenta en la fundamentación reflexiva.

b) De acuerdo, porque el conocimiento crítico biológico se respalda en la fundamentación reflexiva.

c) En desacuerdo, porque el conocimiento crítico biológico no se sustenta en la fundamentación reflexiva.

d) Totalmente en desacuerdo, el conocimiento crítico biológico no se apoya en la fundamentación reflexiva.

5.- Cuando realizas una actividad conceptual en la asignatura de Biología asumes que tu actitud debe ser reflexiva determinada por consideraciones éticas:

a) Totalmente de acuerdo, mi actitud reflexiva permite conceptualizar conocimientos referentes a la Biología.

b) De acuerdo, mi actitud reflexiva conlleva a conceptualizar conocimientos referentes a la Biología.

c) En desacuerdo, porque rara vez muestro una actitud reflexiva para conceptualizar conocimientos referentes a la Biología.

d) Totalmente en desacuerdo, porque nunca muestro una actitud reflexiva para conceptualizar conocimientos referentes a la Biología.

PARTE II. COMPRENDE CÓMO CADA UNO DE LOS PASOS CONTRIBUYE AL ALCANCE DE UN OBJETIVO.

6.- Para adquirir conocimientos básicos referentes a la Biología sobre la materia, los seres vivos y la composición, comprendes cada uno de los pasos que se requieren:

a) Totalmente, comprendo los niveles de organización de la materia, así como los seres vivos y su composición.

b) Probablemente sí, comprendo los niveles de organización de la materia, así como los seres vivos y su composición.

c) Probablemente no, comprendo los niveles de organización de la materia, así como los seres vivos y su composición.

d) Totalmente no, comprendo los niveles de organización de la materia, así como los seres vivos y su composición.

7.- Cada vez que se te solicita alcanzar un objetivo para desarrollar y abordar temas generadores con respecto a la Biología, consideras que:

a) Siempre es importante contribuir a alcanzar objetivos para desarrollar temas de Biología.

b) La mayoría de las veces sí es importante contribuir a alcanzar objetivos para desarrollar temas de Biología.

c) La mayoría de las veces no es importante contribuir a alcanzar objetivos para desarrollar temas de Biología.

d) Nunca es importante contribuir a alcanzar objetivos para desarrollar temas de Biología.

8.- En los contenidos de la asignatura de Biología comprendes la identificación de los problemas de tipo científico para desarrollar un pensamiento crítico sobre las teorías del origen de la vida.

a) Completamente comprendo la identificación de problemas de tipo científico biológico para propiciar el pensamiento crítico.

b) Probablemente sí identifico problemas de tipo científico biológico para generar el pensamiento crítico.

c) Probablemente no identifico los problemas de tipo científico biológico para favorecer el pensamiento crítico.

d) Definitivamente no identifico los problemas de tipo científico biológico para respaldar el pensamiento crítico.

9.- Captas y formulas preguntas de carácter científico biológico en temas tales como: la célula, su estructura y funcionamiento.

a) Totalmente de acuerdo, entiendo y realizo preguntas sobre temas como la célula, su estructura y funcionamiento.

b) De acuerdo, entiendo y realizo preguntas sobre temas como la célula, su estructura y funcionamiento.

c) En desacuerdo, ni entiendo y ni realizo preguntas sobre temas como la célula, su estructura y funcionamiento.

d) Totalmente en desacuerdo, no me interesa entender y realizar preguntas sobre temas como la célula, su estructura y funcionamiento.

10.- Para percibir la problemática del medio ambiente planteas las hipótesis necesarias para responderlas y alcanzar un objetivo de resolución:

a) Definitivamente sí planteo hipótesis y alcanzo un objetivo para pensar los problemas del medio ambiente.

b) Probablemente sí planteo hipótesis y alcanzo un objetivo para concebir los problemas del medio ambiente.

c) Probablemente no necesito plantear hipótesis para alcanzar un objetivo sobre los problemas del medio ambiente.

d) Definitivamente no planteo hipótesis, ni pretendo alcanzar un objetivo para entender los problemas del medio ambiente.

PARTE III. ORDENA INFORMACIÓN DE ACUERDO CON **CATEGORÍAS, JERARQUÍAS Y RELACIONES.**

11.- Ordenas información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones para comprender temas en Biología:

a) Siempre organizo la información en Biología para razonar dichos temas.

b) Frecuentemente organizo la información en Biología para comprender dichos temas.

c) Raramente organizo la información en Biología para entender dichos temas.

d) Nunca organizo la información en Biología para conceptuar dichos temas.

12.- Al obtener información sobre los organismos unicelulares, registras y sistematizas información para responder a preguntas de carácter científico biológico sobre como surgieron los organismos pluricelulares:

a) Siempre registro y sistematizo la información de Biología para pensar cómo se dio origen a los organismos pluricelulares.
b) Casi siempre registro y sistematizo la información de Biología para concebir cómo se dio origen a los organismos pluricelulares.
c) Rara vez registro y sistematizo la información de Biología para deliberar cómo se dio origen a los organismos pluricelulares.
d) Nunca registro y sistematizo la información de Biología para considerar cómo se dio origen a los organismos pluricelulares.

13.- Estas de acuerdo en la importancia de buscar y clasificar información en Biología, a partir de consultar fuentes relevantes y realizar experimentos pertinentes sobre la genética:

a) Totalmente de acuerdo, la información la encuentro y la ordeno para razonar que es la genética.
b) De acuerdo, la información la encuentro y la ordeno para comprender que es la genética.
c) En desacuerdo, la información no la encuentro y no la ordeno para opinar sobre que es la genética.
d) Totalmente en desacuerdo, la información no la encuentro y no la ordeno para entender que es la genética.

14.- Al ordenar información de una investigación o experimento en Biología contrastas los resultados obtenidos para comprender como surge la vida:

a) Siempre comparo los resultados que obtengo para reflexionar sobre los temas en Biología.
b) La mayoría de las veces sí comparo los resultados que obtengo para razonar sobre los temas en Biología.
c) La mayoría de las veces no comparo los resultados que obtengo para comprender sobre los temas en Biología.
d) Nunca comparo los resultados que obtengo para entender los temas en Biología

15.- Consideras que el pensamiento crítico es el medio que permite comunicar las conclusiones en Biología porque se organiza la información y se contribuye al campo de las ciencias experimentales:

a) Totalmente de acuerdo deben formularse las conclusiones en las ciencias experimentales a partir de la organización de la información.
b) De acuerdo deben formularse las conclusiones en las ciencias experimentales a partir de la organización de la información.
c) En desacuerdo, no deben formularse las conclusiones en las ciencias experimentales a partir de la organización de la información.
d) Totalmente en desacuerdo, porque no deben formularse las conclusiones en las ciencias experimentales a partir de la organización de la información.

PARTE IV. IDENTIFICA LOS SISTEMAS Y REGLAS O PRINCIPIOS MEDULARES QUE SUBYACEN A UNA SERIE DE FENÓMENOS.

16.- Identificas los sistemas y reglas que subyacen a una serie de fenómenos en el campo de la Biología y que inciden en la mejora de tu calidad de vida:

a) Siempre reconozco los sistemas y reglas en el campo de la Biología para mejorar mi calidad de vida.

b) Casi siempre reconozco los sistemas y reglas en el campo de la Biología para mejorar mi calidad de vida.

c) Rara vez reconozco los sistemas y reglas en el campo de la Biología para mejorar mi calidad de vida.

d) Nunca reconozco los sistemas y reglas en el campo de la Biología para mejorar mi calidad de vida.

17.- Para favorecer tu pensamiento crítico en Biología partes de ideas personales o comunes sobre el origen y la composición de los seres vivos:

a) Completamente tengo ideas previas sobre el origen y la composición de los seres vivos

b) Probablemente sí tengo ideas previas sobre el origen y la composición de los seres vivos

c) Probablemente no tengo ideas previas sobre el origen y la composición de los seres vivos

d) Definitivamente no tengo ideas previas sobre el origen y la composición de los seres vivos

18.- Reconoces los componentes de los principios y los elementos de la Biología a partir de evidencias científicas.

a) Siempre reconozco los componentes dentro de un contexto biológico que derivan de evidencias científicas.

b) La mayoría de las veces sí reconozco los componentes dentro de un contexto biológico que derivan de evidencias científicas.

c) La mayoría de las veces no reconozco los componentes dentro de un contexto biológico que derivan de evidencias científicas.

d) Nunca reconozco los componentes dentro de un contexto biológico que derivan de evidencias científicas.

19.- Para implementar estrategias de solución de problemas reconoces las nociones científicas biológicas que sustentan las alternativas de mejora en los avances científicos:

a) Definitivamente sí practico la solución de problemas para el reconocimiento de las nociones científicas.

b) Probablemente sí practico la solución de problemas para el reconocimiento de las nociones científicas.

c) Probablemente no practico la solución de problemas para el reconocimiento de las nociones científicas.

d) Definitivamente no practico la solución de problemas para el reconocimiento de las nociones científicas.

20.- Como parte de tu pensamiento crítico distingues modelos o prototipos en la genética para resolver problemas, satisfacer necesidades y demostrar principios científicos biológicos:

a) Siempre identifico modelos o prototipos en la genética para resolver problemas

b) Frecuentemente identifico modelos o prototipos en la genética para resolver problemas

c) Raramente identifico modelos o prototipos en la genética para resolver problemas

d) Nunca identifico modelos o prototipos en la genética para resolver problemas

PARTE V. CONSTRUYE HIPÓTESIS, DISEÑA Y APLICA MODELOS PARA PROBAR SU VALIDEZ

21.- Construyes hipótesis y diseñas modelos biológicos para probar las principales teorías evolutivas que dieron lugar a la biodiversidad:

a) Siempre fundamento biológicamente para probar las principales teorías evolutivas.

b) Casi siempre fundamento biológicamente para probar las principales teorías evolutivas.

c) Rara vez fundamento biológicamente para probar las principales teorías evolutivas.

d) Nunca fundamento biológicamente para probar las principales teorías evolutivas.

22.- Consideras que las hipótesis biológicas sobre las leyes generales son importantes porque rigen el funcionamiento del medio ambiente:

a) Totalmente considero que las hipótesis biológicas rigen el funcionamiento del medio ambiente.

b) Probablemente considero que las hipótesis biológicas rigen el funcionamiento del medio ambiente.

c) Probablemente no considero que las hipótesis biológicas rigen el funcionamiento del medio ambiente.

d) Totalmente no considero que las hipótesis biológicas rigen el funcionamiento del medio ambiente.

23.- Determinas mediante hipótesis en Biología las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental:

a) Siempre establezco hipótesis para determinar las situaciones de riesgo e impacto ambiental.

b) Casi siempre establezco hipótesis para determinar las situaciones de riesgo e impacto ambiental.

c) Rara vez establezco hipótesis para determinar las situaciones de riesgo e impacto ambiental.

d) Nunca establezco hipótesis para determinar las situaciones de riesgo e impacto ambiental.

24.- Diseñas modelos sobre el cuidado de la salud a partir del conocimiento de tu cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece:

a) Siempre determino ejemplos sobre el cuidado de mi salud teniendo conocimientos previos.

b) La mayoría de las veces delimito ejemplos sobre el cuidado de mi salud teniendo conocimientos previos.

c) La mayoría de las veces no realizas ejemplos sobre el cuidado de mi salud teniendo conocimientos previos.

d) Nunca delimito ejemplos sobre el cuidado de mi salud teniendo conocimientos previos.

25.- Aplicas los conocimientos adquiridos de los niveles de organización de Química, Biología, Física y Ecología para entender los sistemas vivos:

a) Siempre uso mis conocimientos para entender los sistemas vivos.

b) Casi siempre uso mis conocimientos para entender los sistemas vivos.

c) Rara vez uso mis conocimientos para entender los sistemas vivos.

d) Nunca uso mis conocimientos para entender los sistemas vivos.

PARTE VI. SINTETIZA EVIDENCIAS OBTENIDAS MEDIANTE LA EXPERIMENTACIÓN

26.- Simplificas evidencias obtenidas mediante la experimentación para determinar los aspectos relativos a la trasmisión de características hereditarias:

a) Siempre sintetizo la información para determinar las características hereditarias.

b) Frecuentemente sintetizo la información para determinar las características hereditarias.

c) Raramente sintetizo la información para determinar las características hereditarias.

d) Nunca sintetizo la información para determinar las características hereditarias.

27.- Resumes argumentos biológicos sobre la naturaleza de la ciencia como un proceso de pensamiento crítico para la construcción social del conocimiento:

a) Definitivamente sí resumo argumentos para la construcción social del conocimiento.

b) Probablemente sí resumo argumentos para la construcción social del conocimiento.

c) Probablemente no resumo argumentos para la construcción social del conocimiento.

d) Definitivamente no resumo argumentos para la construcción social del conocimiento.

28.- Esquematizas la interrelación entre ciencia y tecnología, para explicar los avances en la ingeniería genética y sus implicaciones en la medicina, la agricultura y la ganadería:

a) Siempre esquematizo para explicar los avances genéticos y sus implicaciones.

b) Frecuentemente esquematizo para explicar los avances genéticos y sus implicaciones.

c) Raramente esquematizo para explicar los avances genéticos y sus implicaciones.

d) Nunca esquematizo para explicar los avances genéticos y sus implicaciones.

29.- Sintetizas opiniones de tipo personal para comprender el impacto que se tiene en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en tu vida diaria:

a) Siempre sintetizo mis opiniones para comprender el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

b) Casi siempre sintetizo mis opiniones para comprender el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

c) Rara vez sintetizo mis opiniones para comprender el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

d) Nunca sintetizo mis opiniones para comprender el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

30.- Te das cuenta del impacto de acciones biológicas cotidianas que se generan por la contaminación ambiental, el empleo de tóxicos y la manipulación genética.

a) Completamente me doy cuenta de esas acciones que generan dicha problemática.

b) Probablemente sí me doy cuenta de esas acciones que generan dicha problemática.
c) Probablemente no me doy cuenta de esas acciones que generan dicha problemática.
d) Definitivamente no me doy cuenta de esas acciones que generan dicha problemática.

Parte VII. Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

31.- Estas de acuerdo en la importancia de elaborar conclusiones sobre la evolución de las especies y formular nuevas preguntas al comprender la diversidad del mundo:

a) Totalmente de acuerdo, realizo conclusiones sobre la evolución y formulo nuevas preguntas sobre la diversidad del mundo.
b) De acuerdo, realizo conclusiones sobre la evolución y formulo nuevas preguntas sobre la diversidad del mundo.
c) En desacuerdo, no realizo conclusiones sobre la evolución, ni formulo nuevas preguntas sobre la diversidad del mundo.
d) Totalmente en desacuerdo, no realizo conclusiones sobre la evolución, ni formulo nuevas preguntas sobre la diversidad del mundo.

32.- Realizas conclusiones desde una actitud crítica al relacionar la noción de equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales:

a) Definitivamente sí hago conclusiones para relacionar el equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales.
b) Probablemente sí hago conclusiones para relacionar el equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales.
c) Probablemente no hago conclusiones para relacionar el equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales.
d) Definitivamente no hago conclusiones para relacionar el equilibrio ecológico con la biodiversidad y los recursos naturales.

33.- Creas conclusiones que te permiten analizar y explicar la interdependencia entre los distintos procesos vitales de los seres vivos para elaborar nuevas preguntas:

a) Siempre realizo conclusiones para analizar y explicar los procesos vitales de los seres vivos y hago nuevas preguntas.
b) Casi siempre realizo conclusiones para analizar y explicar los procesos vitales de los seres vivos y hago nuevas preguntas.
c) Rara vez realizo conclusiones para analizar y explicar los procesos vitales de los seres vivos y hago nuevas preguntas.
d) Nunca realizo conclusiones para analizar y explicar los procesos vitales de los seres vivos y hago nuevas preguntas.

34.- Produces conclusiones al reflexionar sobre la correlación que hay entre genética, evolución y biodiversidad en un contexto actual:

a) Siempre realizo conclusiones sobre la relación de la genética, la evolución y la biodiversidad.
b) La mayoría de las veces sí realizo conclusiones sobre la relación de la genética, la evolución y la biodiversidad.
c) La mayoría de las veces no realizo conclusiones sobre la relación de la genética, la evolución y la biodiversidad.
d) Nunca realizo conclusiones sobre la relación de la genética, la evolución y la biodiversidad.

35.- Sustentas tu opinión sobre los impactos del desarrollo de la ciencia y la tecnología en la vida diaria:

a) Siempre sustento mi opinión sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
b) Frecuentemente sustento mi opinión sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
c) Raramente sustento mi opinión sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
d) Nunca sustento mi opinión sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

36.- Realizas conclusiones para asumir tu identidad como un ser vivo formado genéticamente, producto de una evolución y parte de una biodiversidad:

a) Siempre hago conclusiones para asumir mi identidad como un ser vivo.
b) Casi siempre hago conclusiones para asumir mi identidad como un ser vivo.
c) Rara vez hago conclusiones para asumir mi identidad como un ser vivo.
d) Nunca hago conclusiones para asumir mi identidad como un ser vivo.

37.- Una vez que estableces la interdependencia entre los distintos procesos vitales de los seres vivos te formulas nuevas preguntas:

a) Siempre me formulo nuevas preguntas al establecer la interdependencia de dichos procesos.
b) Casi siempre me formulo nuevas preguntas al establecer la interdependencia de dichos procesos.
c) Rara vez me formulo nuevas preguntas al establecer la interdependencia de dichos procesos.
d) Nunca me formulo nuevas preguntas al establecer la interdependencia de dichos procesos.

38.- Estas de acuerdo en realizar conclusiones sobre la importancia de la genética y de la evolución como factores determinantes para la continuidad de la vida:

a) Totalmente de acuerdo, realizo conclusiones sobre la genética y la evolución como factores determinantes.
b) De acuerdo, realizo conclusiones sobre la genética y la evolución como factores determinantes.
c) En desacuerdo, no realizo conclusiones sobre la genética y la evolución como factores determinantes.
d) Totalmente en desacuerdo, nunca realizo conclusiones sobre la genética y la evolución como factores determinantes.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.

ANEXO C

MAPA CURRICULAR BACHILLERATO

Mapa Curricular de Bachilleratos Generales en el Estado de Puebla

PRIMER SEMESTRE		SEGUNDO SEMESTRE		TERCER SEMESTRE		CUARTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNTURA	H
ÁLGEBRA	4 8	GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA	4 8	GEOMETRÍA ANALÍTICA Y FUNCIONES	4 8	CÁLCULO	4 8	ESTADÍSTICA	4 8	ECOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE	3 6
TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN I	3 6	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN II	3 6	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN III	3 6	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN IV	3 6	LITERATURA I	3 6	LITERATURA II	3 6
INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS SOCIALES	3 6	HISTORIA REGIONAL	3 6	HISTORIA DE MÉXICO	3 6	ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA DE MÉXICO	3 6	HISTORIA UNIVERSAL	3 6	MÉXICO EN EL CONTEXTO UNIVERSAL	3 6
METODOLOGÍA Y TALLER DE INVESTIGACIÓN	3 6	ORIENTACIÓN EDUCATIVA	3 6	ORIENTACIÓN VOCACIONAL	3 6	BIOLOGÍA I	3 6	BIOLOGÍA II	3 6	BIOLOGÍA III	3 6
QUÍMICA I	5 10	QUÍMICA II	5 10	FÍSICA I	5 10	FÍSICA II	5 10	ORIENTACIÓN PROFESIOGRÁFICA	2 4	FILOSOFÍA	3 6
ÉTICA Y VALORES I	3 6	ÉTICA Y VALORES II	3 6	INFORMÁTICA	3 6	APLICACIONES INFORMÁTICAS	3 6	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6
INGLÉS I	3 6	INGLÉS II	3 6	INGLÉS III	3 6	INGLÉS IV	3 6	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6
EDUCACIÓN FÍSICA I	3 3	EDUCACIÓN FÍSICA II	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6	FORMACIÓN PROPEDÉUTICA	3 6
EDUCACIÓN ARTÍSTICA I	3 3	EDUCACIÓN ARTÍSTICA II	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3
	30 34		30 34		30 34		30 34	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3	FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	3 3
									30 34		30 34

COMPONENTE BÁSICO
COMPONENTE PROPEDÉUTICO
COMPONENTE DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

Fuente: Secretaría de Educación Púbica (2006). *Mapa curricular del Bachillerato actualización 2012 por competencias.* Puebla: Subsecretaria de Educación Básica y Media Superior.