



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LAS EMOCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE  
LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA  
EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES.**

Por:

**CAMILA LILIBET GONZÁLEZ CAMPOS  
MARÍA DE LOS ANGELES MICHAUD CASTRO**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO  
ACADÉMICO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

**Profesor Guía:**

**Luigi Hawer Cuéllar Fernández**

Concepción, Chile

2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Durante este largo proceso son muchas las personas que contribuyeron en él, ya sea formándonos o de alguna otra manera, por lo que se nos torna inmensurables las palabras para agradecerles tanta entrega, ante todo agradecer a nuestros padres Carlos González, Valeska Campos, Teresa Castro y Hugo Michaud por brindarnos la posibilidad de poder acceder a estudios superiores y ser los responsables de entregarnos los valores que nos acompañaron incondicionalmente en este largo y arduo camino para demostrarnos que el esfuerzo vale la pena, para poder alcanzar todas nuestras metas, y a nuestras familias en general por su amor incondicional y aceptarnos tal cual somos.

De igual manera agradecer a nuestro profesor guía Luigi Hawer Cuéllar Fernández por confiar en nosotras y demostrar en todo momento su total disposición, empatía y cariño para llevar a cabo nuestra investigación a través de sus conocimientos cognitivos y afectivos, logrando generar un espacio de confianza en nuestro equipo.

De la misma manera, agradecemos a nuestros buenos compañeros y amigos por su entrega, afecto y motivación que nos brindaron estando presentes en los momentos más difíciles y a la vez los más felices con sus palabras de aliento y desconexión.

*-Investigadoras*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: FORMULACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 Planteamiento del problema.	13
1.2 Supuestos de la investigación	18
1.3 Preguntas de investigación:	19
1.4 Objetivos de la investigación.	19
1.4 .1 Objetivo general:	19
1.4 .2 Objetivos específicos:	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1 La Didáctica de las Ciencias.	21
2.1.1 Desarrollo histórico de la Didáctica de las Ciencias.	21
2.1.1.1 Etapa adisciplinar.	22
2.1.1.2 Etapa tecnológica.	22
2.1.1.3 Etapa protodisciplinar.	23
2.1.1.4 Etapa Disciplinar emergente.	23
2.1.1.5 Etapa consolidada.	24
2.1.2 Desarrollo epistemológico de la Didáctica de las Ciencias.	25
2.2 Los enfoques de enseñanza de las Ciencias.	25
2.2.1 Tipos de enfoques de enseñanza de las Ciencias.	26
2.2.1.1 Enfoque tradicional.	26
2.2.1.2 Enfoque por descubrimiento.	27
2.2.1.3 Enfoque expositivo.	28
2.2.1.4 Enfoque por conflicto-cognitivo.	29
2.2.1.5 Enfoque por investigación dirigida.	29
2.2.1.6 Enfoque por explicación y contrastación de modelos.	30
2.2.2 Cambio conceptual de los estudiantes.	31
2.2.3 Motivación de los estudiantes.	32
2.2.3.1 Estrés.	34
2.2.3.2 Actitud.	34
2.2.3.3 Autoeficacia.	34

2.2.3.4 Autoestima.	35
2.2.3.5 Autovaloración.	35
2.2.3.6 Pedagogía del error.	35
2.2.3.7 Miedo al fracaso.	36
2.2.3.8 Habilidades de estudio	36
2.2.3.9 Desempeño académico.	36
2.2.4 Los elementos del proceso motivacional.	36
2.2.4.1 La meta.	37
2.2.4.2 Las expectativas.	37
2.2.4.3 Los planes de acción y las acciones mismas.	38
2.3 El dominio afectivo.	38
2.3.1 Las creencias o concepciones.	38
2.3.1.1 Las creencias de los alumnos hacia las Ciencias.	38
2.3.2 Las actitudes.	39
2.3.2.1 Actitud de los estudiantes hacia las Ciencias.	39
2.3.3 Las emociones.	40
2.3.3.1 Antecedentes de las emociones.	40
2.3.3.2 Las emociones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.	41
2.3.3.3 Definición de emoción en el campo de educación.	42
2.3.3.4 Clasificación de las emociones.	43
2.3.3.5 Definición de las principales emociones de estudio.	44
2.3.3.5.1 Emociones Positivas.	45
2.3.3.5.2 Emociones Negativas.	45
2.3.3.5.3 Emociones Neutras.	45
2.3.3.6 Las emociones de los estudiantes hacia las Ciencias.	48
2.3.3.7 Las emociones y las creencias motivacionales.	48
2.3.3.7.1 Las emociones y la autoeficacia.	48
2.3.3.8 Las emociones en el aprendizaje de los educandos.	49
2.3.3.9 Registros de investigaciones anteriores acerca de las emociones en las Ciencias Naturales.	49
2.3.3.10 Emociones de los estudiantes secundarios y universitarios respecto a Ciencias.	50
2.3.3.11 Recuerdo de las emociones respecto a Ciencias en la etapa secundaria.	50
2.3.3.12 Opiniones de los estudiantes secundarios respecto de sus experiencias en Química y Física.	52

2.3.3.13 Causas de las emociones “positivas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa secundaria.	53
2.3.3.14 Causas de las emociones “negativas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa secundaria.	54
2.3.3.15 Condición (o no) de cambio en los sentimientos y emociones hacia las áreas disciplinares en la formación en secundaria.	55
2.3.3.16 Causas en el cambio de las emociones hacia las Ciencias y al enseñarlas.	55
2.4 Profesor de Ciencias Naturales.	56
2.4.1. Antecedentes del profesorado de Ciencias.	57
2.4.2 Las concepciones del profesorado.	57
2.4.2.1 Las concepciones sobre la naturaleza de la Ciencia.	57
2.4.3 Las actitudes del profesorado al enseñar Ciencias.	58
2.4.4 Las emociones del profesorado de Ciencias.	58
2.4.4.1 Las emociones en la escolarización del profesorado.	59
2.4.4.2 Emociones en la Formación del profesorado.	59
2.4.4.2.1 Emociones en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de formación inicial.	59
2.4.4.3 Emociones en su labor docente.	61
2.4.5 Vocación docente.	62
2.4.6 Formación del profesorado.	62
2.4.6.1 Formación inicial docente de Ciencias Naturales.	64
2.4.6.2 Estándares de formación inicial docente.	64
2.4.6.3 La enseñanza de las Ciencias en el currículum nacional actual.	65
2.4.6.4 Pensamientos educacionales de las Ciencias en la formación docente.	67
2.4.7 Factores pedagógicos.	69
2.4.7.1 La metodología.	69
2.4.7.2 El planteamiento didáctico.	69
2.4.7.3 Los materiales didácticos.	70
2.4.7.4 La evaluación.	70
2.4.7.5 La motivación.	70
2.4.8 Los saberes docentes.	70
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>72</b>
3.1 Tipo y diseño de la investigación.	72
3.2 Paradigma de la investigación.	72
3.3 Enfoque.	73

3.4 Unidad de muestra.	73
3.5 Técnica de recolección de datos.	74
3.6 Tipo de instrumento para recolectar datos.	75
3.6.1 Cuestionario.	75
3.7 Técnica de análisis de resultados.	76
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.</b>	<b>79</b>
4.1. Análisis de las respuestas de los estudiantes en función de las preguntas de investigación.	79
4.1.1 Con relación al aporte de la formación como profesores de Ciencias de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias en su etapa de educación secundaria y universitaria.	80
4.1.2 Con relación a recuerdos de tipos de emociones experimentadas por estudiantes PEMBCN en las asignaturas de Física, Química y Biología en la educación secundaria y universitaria.	87
4.1.3 En relación con la incidencia que tienen las emociones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.	96
<b>CAPÍTULO V: “CONCLUSIONES GENERALES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES”.</b>	<b>116</b>
5.1 Conclusiones generales.	116
5.2 Limitaciones.	118
5.3 Proyecciones.	119
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	<b>121</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANEXOS.</b>	<b>129</b>
7.1. Anexo 1: Objetivos de aprendizaje de actitud de 7° y 8° Básico.	129
7.2 Anexo 2: Objetivos de aprendizaje transversales de 1°Medio y 2°Medio.	129
7.3 Anexo 3: Objetivos de aprendizaje de actitud de 3° y 4°Medio Plan común de formación general “Ciencia para la ciudadanía”: Unidades: 1. Bienestar y salud; 2. Seguridad, prevención y autocuidado; 3. Ambiente y sostenibilidad; 4. Tecnología y sociedad.	132
7.4 Anexo 4: Objetivos de aprendizaje de actitud de 3°Medio y 4°Medio Formación diferenciada “Ciencia para la ciudadanía, mención Biología”: Unidades: 1. Biología de los ecosistemas; 2. Biología celular y molecular; 3. Ciencias de la salud.	133
7.5 Anexo 5: Estándares pedagógicos. Dominio A: Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje.	135
7.6 Anexo 6: Estándares pedagógicos. Dominio B: Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje.	136

7.7 Anexo 7: Estándares Pedagógicos. Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes.	136
7.8 Anexo 8: Estándares pedagógicos. Dominio D: Responsabilidades profesionales.	1137
7.9 Anexo 9: Cuestionario Sobre de las emociones en ciencias en la formación inicial docente.	138

## RESUMEN

Gracias a los antecedentes recaudados en las últimas investigaciones acerca de la Didáctica de las Ciencias, no solo se le reconoce el valor al plano cognitivo, sino también se le busca dar igual importancia al plano emocional. Es por esto que en esta investigación analizaremos la importancia de las emociones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias en el proceso de formación inicial docente de Biología y Ciencias Naturales respecto a elementos constitutivos de sus saberes docentes. Gracias a la participación de 26 estudiantes de la carrera de Pedagogía en enseñanza media de Biología y Ciencias Naturales (PEMBCN), mediante el análisis cualitativo de tipo descriptivo, encontramos que los profesores en su formación inicial docente mostraron sentir mayoritariamente emociones positivas en las asignaturas de Biología y Química y una importante cantidad de emociones negativas en la asignatura de Física. Derivado de estos resultados relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, se reitera lo imprescindible que es el análisis de las emociones en formación inicial docente en Ciencias debido a que se relacionan directamente con la motivación de los estudiantes. Se reconoce lo importante que es el despliegue de emociones positivas durante dicho proceso, con el fin de que en un futuro los docentes contribuyan a una enseñanza con resultados significativos para sus estudiantes.

**Palabras Claves:** Didáctica de las Ciencias, Enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, Emociones, Formación inicial docente.



## INTRODUCCIÓN

A medida que ha transcurrido el tiempo, la Didáctica de las Ciencias Experimentales ha ido tomando valor social, educativo e investigativo (Camejo y Molina, 2007), fortaleciéndose como una disciplina en el campo de las Ciencias de la Educación. “La Didáctica de las Ciencias Naturales constituye la didáctica especial que tiene, por objeto de estudio, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con los sistemas y los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad.” (Camejo y Molina, 2007). Es decir, este campo emergente se encarga del estudio de los procesos cognitivos y afectivos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales, mediante el análisis de fundamentos teóricos y metodológicos específicos, ya que estos factores se relacionan directamente con el interés y motivación del estudiante para aprender Ciencias.

De manera general, la Didáctica de las Ciencias Experimentales se ha ido configurando a partir de diversas problemáticas identificadas, de manera específica y progresiva en el área de la enseñanza de las Ciencias, como el interés por la alfabetización científica y los altos índices de fracaso escolar, que están conduciendo fuertemente al rechazo de las Ciencias y trae consigo emociones negativas, es decir las emociones que desencadenan sensaciones desagradables que, “cuando son intensos y habituales, afectan negativamente la calidad de vida de las personas. En consecuencia, las emociones negativas constituyen actualmente uno de los principales factores de riesgo para contraer enfermedades físicas y mentales” (Irritabilidad, Miedo, Tensión, Preocupación, Odio, Ansiedad, Desesperación, Nerviosismo, Impotencia, Frustración, Aburrimiento, Tristeza, Pesimismo) (Piqueras et al., 2009). A partir de afrontar dichas problemáticas, se ha dado paso a nuevas formulaciones que se construyen como los referentes desde los cuales tomar decisiones en las prácticas profesionales en el aula de Ciencias, adquiriendo relevancia en este punto para nosotros ya que, estas problemáticas prevalecen en la actualidad.

En el marco de un proceso progresivo de consolidación, se reconoció inicialmente en el campo de la enseñanza de las Ciencias, que “La disparidad de estas producciones y

la falta de conexión entre sus autores no permiten suponer la existencia de la Didáctica de las Ciencias” (Adúriz e Izquierdo, 2002). A raíz de esto se empieza a configurar una comunidad de pensadores de diversas áreas preocupados por la enseñanza de las Ciencias. De manera autónoma, los investigadores comienzan a publicar propuestas desde sus áreas investigativas particulares con el fin de lograr brindar fundamentos y orientaciones que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, divulgadas en revistas especializadas, como la revista *Science Education*, que estrenó estas publicaciones en el año 1916. Adúriz e Izquierdo (2002) afirmaban que, desde el contexto político, Estados Unidos se vio preocupado fuertemente por un retraso científico frente a la Unión Soviética. Debido al déficit de preparación científica, el cual perjudica ampliamente su contexto social y económico, se concientizó en el aula la importancia de la alfabetización científica de los ciudadanos. Desde este punto, se despierta el interés de establecer teorías sólidas y coherentes, que posteriormente dieron paso a la consolidación de esta disciplina y su enseñabilidad. Los autores Gil et al. (2000), señalan que el dejar al descubierto la existencia de una problemática de gran interés y de carácter específico en el campo de la enseñanza, es causa suficiente para impulsar el surgimiento de este nuevo campo de investigación. Gil et al. (2000), en su trabajo, argumentan la existencia de una gran diversidad de líneas de investigación iniciales pertenecientes al área de Didáctica de las Ciencias; como las preconcepciones, resolución de problemas, las prácticas de laboratorio, diseño curricular, relaciones ciencia/tecnología/sociedad, la evaluación, la formación del profesorado, o las deficiencias axiológicas. A esta gama de líneas investigativas, se han ido adhiriendo nuevas áreas de investigación, como son el estudio de los procesos afectivos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como plantea Mellado et al. (2014), desde su constitución como disciplina emergente, la Didáctica de las Ciencias se ha consolidado como dominio específico de conocimiento, siendo un tema de interés y desarrollo investigativo el componente emocional asociado a la enseñanza y el aprendizaje. “Las emociones han estado excluidas durante siglos de la Filosofía, de la Psicología y no digamos de la Ciencia o de la Didáctica de las Ciencias” (Manassero, 2013, como se citó en Mellado et al., 2014).

Se puede señalar que, hasta comienzos del siglo XXI, hablar del estudio de los sentimientos y emociones en los procesos de enseñanza y aprendizaje estaba lejos de conferir autonomía respecto de las Ciencias Sociales. En sus orígenes, la Didáctica de las Ciencias se concebía como una rama dependiente hasta de las mismas Ciencias Naturales, dificultando aún más su relación con los aspectos relacionados con el componente afectivo y emocional en la enseñanza y el aprendizaje. En ese tiempo hubiera parecido una frivolidad introducir en la Educación de Ciencias el estudio de esos términos (Segura y Arcas, 2007, como se citó en Brígido et al., 2010).

Como plantea Brígido et al. (2010), es necesario dar importancia al análisis de los factores afectivos y emocionales en la formación inicial de profesores que enseñan Ciencias Naturales, y que estos factores repercutirán directamente en el desempeño que tendrán luego los profesores enseñando Ciencias experimentales. Sin embargo, estudios recientes ponen énfasis sobre el factor afectivo en el aprendizaje, como por ejemplo, relacionando las emociones de los estudiantes hacia las Ciencias y el rendimiento académico (Toma et al., 2018, como se citó en Muñoz et al., 2023). “Esta importancia de las emociones en el aprendizaje también se ha establecido desde la neurociencia, que ha mostrado el efecto de las emociones en diferentes procesos cognitivos como la memoria o la atención” (Todd et al., 2020, como se citó en Muñoz et al., 2023)

Goleman (1995) nos dice que una posible solución es no dejar al azar las emociones, sino llamar a formar una nueva visión a la formación integral de las escuelas, reconciliando en el aula la mente y el corazón, permitiéndonos tomar en consideración el carácter trascendental que cobran las emociones, por su influencia en la enseñanza y en el aprendizaje del alumnado. En esta misma línea, debe recordarse que la enseñanza de las Ciencias está cargada de sentimientos, valores e ideales, que hacen que los profesores se identifiquen con su profesión como bien afirma Garritz (2010, como se citó en Costillo et al., 2013).

Nuestra investigación, realizada en la Universidad Católica de la Santísima Concepción, tiene como objetivo analizar la importancia de las emociones en el aprendizaje de las Ciencias en el proceso de formación de futuros profesores de Biología y Ciencias Naturales respecto a elementos constitutivos de sus saberes docentes, mediante la propuesta de un estudio de carácter descriptivo con enfoque

cualitativo, con estudiantes de 1, 3 y 5 año de la carrera Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales. Es necesario que los futuros docentes puedan reflexionar acerca de las emociones positivas o negativas que generaron en sus experiencias educativas y de cómo estas emociones pueden influir en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias (Borrachero et al., 2014).

## **CAPÍTULO I: FORMULACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema.**

Gracias a numerosas investigaciones, conocemos que los factores afectivos de los estudiantes sí se relacionan directamente con el desempeño de los profesores enseñando contenidos de Ciencias Naturales. “En la mayoría de los casos ha excluido los factores sociales, culturales o afectivos, tildados como impropios o poco científicos por oponerse a la objetividad de la Ciencia, aunque sean didácticamente valiosos” (Vázquez y Manassero, 2007, como se citó en Mellado et al., 2014). Desde hace un tiempo el estudio de las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje ya no se encuentra a la deriva. Gracias a la iniciativa de buscar explicaciones a los procesos educativos de las Ciencias experimentales (Biología, Química y Física) se dio origen a una nueva área de investigación; la Didáctica de las Ciencias. Dado esto, se despliegan nuevas líneas de investigación dentro de esta área cubriendo estas necesidades. Desde su constitución como disciplina científica emergente, se ha consolidado como un campo específico de investigación, existiendo una verdadera comunidad de profesores e investigadores en el área (Gil et al., 2000).

La búsqueda de estas explicaciones a los procesos educativos de las Ciencias experimentales se intensificó al promover la conciencia sobre la importancia del real impacto que significa poseer una alfabetización científica frente a la actual sociedad y, al mismo tiempo, obtener altos índices de rechazo por parte de los estudiantes frente a las asignaturas de Física Química y Biología. Producto de la comercialización, industrialización y militarización en lo que se ha enfocado la Ciencia, se ha perdido el verdadero aprecio por ellas.

Enfocándonos en este dramático escenario mostrado por los estudiantes, de desmotivación frente al proceso enseñanza aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales, dirigimos nuestra búsqueda y atención a las dificultades que se presentan día a día en el aula de clases. Enfrentamos que los distintos agentes de la educación

posean metas distintas en lo que debe hacerse en el aula, los profesores requieren que sus estudiantes se motiven a aprender los contenidos, sus estudiantes necesitan que estos atiendan a sus requerimientos particulares, los investigadores y administradores esperan que los profesores compartan sus puntos de vista y los propios profesores necesitan que tanto la parte administrativa como la investigativa, se adapten a su realidad diaria (Pozo, 1997). Nos encontramos con una enseñanza de transmisión de conocimientos de Ciencias que se ha basado en el uso de metodologías de enseñanza de modelo tradicional; basada en el profesor, donde entrega la información de manera expositiva, memorística traduciéndose en propuestas poco efectivas en donde los estudiantes son los receptores pasivos de la información. Se ha mostrado una imagen autoritaria, convirtiéndose en un aprendizaje repetitivo y no dinámico, en vez de un aprendizaje considerado significativo. De modo que si no son partícipes los agentes educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es difícil que reconozcan las metas que deben alcanzar, en otras palabras, requieren adoptar el mismo enfoque curricular para que tanto como profesores y estudiantes conecten con las metas y superen esta frustración. Coincidiendo con estos dichos; “Su análisis lo llevó a concluir que tal desmotivación provendría desde la enseñanza media, debido al enfoque tradicional de enseñanza de la Química, esto es, expositivo, el cual promovería una visión de las ciencias naturales como un conjunto de datos a ser memorizados” (Garritz, 2001, como se citó en Busquets et al., 2016).

Quedan en evidencia actitudes negativas hacia las Ciencias, es decir, que los estudiantes posan expectativas de aprecio bajas por las asignaturas de Ciencias Naturales y consideren no relevantes las competencias científicas para la actividad docente (Carrillo et al., 2010). Dado esto, no debemos desvalorizar la labor que juegan las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales, de manera tal que no pueden quedar al azar estos conocimientos, puesto que esto puede traer como consecuencia limitar los conocimientos conceptuales en los estudiantes. Las emociones negativas como mencionamos anteriormente, son las emociones que desencadenan sensaciones desagradables, “cuando son intensos y habituales, afectan negativamente la calidad de vida de las personas. En consecuencia, como se planteó anteriormente, las emociones negativas constituyen actualmente uno de los principales

factores de riesgo para contraer enfermedades físicas y mentales” (Piqueras et al., 2009) y desde un análisis en el campo educativo, son en muchas ocasiones un obstáculo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias (Mellado et al., 2014).

En este estudio analizaremos la importancia de las emociones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias en el proceso de formación inicial docente de Biología y Ciencias Naturales respecto a elementos constitutivos de sus saberes docentes. Nos interesa indagar la parte afectiva y emocional puesto que cobra importancia a la hora de analizar los factores del proceso educativo de las Ciencias. En específico, nos enfocaremos en las emociones sentidas por los estudiantes en formación de PEMBCN, ya que, estas pudieran incidir en el desempeño de los futuros docentes al momento de enseñar Ciencias Naturales. “Los conocimientos académicos se aprenden mejor si los alumnos tienen competencias emocionales” (Bisquerra y Pérez, 2007, como se citó en Mellado et al., 2014). Podemos tomar de esto lo importante de prestar atención a las emociones que sienten los estudiantes desde que tienen sus primeros acercamientos a las Ciencias, pudiendo contribuir con esto a una mejor comprensión y a su vez que sirva para que en un futuro se presenten con más herramientas y seguridad en el desempeño de la docencia.

Los autores (Tobin y Fraser, 1990, como se citó en Costillo et al., 2013), señalan que los alumnos recuerdan a los buenos profesores según el clima social que generan en el aula y dejan en evidencia que dicha situación se ha ido configurando de manera distinta a años anteriores. Se da mayor importancia esta vez a los aspectos afectivos que a los cognitivos, aludiendo a un cambio conceptual “caliente”, es decir, donde se tienen en cuenta algunos elementos motivacionales.

Existen algunos antecedentes de investigación de las emociones en la formación inicial docente que aportan al tema presente de este trabajo Brígido et al. (2010), a partir de las cuales podemos identificar que las emociones manifestadas por los maestros en formación al aprender y al enseñar Ciencias, dependen mucho del contenido científico, ya que, los estudiantes presentan emociones positivas “implican

sentimientos agradables, son de corta duración y movilizan escasos recursos para afrontarlas” (Muñoz et al., 2023) frente a la asignatura de Biología y negativas “implican sentimientos desagradables y movilizan muchos recursos” (Muñoz et al., 2023), frente a las asignaturas de Física y Química. En cuanto a lo que recuerdan haber sentido al aprender cada materia y las sentidas como docentes al enseñarlas durante sus cursos de práctica, se identifica un aumento de las emociones positivas y disminución de las emociones negativas. Aunque en Física y Química las emociones positivas se mantienen en niveles muy bajos tanto en el aprendizaje como en la enseñanza. Se observan diferencias según el curso en el que desarrollen las Prácticas, aumentando las emociones positivas sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en tercer año de Universidad. Y una disminución de las emociones positivas al realizar clases en las asignaturas de Física o Química. Por otra parte, se identifica que existen pocas diferencias en las emociones experimentadas por parte de hombres y mujeres, pero en ambos casos, es decir, en etapa secundaria y universitaria se observa que los hombres presentan más entusiasmo frente a las distintas asignaturas de Ciencias, permitiéndonos comparar estos resultados con los de nuestros compañeros de carrera que imparten Ciencias Naturales en básica.

A partir de la investigación “Estudio longitudinal de las emociones en Ciencia de estudiantes de maestro” realizada por Brígido et al. (2010), los autores e pudieron desplegar un programa de intervención para promover la toma de conciencia, la autorregulación y el control del cambio de las actitudes, creencias y emociones hacia las Ciencias y su aprendizaje, dirigido a estudiantes de Tercer curso de magisterio, de la especialidad de Primaria para llegar a formar maestros emocionalmente competentes.

El estudio bajo el título “Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de secundaria” realizado por Costillo et al. (2013), nos muestra que los profesores en formación de la especialidad de Biología y Geología concuerdan con lo que sentían como estudiantes y cómo se sentirán enseñándolas siendo positivas enseñando en su especialidad y negativas en las demás. Los profesores de Química y Física si bien, concuerdan con las emociones positivas sentidas en secundaria hacia Química y Matemáticas, acentúan las emociones



negativas enseñando las asignaturas de Física, Biología y Geología. Y los estudiantes de Matemáticas sienten concordancia con las emociones positivas en su especialidad, con las ciencias sentían emociones positivas en secundaria y negativas al enseñarlas.

La investigación titulada “Las emociones en la enseñanza de las ciencias” realizado por Mellado et al. (2014), muestran que los profesores en formación tienen concepciones, actitudes, emociones y valores hacia la enseñanza-aprendizaje de las distintas asignaturas y a su vez distinto a las demás profesiones. Se resalta allí el recuerdo de las emociones hacia las asignaturas de Ciencias de los profesores en formación, siendo positivas en Biología y Geología donde sobresalen el interés, curiosidad y entusiasmo y, por otra parte, negativas frente a los contenidos de Física y Química, en donde se identifica preocupación y aburrimiento. Señalan estos autores que en la enseñanza secundaria se muestra el mismo panorama para las emociones positivas en Biología y Geología destacando interés, curiosidad y entusiasmo, pero en las negativas esta vez en Física y Química, se observan emociones fuertes que nos ponen en alerta en esta etapa ya que el estudiantado siente miedo, tensión y desesperación. El estudio “Las emociones que experimentaban los futuros profesores de secundaria en el aprendizaje de las ciencias” realizado por Borrachero et al. (2014), nos muestra como evidencia nuevamente que las emociones de los profesores en secundaria dependen mucho del contenido científico, manifestando emociones negativas frente a la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Matemática y Física destacando al aprender emociones como preocupación, nerviosismo, ansiedad o pesimismo. Por otro lado, emociones positivas frente a las asignaturas de Biología, Geología y Química destacando al aprender emociones como simpatía, confianza, entusiasmo y afinidad.

Finalmente mencionamos la investigación titulada “Las emociones en ciencias en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria” realizada por Bravo et al. (2022), que nos indica que las emociones de los profesores en formación sí influyen en la enseñanza aprendizaje de estos mismos, y que las emociones que sintieron al aprender las asignaturas de Ciencias Naturales en primaria se transmiten al enseñarlas. En este estudio se evidencian emociones positivas en las asignaturas de Biología y emociones negativas en las asignaturas de Física y Química.

Con base en estos antecedentes es que orientamos nuestro trabajo a brindar una mirada integral sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando conciencia que los procesos afectivos son tan importantes como los cognitivos, abriéndonos paso a motivar el estudio de las Ciencias Naturales de manera más amplia, para que logremos incentivar que los estudiantes aprendan. De tal manera que sean las emociones positivas y no las negativas que transmitimos al enseñar los contenidos de Ciencias, para que el día de mañana nuestros adultos estén inmersos activamente en nuestra sociedad y a su vez formemos personas que respeten el medio ambiente y a los demás.

De esta manera, en esta investigación nos enfocamos en la importancia del estudio de las emociones experimentadas por nuestros compañeros de carrera, debido a la prevalencia del rechazo a las Ciencias Naturales que sienten los estudiantes en formación, considerando sus experiencias durante los procesos de formación secundaria y universitaria, teniendo como referente los siguientes supuestos:

### **1.2 Supuestos de la investigación.**

Las emociones experimentadas por el profesorado formación, tanto en su educación secundaria como en la universitaria, puede incidir en su discurso profesional, al momento de enseñar ciencias.

El estudio de las emociones en profesores en formación de la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, durante su formación secundaria puede permitir identificar relación con su intención de proseguir estudios en el área de la enseñanza de las ciencias.

El estudio de las emociones en profesores en formación de la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales puede contribuir a una mejor comprensión sobre las necesidades de formación tendientes al mejoramiento de su futura docencia.

A partir de lo anterior, se hace relevante reflexionar en torno a ciertos interrogantes como futuros docentes, que constituyen las preguntas de investigación:

### **1.3 Preguntas de investigación:**

¿Cuál es la influencia de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, en la enseñanza secundaria y universitaria, de los estudiantes de PEMBCN en su formación como profesores?

¿Cuáles son las emociones experimentadas por los profesores en formación inicial de la carrera PEMBCN frente a las diferentes actividades de formación y evaluación de las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria?

¿Qué incidencia tienen, para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN, las emociones experimentadas en la secundaria, respecto a elementos constitutivos del saber docente?

### **1.4 Objetivos de la investigación.**

#### **1.4.1 Objetivo general:**

Analizar la importancia de las emociones en el aprendizaje de las Ciencias en el proceso de formación de futuros profesores de Biología y Ciencias Naturales respecto a elementos constitutivos de sus saberes docentes.

#### **1.4.2 Objetivos específicos:**

1. Identificar el aporte de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias en su etapa de educación secundaria y universitaria, al proceso de formación como profesores de Ciencias.
2. Identificar tipos de emociones experimentadas por estudiantes en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales, frente a las

diferentes actividades de formación y evaluación en las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria.

3. Identificar la incidencia que tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN las emociones experimentadas en la educación secundaria respecto a ciertos elementos de sus saberes docentes.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 La Didáctica de las Ciencias.**

Como se ha planteado en el apartado anterior, la enseñanza de las Ciencias es un ámbito complejo, que requiere unas sólidas bases, a nivel del conocimiento disciplinar y metodológico por parte del profesorado, como fundamento de acción docente. En este sentido, la Didáctica de las Ciencias es la disciplina que fundamenta las decisiones que toma el profesor a la hora de planificar, ejecutar y evaluar su práctica profesional, por lo que es fundamental entender desde nuestro estudio cómo concebir a la Didáctica de las Ciencias, como una disciplina referente para la profesionalidad docente. A continuación, vamos a presentar un recorrido histórico en el que podemos ver cómo se ha consolidado progresivamente este campo, desde ejercicios individuales aislados en comunidades no integradas y no relacionadas hasta la actualidad, como una disciplina sólida fundamentada teórica y metodológicamente, que se constituye como el referente del profesor de Ciencias.

#### **2.1.1 Desarrollo histórico de la Didáctica de las Ciencias.**

En este apartado analizaremos el desarrollo histórico de la Didáctica de las Ciencias, contextualizándonos alrededor de los últimos cincuenta años. “Durante el siglo XX son muchos los cambios presentados por la Ciencia, por ello es considerado por varios autores como el siglo de los mayores avances en este campo” (Muñoz, 2013).

Cuando nos referimos al desarrollo histórico, apuntamos directamente a “Las diferentes maneras en que se ha venido configurando la Didáctica de la Ciencia en los países con niveles de desarrollo avanzado en el campo de la educación, como son Estados Unidos y en países europeos” (Aduriz e Izquierdo, 2002). Dichos argumentos cobran importancia, ya que nos brindan la posibilidad de proyectar antecedentes del campo de la Didáctica de las Ciencias en los distintos países, consolidándose y permitiéndonos definirla como una disciplina autónoma de las Ciencias sociales y de dominio específico.

Para explicar de manera clara esta condición, lo haremos mediante el reconocimiento de la secuenciación de cinco etapas de manera global, propuestas por Aduriz e Izquierdo (2002), quienes aclaran que dichas etapas se refieren principalmente a la science education estadounidense, aunque en muchos aspectos pueden aplicarse sin dificultades a la Didáctica de las Ciencias europeas, en la que se reconoce una evolución similar.

#### **2.1.1.1 Etapa adisciplinar.**

Durante los años 1900-1925 los estudios de la Didáctica de las Ciencias eran insuficientes y sin consenso de marcos conceptuales, lo que hace que no se pueda ver como campo de problemas claramente delimitado (Aduriz e Izquierdo, 2002). Al indagar en la revista Science Education, se “Ilustra el hecho de que diversos pensadores (en su mayoría científicos, pero también filósofos, psicólogos y educadores) hacen recomendaciones generales o proponen herramientas metodológicas puntuales, sin desarrollar un marco conceptual propiamente didáctico” (Aduriz e Izquierdo, 2002).

Además, en Estados Unidos despierta preocupación al percibir un “Retraso” científico en comparación a la Unión Soviética, producto del descuido de la educación científica (Aduriz e Izquierdo, 2002).

#### **2.1.1.2 Etapa tecnológica.**

En los años 1925-1960 comenzamos esta etapa marcada por la reorganización del currículum. Con esta preocupación es donde se despliegan programas que orientan su teoría en investigaciones de la psicología del aprendizaje, reconociendo a Estados Unidos como pionero en estas innovadoras formulaciones (Aduriz e Izquierdo, 2002). Según estos autores, la Didáctica de las Ciencias de dicha época intenta apoyar el conocimiento científico generado en áreas disciplinares externas; que origina y emplea una base de recomendaciones, recursos y técnicas de corte metodológico. De esta forma, “es por su voluntad de intervenir en el aula sin ocuparse del desarrollo de

conocimiento básico, que podemos caracterizarla como tecnológica” (Aduriz e Izquierdo, 2002).

Además, es importante destacar en su constitución la delimitación de objetivos y metas (Aduriz e Izquierdo, 2002). Desencadenando la reestructuración de esta disciplina, preocupándose más por la aculturación científica del ciudadano que de formación de élites científicas. “Este campo resurge con identidad propia, basado en un nuevo enfoque autónomo que pretende estar cada vez menos ligado a las fuentes teóricas externas” (Muñoz, 2013).

#### **2.1.1.3 Etapa protodisciplinar.**

Alrededor del año 1965 crece el consenso sobre la idea de formular problemas propios y distintos, es decir, un nuevo campo de estudios académicos. Dada la importancia despertada sobre el nuevo campo, se reúnen varios investigadores, aparece la llamada facultad invisible (Aduriz e Izquierdo, 2002).

“Cada una de estas escuelas trabaja aislada de las demás, desconociendo incluso la existencia de las otras pero todos con el fin establecer las bases teóricas de la didáctica de las ciencias, es por esto que toma el nombre de etapa protodisciplinar. A través de estas escuelas se perfilan las diferentes líneas que conformarán más tarde la Didáctica de las Ciencias” (Muñoz, 2013). Es decir, este campo investigativo se encuentra en etapa temprana de desarrollo. Posteriormente se reconocen, inmersas en este campo, una gran gama metodológica de líneas investigativas. Además, en esta etapa se visualizan investigaciones en Didáctica de las Ciencias en el ámbito universitario (Aduriz e Izquierdo, 2002).

#### **2.1.1.4 Etapa Disciplinar emergente.**

Esta etapa comienza alrededor de 1980, cuando se reconoce la existencia de un conjunto de personas guiadas por la misma problemática (Didáctica de las Ciencias) y se considera necesario el análisis más riguroso de los marcos conceptuales y metodológicos para conducir la exploración sistematizada de esta problemática (Aduriz e Izquierdo, 2002).

“Desde el constructivismo, marco teórico mayoritario en las últimas décadas en didáctica de las ciencias en el estudio de las ideas alternativas del alumnado y del cambio conceptual, también se está realizando un acercamiento hacia las emociones” (Mellado et al., 2014). Momento en el que se reconoce la relevancia del estudio de las emociones en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

#### **2.1.1.5 Etapa consolidada.**

Esta etapa tiene cabida durante los últimos años, gracias a los aportes de Joshua y Dupin (1993), en el primer manual universitario de Didáctica de las Ciencias, que es considerado suficiente argumento para la consolidación de esta disciplina, demostrando a la comunidad de investigadores que la disciplina ha madurado lo suficiente como para poder ser enseñada (Aduriz e Izquierdo, 2002).

Estos autores reconocen como consenso algunos indicadores de la madurez de esta rama: la crecida exponencial de producciones anuales, la consolidación de redes de difusión de resultados a nivel mundial como los importantes congresos en diferentes subespecialidades, el reconocimiento de la Didáctica de las Ciencias como área de conocimiento específica y como titulación de postgrado y la complejidad y potencia búsqueda de varios de los modelos didácticos formulados que poco a poco se están unificando cada vez más. A estas alturas Pintrich et al. (1993) “ya cuestionaban el «cambio frío», y defendían la importancia de la motivación y de las emociones como factores determinantes en el aprendizaje de las ciencias” (Mellado et al., 2014). Siendo representada esta etapa de desarrollo histórico de la didáctica de las Ciencias por el llamado “cambio caliente”.

Una vez hemos identificado que existen distintas etapas en el desarrollo histórico de la Didáctica de las Ciencias, los autores han recomendado importante conocer cuáles son aquellos fundamentos epistemológicos en las distintas posibilidades de entender las Didácticas de las Ciencias. A continuación, se presentan algunas posturas.



### **2.1.2 Desarrollo epistemológico de la Didáctica de las Ciencias.**

Aduriz e Izquierdo (2002), señalan que la evolución de la Didáctica de las Ciencias en todo el mundo está marcada por la integración de sus llamados registros teóricos (la psicología del aprendizaje y la pedagogía entre otros), ya que, de no existir esta gama de registros teóricos no se hubiera reconocido esta especialidad, impidiendo el despliegue de esta genuina perspectiva didáctica independiente. “Desde el punto de vista epistemológico, creemos que es posible afirmar que la didáctica de las ciencias no constituye actualmente una rama de la didáctica general; ni siquiera se inscribe en el ámbito de las disciplinas pedagógicas” (Joshua y Dupin, 1993, como se citó en Aduriz e Izquierdo, 2002).

Señalan, además, que ha permitido que los estudios de otras áreas conecten con investigaciones de naturaleza cognitiva, como lo son las áreas de neurociencia, inteligencia artificial y teoría de sistemas expertos.

Derivado de este análisis epistemológico, podemos identificar que puede haber distintos modelos de enseñanza, los que desarrollaremos a continuación.

### **2.2 Los enfoques de enseñanza de las Ciencias.**

“Un enfoque de aprendizaje es la ruta preferente que sigue un individuo en el momento de enfrentar una demanda académica en el ámbito educativo; está mediado por la motivación del sujeto que aprende y por las estrategias usadas” (Soler, 2018). Dentro del aula de clases, los profesores eligen estrategias de enseñanza que podrían facilitar más el aprendizaje de los estudiantes de manera significativa mediante el cambio de estructuras conceptuales y estrategias en relación a la vida cotidiana lo cual conlleva a un largo y arduo proceso.

Rigiéndose por la teoría del desarrollo próximo descrita por el psicólogo Vigotsky, en la que existen las zonas del desarrollo real, próximo y potencial (Álvarez y Del Río, 1990), se podría plantear que el estudiante se presenta con lo que sabe y puede hacer por sí mismo, pero es en la segunda etapa donde requiere de esta ayuda próxima. Es decir, necesita de los conocimientos del docente para lograr dominar las habilidades

que se requiere para la actividad educativa del tema de la clase, ya sea de tipo habilidad cognitiva, lógicas, científicas, mecánicas, sociales, organizativas, emocionales, entre otras. Por lo que se describe como finalidad de la educación científica a construir actitudes, procedimientos y conceptos en las aulas que, por sí solos, no lograrían los educandos, y culminar replicando estos conocimientos a contextos y situaciones cotidianas, mediante la unificación de contenidos en el currículo de Ciencias del docente y el de los estudiantes. En otras palabras, acercar el contenido científico al cotidiano.

Por lo tanto, analizaremos los diversos tipos de enfoques, desde el punto vista de Pozo (1997), independientemente del tipo de enfoque que utilicen los profesores para la enseñanza de los conocimientos científicos, no existe un único modelo acertado, sino que se trata de identificar estrategias que aproximan adecuadamente o no a las metas que se proponen alcanzar (Pozo, 1997).

### **2.2.1 Tipos de enfoques de enseñanza de las Ciencias.**

A continuación, se describen las características de los diversos enfoques de enseñanza para las Ciencias considerando los aspectos afectivos, emotivos y crítica por cambio conceptual.

#### **2.2.1.1 Enfoque tradicional.**

El enfoque tradicional se basa en “exposiciones del profesor ante una audiencia más o menos interesada que intenta tomar nota de lo que ese profesor dice y se acompañan con algunos ejercicios y demostraciones que sirven para ilustrar o apoyar las explicaciones” (Pozo, 1997). Donde se explica que el conocimiento cotidiano debe ser igual al conocimiento científico, por lo que se trata de seguir la lógica del discurso científico como meta; la reproducción de contenidos típicos de Ciencia “los saberes conceptuales”. Se reconocen como saberes establecidos, absolutos, acabados, es decir, lo más cercano a la realidad y entre más científicos sean estos conocimientos mejor (Pozo, 1997).

“Segue siendo un modelo muy vigente en nuestras aulas, ya que muchos de sus supuestos son explícita o implícitamente asumidos por numerosos profesores de ciencias, que en su día también aprendieron la ciencia de esta manera” (Pozo, 1997). Describiendo la organización de los contenidos principalmente sobre el conocimiento disciplinar del profesorado de Ciencias, con escaso conocimiento didáctico previo a la propia experiencia docente, ya que es lo único que conocen. Se basa en la formación de los profesores, en la presentación de avances científicos y el desarrollo del currículum, donde si se reduce el contenido de este mismo, se reduce la educación científica (Pozo, 1997).

En el modelo transmisivo y unidireccional el profesor es un mero proveedor de conocimientos ya elaborados con tipo de enseñanza de transmisión de conocimientos verbales, listos para el consumo y el educando es el consumidor, receptor pasivo del conocimiento netamente que copia y repite (Pozo, 1997).

“Sin embargo, este modelo tradicional resulta poco funcional en el contexto de las nuevas demandas y escenarios de aprendizaje que caracterizan a la sociedad de hoy” (Pozo, 1997), ya que necesitamos alumnos y ciudadanos que utilicen los contenidos de manera flexible y puedan conectar los contenidos escolares con los de la cotidianidad. Pero al no conectar las metas entre profesor y estudiantes, nos encontramos con estudiantes desinteresados y desmotivados al aprender, y no se adapta a diferentes formas de aprender que tienen los estudiantes actuales y excluye a los estudiantes que no posean las capacidades necesarias. Donde los estudiantes no se mueven de la mano de los profesores hacia la Ciencia mostrando desmotivación por parte de los estudiantes, donde no solo es por la falta de disposición (Pozo, 1997). Además, la dedicación de reflexión emocional de los profesores hacia los estudiantes, con el fin de que surja el aprendizaje esperado, es casi nula. Por lo que se requiere un enfoque que se centre más en los estudiantes, ese fin lo cumple el enfoque que se describe a continuación.

### **2.2.1.2 Enfoque por descubrimiento.**

Los estudiantes aprenden acerca de Ciencias haciendo actividades científicas, y que su enseñanza debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los

principales descubrimientos científicos (Pozo, 1997). Este enfoque tiene una buena metodología de enseñanza-aprendizaje, lo que hace que los estudiantes aprendan haciendo las actividades científicas de manera autónoma, destacando en el aspecto emocional y actitudinal principalmente de curiosidad y el incentivo del educando a enfrentarse a sus propios problemas para encontrar soluciones a la actividad dada por el Profesor(a) (Pozo, 1997). Sin embargo, este enfoque fue criticado ya que, se consideró que es una enseñanza no accesible para todos los estudiantes y difícilmente podría cumplir con los objetivos de la educación científica, que debe adecuarse a las capacidades y condiciones de la mayoría de los alumnos a los que va dirigida (Pozo, 1997).

### **2.2.1.3 Enfoque expositivo.**

Para este tipo de enfoque, el propósito es guiar de modo progresivo a las ideas de los alumnos hasta los conceptos científicos, que constituyen el núcleo de los currículos de ciencias dentro del aula de clases (Pozo, 1997) y que comenten y compartan con otros lo que han aprendido.

En el aspecto emocional, es importante que los docentes guíen, y ayuden a los estudiantes a activar los conocimientos pertinentes en cada caso, teniendo en consideración el punto de vista del alumno y conectar con él los nuevos aprendizajes (Sánchez, 1998, como se citó en Pozo, 1997), y que los educandos compartan los significados de la ciencia. Este enfoque de la enseñanza también fue criticado, ya que se trata de un modelo eficaz que tiene el objetivo de lograr un ajuste progresivo de las concepciones de los alumnos al conocimiento científico, pero insuficiente para lograr la reestructuración de esas concepciones de los alumnos (Pozo, 1989, 1996, como se citó en Pozo, 1997). Entonces, esto conlleva a que la eficacia de este tipo de enseñanza se halla limitada a que los alumnos dominen la terminología y los principios del saber científico (Pozo, 1997).

#### **2.2.1.4 Enfoque por conflicto-cognitivo.**

Este enfoque consiste en que las concepciones alternativas de los estudiantes son confrontadas con situaciones conflictivas, para así lograr un cambio conceptual (Pozo, 1997), es decir, que los estudiantes puedan resolver problemas, conflictos o actividades de modo autónomo y/o por la instrucción del profesor(a). Se entiende entonces como la sustitución de las ideas iniciales por otras teorías más potentes, es decir más próximas al conocimiento científico (Pozo, 1997). En el área emocional de los estudiantes ante este tipo de enfoque de la enseñanza, en la organización del currículum importa que los estudiantes dominen y comprendan los sistemas conceptuales en los que se basa el conocimiento científico (Pozo, 1997). Para que se logre esta meta, es necesario estar atento ante de las siguientes acciones de los estudiantes y ejercer la acción educativa por parte de los profesores cuando:

- a) El alumno debe sentirse insatisfecho con sus propias concepciones.
- b) Debe haber una concepción que resulte inteligible para el alumno.
- c) Esa concepción debe resultar además creíble para el alumno.
- d) La nueva concepción debe parecer al alumno más potente que sus propias ideas.

Sin embargo, este enfoque fue criticado, debido a la persistencia de las concepciones alternativas, que después de haber sido sometidas de modo sistemático a conflictos cognitivos, constituye un serio problema para este enfoque educativo (Pozo, 1997).

#### **2.2.1.5 Enfoque por investigación dirigida.**

En este enfoque de enseñanza, los estudiantes experimentan el aprendizaje en las actividades de la clase de modo similar al trabajo de un científico, es decir, los educandos siguen las actividades según la metodología científica que siguen los científicos, pero bajo la atenta dirección del profesor (Pozo, 1997). En el aspecto emocional, promueven a los estudiantes cambios no sólo en sus sistemas de conceptos sino también en sus procedimientos y actitudes (Pozo, 1997). No obstante, este enfoque de la enseñanza es criticado por la alta exigencia hacia los profesores. Entonces, al enseñar Ciencias como un tipo de proceso de investigación dirigida requiere una determinada concepción de la Ciencia y de su enseñanza, que no suele estar muy extendida entre los profesores (Gil et al., 1991, reescrito por Pozo, 1997),

que, además, exige a los profesores en general que ejercen este tipo de enfoque de la enseñanza un cambio conceptual, procedimental y actitudinal paralelo al que debe intentar promover en sus estudiantes (Pozo, 1997).

#### **2.2.1.6 Enfoque por explicación y contrastación de modelos.**

Desde este enfoque se asume que la educación científica constituye un escenario de adquisición del conocimiento completamente diferente a la investigación y por tanto se dirige a metas distintas y requiere actividades de enseñanza y evaluación diferentes (Pozo, 1997). En la actividad de este enfoque, está centrado en el enriquecimiento de los modelos trabajados por los educandos a partir de las discusiones con sus compañeros (Pozo, 1997), las explicaciones del profesor(a), las evaluaciones recibidas y la presentación y de los modelos en el contexto de la solución de problemas (Pozo y Gómez Crespo 1994, como se citó en Pozo, 1997), o la explicación de esos modelos por parte del profesor(a) y su discusión con los educandos (Ogborn y cols. 1996, como se citó en Pozo, 1997). Y en la evaluación se trata no tanto de exigir del estudiante que se acerque a un modelo “correcto” previamente establecido, sino que fomentar la reflexión, el metaconocimiento conceptual y el contraste de modelos (Pozo, 1997). Así que, se trataría de utilizar tareas y criterios de evaluación que fomenten en los alumnos la capacidad de explicitar, describir y argumentar sobre sus modelos y los de los demás (Pozo, 1997). Es importante que en el área emocional de este enfoque los estudiantes puedan sentirse útiles y capaces de reconstruir sus conocimientos científicos con el acompañamiento del docente. Se debe considerar también que para este tipo de enfoque no se busca que los estudiantes puedan tener conocimientos nuevos ni afrontar problemas nuevos, sino que reconstruir e integrar los valores, los métodos y los sistemas conceptuales producidos por la Ciencia (Pozo, 1997). La crítica es parecida a la del tipo de enfoque de investigación dirigida, ya que encontraron que se derivan de las exigencias que las concepciones constructivistas subyacentes plantean a los profesores (Pozo, 1997). Sin embargo, la enseñanza de este tipo de enfoque también genera sus problemas propios, relacionados con impulsar en los estudiantes un cierto relativismo o escepticismo con respecto a toda forma de conocimiento, que vacíe de sentido la propia educación científica (Pozo, 1997).

### **2.2.2 Cambio conceptual de los estudiantes.**

Modelo pedagógico perteneciente a una corriente del constructivismo (Pozo, 1996, como se citó en Moreno, 2005). El “Cambio conceptual” se considera como la transformación de las ideas previas de los estudiantes hacia concepciones científicas se conoce como cambio conceptual” (Bello y Velázquez, 2007).

Se reconocen dos tipos de cambio conceptual, el cambio frío centrado en aspectos racionales, “es decir, la descripción de un sujeto en el que se desarrollan procesos cognitivos independientes de los elementos afectivos y motivacionales” (Moneo y Huertas, 1997) y el cambio caliente que considera aspectos motivacionales y sociales (Mellado et al., 2014) “lo cognitivo no se entiende al margen de lo afectivo y lo motivacional” (Moneo y Huertas, 1997).

“El cambio conceptual es tanto cognitivo como afectivo y los profesores que ignoran los aspectos afectivos del aprendizaje pueden limitar el cambio conceptual en sus alumnos” (Thagard, 2008, como se citó en Mellado et al., 2014).

Moneo y Huertas (1997), dicen que brindar a los profesores la vinculación con el cambio conceptual de los estudiantes, contribuirá en gran medida al proceso de enseñanza-aprendizaje. “Cuestionan el «Cambio frío», defendiendo la importancia de la motivación y de las emociones como factores determinantes en el aprendizaje de las Ciencias” (Pintrich et al., 1993, como se citó en Mellado et al., 2014). “Los estados emocionales positivos favorecen el aprendizaje de las Ciencias y el compromiso de los estudiantes como aprendices activos, mientras que los negativos limitan la capacidad de aprender” (Olitsky y Milne, 2012; Vázquez y Manassero, 2007, como se citó en Mellado et al., 2014).

Se comienza a necesitar tener en cuenta elementos motivacionales al explicar el proceso de cambio. (Moneo y Huertas, 1997). Dada la relevancia otorgada al factor motivacional de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales, consideramos necesario hablar de ellas a continuación.

### **2.2.3 Motivación de los estudiantes.**

“En el diccionario enciclopédico Larousse, se define a la motivación como, "conjunto de factores que determinan el comportamiento" (Farias y Pérez, 2010). Pero existen otras definiciones de este término, “la motivación es un conjunto de "fuerzas que actúan sobre una persona o en su interior y provocan que se comporte de una forma específica, encaminada hacia una meta" (Hellriegel, 2004 como se citó en Farias y Pérez, 2010), “Desde el punto de vista del docente, significa motivar al estudiante a hacer algo, por medio de la promoción y sensibilización" (Campanario, 2002, como se citó en Polanco, 2005). "Motivar es despertar el interés y la atención de los alumnos por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige" (Farias y Pérez, 2010). Motivar supone predisponer al estudiante a participar activamente en los trabajos en el aula. Aunque de manera particular en este estudio nos referiremos a la motivación de los estudiantes, la cual, la definiremos como un proceso por el cual se inicia y dirige una conducta hacia el logro de una meta “El propósito de la motivación consiste en despertar el interés y dirigir los esfuerzos para alcanzar metas definidas" (Polanco, 2005).

Por lo tanto, podemos considerar que la motivación de los estudiantes toma un carácter trascendental sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde los docentes buscan a través de la motivación de los estudiantes obtener buenos resultados. “La motivación cumple entonces un papel esencial en este modo activo de entender la enseñanza, ya que es el requisito básico para conseguir el interés por el aprendizaje” (Huertas, 1997). “En el contexto universitario, se presenta, generalmente, en forma lejana, y la impersonalidad que se concibe no permite centralizar la atención en el sujeto que aprende” (Polanco, 2005), se observa más bien una relación entre el profesor y el contenido, desamparando a la persona que está aprendiendo en este proceso. Por lo que además “El docente debe recordar que el alumno, como ser humano, siente la necesidad de proteger su autoestima, por lo que es importante buscar experiencias que generen sentimientos de orgullo y de satisfacción” (Polanco, 2005).

Moneo y Huertas (1997), mencionan que proporcionar a los profesores las características del proceso motivacional de los estudiantes contribuirá en gran medida



al proceso de enseñanza-aprendizaje. De tal manera que, los docentes identifican la motivación de los estudiantes como el principal problema en la sala de clases, representando este problema motivacional en tres aspectos principales.

Un primer rasgo de los problemas de la motivación es que “Se aplica sin saber muy bien qué es eso de la motivación” (Moneo y Huertas, 1997). Los autores entonces definen la motivación como un proceso dinámico y que se aprende a lo largo del desarrollo de toda la vida, el cual está compuesto por una serie de elementos tales como; la meta, motivo, expectativas, planes de acción y la acción misma.

Una segunda característica de los problemas motivacionales que destacan los autores Moneo y Huertas (1997), es que se ha convertido en una explicación comodín, es decir, que se le atribuye la responsabilidad de casi todos los problemas.

Finalmente, como tercer carácter de los problemas motivacionales se mencionan que “Se emplea culpabilizando a los alumnos de falta de motivación y mencionando menos, o nada, la falta de motivación de los profesores” (Moneo y Huertas, 1997). Para entender esta falta de interés por parte de los estudiantes por aprender, es necesario mencionar que existe un desarrollo de la motivación. Se afirma que “Esta falta de motivación es aprendida, las personas venimos motivadas al mundo; nacemos con ciertas predisposiciones motivacionales, no aprendidas, llamadas pre motivos” (McClelland, 1985, como se citó en Moneo y Huertas, 1997). Estas predisposiciones “Guían las primeras acciones y están en la base de las tendencias motivacionales más complejas, que son aprendidas con posterioridad, y a las que se llama motivos” (Moneo y Aparicio, 2000). Por lo tanto, este proceso es predeterminado y varía a lo largo de esta construcción. De manera paralela, existen factores que hacen perder el interés por aprender los contenidos escolares, como “Proporcionar contenidos que no se ajustan a las necesidades de los estudiantes, además se potencia la adquisición de un conocimiento declarativo, de carácter enciclopédico, que, con mucha frecuencia, no se aplica fuera del contexto escolar” (Moneo y Aparicio, 2000).

En el modelo de Pintrich y col. (1993) se contempla la influencia del contexto externo (el contexto del aula) y la influencia del contexto interno del alumno.

“Se encuentra relacionada con la propia satisfacción que sienten las personas y que se manifiestan a través del interés, la curiosidad y capacidades propias” (Arias et al., 2014, como se citó en Llanga et al., 2019).

A continuación, se mencionarán las influencias en las motivaciones de los educandos.

#### **2.2.3.1 Estrés.**

Este factor se trata de una respuesta natural frente a los estímulos, si lo contextualizamos a un extenso y tedioso periodo de estudio trae consigo preocupación, tensión y dificultad para concentrarse, por ende, dificultades para desarrollarse en su vida cotidiana. “La acumulación de tareas, sobrecarga académica, numerosas evaluaciones, estos son los posibles causantes de estrés crónico; en el peor de los casos el estudiante abandona su carrera universitaria” (Llanga et al., 2019). Se puede observar que el estrés es uno de los factores que aqueja actualmente a muchos estudiantes manifestándose de manera emocional, al igual que puede ser visible físicamente y en las conductas. Consecuencias que van a repercutir sí o sí sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, en el interés por aprender, en los resultados académicos.

#### **2.2.3.2 Actitud.**

La actitud es una construcción personal, una reacción subjetiva hacia el ambiente, donde desplegará el grado de conformidad o inconformidad ante determinadas situaciones. “Es importante frente al estudio, algunas asignaturas pueden parecer difíciles y tediosas, éstas se deben afrontar con valor y esfuerzo, manteniendo una conducta positiva y con la planificación de una buena técnica de estudio se lograrán los resultados esperados” (Llanga et al., 2019). La actitud es un rasgo muy importante a la hora de enfrentarse a los desafíos que se les presentan cada día en el aula tanto para alumnos como para profesores.

#### **2.2.3.3 Autoeficacia.**

Autoeficacia, la definiremos como la capacidad para organizar distintas fases de una acción necesarias para conseguir determinados logros (Borrachero, 2015). “La creencia en la propia competencia en la realización de una tarea” (Bandura, 1986, como se citó en Mellado et al., 2014). Enfocándonos en la carrera docente, lo

entendemos como la creencia acerca de su competencia profesional para enseñar conocimiento científico a los alumnos. Es elemental que los docentes se sientan cómodos, que experimenten emociones positivas al momento de enseñar porque sin duda será beneficioso para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

#### **2.2.3.4 Autoestima.**

“Este término es definido como un sentimiento de confianza en sí mismo, de poder analizar, pensar y es la capacidad que se tiene para poder lograr los objetivos propuestos, para así poder vencer todo tipo de obstáculos que pueda presentar en la vida.” (Llanga et al., 2019). “La importancia de la autoestima radica en que se motiva a seguir adelante, a cumplir objetivos y ser capaz de afrontar todo tipo de dificultad” (Llanga et al., 2019). La capacidad de creer en sí mismo del docente es necesaria para transmitir a sus propios estudiantes que ellos también son capaces de adquirir estos conocimientos.

#### **2.2.3.5 Autovaloración.**

La elabora el propio sujeto sobre su persona, concepto que ayudaría a reconocer su propia habilidad y esfuerzo, protegiendo su autoestima lo que los dirigirá al éxito. Es importante identificar tanto fortalezas como debilidades, ya que, estas fortalezas pueden ser fructíferas para el proceso de enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales.

#### **2.2.3.6 Pedagogía del error.**

”La pedagogía del éxito nos ha podido llevar a la creencia de que no es posible otra pedagogía diferente. Que la clave de una buena pedagogía estriba en asegurar el éxito del alumno mediante la evitación del error” (Torre, 2004, como se citó en Llanga et al., 2019).

El estudiante “Adquiere una experiencia y ya sabe lo que tiene que hacer, y a más de ello equivocarse, fallar, debe ser motivo de incrementar la motivación para la próxima vez no cometer los mismos errores” (Llanga et al., 2019). Se observa que se

puede utilizar el error de los estudiantes de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando como factor de motivación.

#### **2.2.3.7 Miedo al fracaso.**

“El error está cuando un individuo convierte este miedo en un freno que le impide avanzar por lo que se considera importante tener una actitud positiva ante este hecho, es decir, encontrar una motivación” (Llanga, et al., 2019). Ante a esa situación, es fundamental que el educando esté en un ambiente en el que no surja la mayoría del tiempo el miedo, con el fin de demostrar con motivación las verdaderas habilidades y talentos en los estudios, trabajos, aficiones, relación interpersonal y intrapersonal.

#### **2.2.3.8 Habilidades de estudio.**

En este ámbito saber estudiar y aplicar una adecuada metodología de estudio es una constante preocupación. “Los hábitos de estudio son personales y se relacionan con los procesos cognitivos complejos, de autorregulación de la conducta” (Llanga et al., 2019). Es trascendental en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizar métodos de estudios adecuados ya que, no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, pero si es posible que todos lleguen a aprender con distintos métodos.

#### **2.2.3.9 Desempeño académico.**

Según Llanga et al. (2019), menciona que “El desempeño puede ser expresado por medio de la calificación asignada por el profesor o el promedio obtenido por el alumno” (Palacios, 2007, como se citó en Llanga et al., 2019). Es una manera de cuantificar un resultado, aunque este también toma mucho valor el apreciar cómo avanza el proceso del aprendizaje para llegar a esa calificación.

#### **2.2.4 Los elementos del proceso motivacional.**

En este apartado analizaremos cómo la potenciación o inhibición de la motivación se orienta en función de las características de una serie de elementos que están presentes en todo proceso motivacional desencadenado cuando se lleva a cabo una acción motivada (Moneo y Huertas, 1997). Como ya conocemos que la motivación está

definida como un proceso, a continuación, indagaremos en los elementos que lo componen.

Este proceso motivacional compuesto por elementos se torna más complejo, ya que, además cada persona posee distintas motivaciones sobre las que influyen diversos factores y la diferencia en el interés por alcanzar el objetivo. “La motivación no está al margen del contenido, los individuos no están motivados por todo, ni están motivados igualmente en todos los ámbitos de la vida. El elemento del proceso motivacional que da contenido a la motivación es la meta” (Moneo y Huertas, 1997). A continuación, describiremos los componentes de la motivación.

#### **2.2.4.1 La meta.**

Elemento del proceso motivacional que da forma a la motivación, “La cual puede considerarse como la representación mental del objetivo que el sujeto se propone alcanzar” (Moneo y Huertas, 1997). El motivo: es decir, “El deseo de alcanzar la meta, que es el que da fuerza a la acción. Ante una misma meta, la actuación tendrá más o menos fuerza en función de la intensidad del motivo” (Moneo y Huertas, 1997). La intensidad del motivo está íntimamente relacionada, por un lado, con el valor que para el individuo tiene el conseguir la meta y, por otro, con la creencia o expectativa que posea el sujeto de lograrla (Feather, 1990, como se citó en Moneo y Huertas, 1997). Los contenidos de la asignatura en la que van a trabajar juntos por lo tanto tienen que ser de interés para los estudiantes para querer aprender.

#### **2.2.4.2 Las expectativas.**

La creencia subjetiva de alcanzar con éxito la meta propuesta está ligada a la percepción de la dificultad de la tarea misma y a la percepción de autoeficacia del sujeto (Meece y Courtney, 1992 como se citó en Huertas, 1997). “Cuando los alumnos han conseguido las metas propuestas en su pasado académico suelen presentar altas expectativas” (Moneo y Huertas, 1997). Para que los estudiantes crean que pueden lograr alcanzar con éxito el objetivo propuesto, los docentes tienen que guiar el nivel de dificultad de este proceso.

#### **2.2.4.3 Los planes de acción y las acciones mismas.**

“Ambos elementos se elaboran sobre la idea de reducir la distancia existente entre la meta que se persigue y el estado actual en que se encuentra el sujeto” (Festinger, 1957, como se citó en Moneo y Huertas, 1997). Los estudiantes tienen que utilizar un plan de acción adecuado para lograr aprender.

### **2.3 El dominio afectivo.**

El dominio afectivo y el proceso de enseñanza-aprendizaje se relacionan mediante las creencias, emociones y actitudes que experimenta el estudiante y se verán claramente reflejadas en su rendimiento académico (Borrachero, 2015).

#### **2.3.1 Las creencias o concepciones.**

Las creencias representan una construcción personal, estando determinadas por los sentimientos de cada uno, otorgando una valoración individual. Ineludiblemente, las creencias son siempre modificables” (Borrachero, 2015). Por esta razón toman relevancia y se despliegan investigaciones.

En cuanto a educación, el docente “puede reforzar las creencias positivas, o negativas; puede ayudar al estudiante a crear percepciones adecuadas de sí mismo, acordes a su desarrollo y que potencian su aprendizaje” (Borrachero 2015). Por lo que su labor es muy importante y está dotada de responsabilidad, ayudando a superar creencias negativas como el miedo al fracaso, al éxito y al cambio. Formando personas seguras, por eso se dice que, “La labor que el docente ejerce está estrechamente ligada con el desarrollo del autoconcepto o autoestima ante el aprendizaje” (Borrachero, 2015).

##### **2.3.1.1 Las creencias de los alumnos hacia las Ciencias.**

“La mayoría de los autores inciden en que los estudiantes presentan concepciones inadecuadas y tradicionales” (Lederman, 1992; Désautels y Laroche, 1998, como se citó en Borrachero, 2015), tildando las Ciencias como difíciles y aburridas. A modo de mejorar este panorama proponen para ello una mejora curricular de las ciencias y de las concepciones del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia” (Manassero y

Vázquez, 2000, como se citó en Borrachero, 2015). Aunque pese a todos esos esfuerzos, “Habiendo terminado sus carreras, mantienen concepciones erróneas sobre los fenómenos científicos” (Driver, 1988; Kruger et al., 1992, como se citó en Borrachero, 2015).

### **2.3.2 Las actitudes.**

La actitud es una construcción personal, una reacción subjetiva hacia el ambiente, donde desplegará el grado de conformidad o inconformidad ante determinadas situaciones. “Una predisposición permanente de acuerdo a unas convicciones y sentimientos, que hacen que las personas reaccionen según sus creencias y sentimientos” (Guerrero et al., 2002, como se citó en Borrachero, 2015), dejando al descubierto un determinado comportamiento frente a alguien o una situación. “Las actitudes se originan de muchas formas, pues se pueden construir con el aprendizaje social a través de la interacción con otros u observando sus comportamientos, o comparándonos con los demás” (Para Baron y Byrne, 1998, como se citó en Borrachero, 2015).

Las actitudes en educación las entenderemos como “El producto de un conjunto de experiencias de la propia persona y, por tanto, el resultado final de los procesos cognitivos, afectivos y conductuales que se han desarrollado en el proceso de esas experiencias personales” (Pastor, 2000, como se citó en Borrachero, 2015).

“Las actitudes del estudiante frente a cada área de estudio marcan un importante punto de partida en el desarrollo de su etapa escolar” (Fensham, 2004, como se citó en Molina et al., 2013).

#### **2.3.2.1 Actitud de los estudiantes hacia las Ciencias.**

“Sin duda alguna, las actitudes de los estudiantes frente a cada una de las áreas de estudio marcan un punto de partida en el desarrollo de la etapa escolar” (Fensham, 2004, como se citó en Borrachero, 2015). Por esto es de gran importancia fijar desde acá nuestra atención.

Las últimas investigaciones muestran “El aumento de actitudes negativas y la disminución de actitudes positivas hacia las ciencias a la vez que los alumnos se acercan a cursos superiores, y las diferencias notables entre las actitudes hacia las ciencias según el género del alumnado” (Cheung, 2009; Hofstein y Mamlok, 2011; Vázquez y Manassero, 2008, como se citó en Borrachero, 2015). Debido al ambiente escolar y las influencias por parte del docente de haberlas. Por otro lado “Podemos afirmar que las actitudes hacia las ciencias están estrechamente ligadas con los logros académicos” (Cukrowska et al., 1999; Espinosa y Román, 1991; Freedman, 1997; Kurbanoglu y Akim, 2010; Vázquez y Manassero, 1997; 2008, como se citó en Borrachero, 2015). Es por esta razón que generar actitudes positivas en los estudiantes es una gran responsabilidad de cada docente (Borrachero, 2015).

### **2.3.3 Las emociones.**

“No hay duda de que las emociones que experimenta el profesor en la enseñanza de cada materia influyen en su actividad docente, pues forman parte de su conocimiento personal y práctico y de su conocimiento didáctico del contenido” (Zembylas, 2007, como se citó en Borrachero, 2015). De esta manera logramos llegar al tema que nos convoca para analizar minuciosamente.

#### **2.3.3.1 Antecedentes de las emociones.**

Darwin (1872), haciendo un recorrido histórico, decía acerca de las emociones que las consideraba “como simples expresiones faciales y posturas corporales concretas y estereotipadas. Pensaba que las emociones eran patrones conductuales distintivos elegidos por influencias de la selección natural, lo que conducía la conducta a una adaptación” (Borrachero, 2015).

En los años 60, tras varias investigaciones se le “confería un status científico a su estudio y se abandonaba el debate histórico sobre las diferencias epistemológicas entre la razón y la afectividad” (Borrachero, 2015). “El estudio de los procesos afectivos se afianzó en la Psicología de la Emoción y en la Neurobiología, en los años 90, como respuesta a problemas persistentes desde un nuevo marco conceptual”, “tanto las emociones como la cognición se comprenden mejor cuando ambas se consideran como



funciones mentales independientes, pero a su vez complementarias.” (LeDoux, 1999, como se citó en Borrachero, 2015).

“La Teoría de Gardner, en 1995, identifica nueve tipos distintos de inteligencias múltiples, entre los que incluía la emocional, dividida entre intrapersonal e interpersonal” (Borrachero, 2015). Esta teoría estipula que no existe solo un tipo de inteligencia, sino que se puede desarrollar unas más que otras y esto no nos hace menos inteligentes, es decir, podemos tener distintas capacidades y habilidades frente a la cualquiera de estas inteligencias; la inteligencia matemática y lógica, la inteligencia lingüística, la inteligencia musical, la inteligencia visual y espacial, la inteligencia kinestésica, la inteligencia interpersonal, la inteligencia intrapersonal, la inteligencia naturalista y la inteligencia existencial. Además, detalla que a partir de la inteligencia emocional derivan dos de gran importancia. “El propio Goleman (2002) ahondó en la idea de inteligencia emocional definiéndose como una capacidad de reconocer nuestros sentimientos y los de los demás, así como para motivarnos y manejar bien las emociones, en nosotros mismos y en nuestras relaciones con los demás” (Borrachero, 2015).

“Las emociones positivas proveen la activación motivación, psicológica y fisiológica focalizando la atención, modulando el pensamiento y desatando la acción deseada o inhibiendo en el caso de las negativas” (Borrachero, 2015). Cabe destacar la importancia de desprender emociones positivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que incide directamente en la motivación de los estudiantes.

“Ayudan a ser, a pensar y a hacer, facilitando la acción hacia las consecuencias deseadas o no deseadas” (Ford, 1992, como se citó en Borrachero, 2015).

### **2.3.3.2 Las emociones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.**

De forma preliminar, es importante entender como definición de dominio afectivo a “Un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones”

(McLeod, 1989, como se citó en Gil et al., 2006). Esto nos permite entender que los aspectos cognitivos están altamente influenciados por los aspectos afectivos en el proceso de enseñanza aprendizaje, “Las emociones están en el corazón de la enseñanza” (Hargreaves, 2003, como se citó en Borrachero, 2015).

Como mencionamos anteriormente, “Las emociones están en el corazón de la enseñanza”, es decir, las emociones son trascendentales al momento de enseñar Ciencias y no podemos separarlas del estudio de las Ciencias Naturales. Tanto las emociones como la cognición se comprenden mejor cuando ambas se consideran como funciones mentales independientes, pero a su vez complementarias (LeDoux, 1999, como se citó en Borrachero, 2015), pudiendo de esta manera establecer en la actualidad que la enseñanza es una práctica emocional, ya que, la emocionalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje influye constantemente a la hora de conocer, pensar, actuar y relacionarse (Borrachero, 2015). “No hay duda de que las emociones que experimenta el profesor en la enseñanza de cada materia influyen en la actividad docente, pues forman parte de su formación personal y práctica y de su conocimiento didáctico del contenido” (Zembylas, 2007, como se citó en Borrachero, 2015). Tomando en cuenta que todos los seres humanos somos completamente diferentes, entendemos lo complejo del estudio del aspecto cognitivo y afectivo-emocional.

En el estudio de Borrachero (2015), se resalta en sus resultados que los recuerdos de las emociones sentidas por los estudiantes en su etapa de formación secundaria son transferidos a lo que sienten como futuros profesores. Permitiendo centrarnos en este punto de la investigación en el gran tema de interés que nos convoca, la incidencia de las emociones sentidas por los estudiantes en formación de PEMBCN sobre el desempeño como futuros profesores.

### **2.3.3.3 Definición de emoción en el campo de educación.**

Según Goleman (1995), todas las emociones son, en esencia, impulsos que nos llevan a actuar, programas de reacción automática con los que nos ha dotado la evolución. Las emociones son muchas y todas tienen modos distintos de accionar; esta conducta viene determinada por una adecuada resolución de un desafío en el pasado. Estudios

posteriores adhieren a esto: que las emociones no solo responden a estímulos del presente, sino que también se relacionan con los recuerdos del tiempo pasado (Bisquerra, 2005).

“La misma raíz etimológica de la palabra emoción proviene del verbo latino *movere* (que significa «moverse») más el prefijo «e» significa algo como «movimiento hacia» sugiriendo de ese modo, que, en toda emoción hay una tendencia a la acción” (Goleman, 1995).

A través del tiempo la definición de emoción ha sufrido varias interpretaciones; esta vez en el ámbito educacional nos basamos en Bisquerra (2000), quien define las emociones como reacciones a la información recibida de nuestro entorno, cuya intensidad depende de las evaluaciones subjetivas que realizamos y en las que tienen gran influencia los conocimientos previos y las creencias; es decir, una emoción trae consigo respuestas distintas en cada persona las que pueden ser modificadas al trabajarlas. Poniendo en práctica programas de formación adecuados es posible generar cambios en las concepciones y las prácticas de los estudiantes en formación (Bisquerra, 2005).

#### **2.3.3.4 Clasificación de las emociones.**

Si atendemos a los estudios sobre sus efectos, las emociones pueden clasificarse en positivas (la alegría, felicidad, el amor, etc.), negativas (el miedo, la ira, la tristeza, la ansiedad, etc.) o neutras como la sorpresa. Esta es la clasificación que más se acerca a nuestro estudio: es la presentada por Bisquerra (2009).

Por otra parte, las emociones pueden ser clasificadas igualmente como emociones primarias o básicas, con un origen genético, y como emociones sociales, que se construyen socialmente y dependen más del contexto de la circunstancia de la persona (Camps, 2012, como se citó en Mellado et al., 2014). En el concepto de las emociones básicas son entidades psico-fisiológicas, son observaciones conductuales que aparecen en todas las culturas y se caracterizan por un rápido comienzo, corta duración y ocurrencia espontánea (Manassero, 2013, como se citó en Mellado et al., 2014). Uno de los ejemplos de emoción básica son el miedo, aversión, ira, tristeza, alegría y sorpresa, no obstante, Damasio (2005) postula que la emoción sorpresa la ve también

con un cierto contenido social junto con las sociales como la vergüenza, la culpabilidad, los celos, la simpatía, la turbación, el orgullo, la envidia, la gratitud, la admiración, la indignación y el desdén (Damasio, 2005, como se citó en Mellado et al., 2014). Además, este autor menciona que las emociones de forma (entusiasmo, desaliento, entre otras), pueden desencadenarse por la reflexión de una situación pasada o por la consideración de una posible situación futura (Damasio, 2010, como se citó en Mellado et al., 2014).

Para Fernández-Abascal et al. (2001, como se citó en Mellado et al., 2014), en las emociones se conoce actualmente tres dimensiones, una de ellas es la valencia (grado de una emoción que se considera positiva, neutra y negativa), la activación (grado de que la emoción provoca alerta sensorial, movilidad y disposición para responder) y el grado de elusión, emoción que provoca hacer una acción específica (Mauss y Robinson, 2009, como se citó en Ochoa de Alda et al., 2019). Si bien, a lo largo de la historia existen muchas taxonomías acerca de las emociones. Todas estas nos brindan ayuda al momento de estudiarlas.

#### **2.3.3.5 Definición de las principales emociones de estudio.**

Contextualizando que en primer lugar se encuentran los estados de ánimo que perduran más tiempo que las emociones y a partir de ellos es más propicio a que se desencadene una rápida reacción, es decir, una emoción. Enfocándonos inmediatamente en el tema de las emociones que es el que nos importa, debemos entender prontamente lo perjudicial y preocupante que sería la intensificación de las emociones negativas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Un claro ejemplo de esto es lo que ocurre al experimentar la emoción miedo, puesto que, al sentir intensamente dicha emoción se desencadenan desórdenes emocionales como la depresión o la ansiedad las que conoceremos como emociones secundarias (Goleman, 1995), entendiendo con esto lo importante que se vuelven las emociones en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales para nuestro estudio. A partir de estudios que revelan el conocimiento de las emociones primarias caracterizadas por ser innatas y su posterior transformación en las secundarias, podemos concluir que existen centenares de emociones y una infinidad de graduaciones entre ellas. No obstante, basaremos el

presente estudio en el análisis de las emociones positivas, negativas y neutras, que fueron de interés en nuestra investigación y examinaremos cómo cada emoción también es capaz de predisponer al cuerpo a un tipo diferente de respuesta, dichas emociones las describimos en la siguiente tabla (tabla 1).

### 2.3.3.5.1 Emociones Positivas.

“Implican sentimientos agradables, son de corta duración y movilizan escasos recursos para afrontarlas” (Muñoz et al., 2023).

### 2.3.3.5.2 Emociones Negativas.

“Implican sentimientos desagradables y movilizan muchos recursos” (Muñoz et al., 2023).

### 2.3.3.5.3 Emociones Neutras.

“Las neutras tienen la misión de facilitar emociones posteriores” (Fernández et al., 2001, como se citó en Muñoz et al., 2023).

Tabla 1. Clasificación y definición de las emociones en estudio emociones.

Emociones Positivas	Emociones Negativas
<p><b>Orgullo</b> Emoción secundaria positiva. El orgullo es definido como una evaluación positiva de una propia acción, es decir: el sentirse complacido al hacer bien las cosas y superar dificultades. Dicha emoción nos permite desarrollar nuestra identidad personal y elevar el propio estatus sin incurrir en competitividad (Vega y Calleja, 2013).</p>	<p><b>Irritabilidad</b> Emoción secundaria y negativa. La irritabilidad la definiremos como el tipo de temperamento explosivo. Ayuda a autorregular estímulos ya sean de carácter interno o externo que dañen nuestro bienestar, es decir lo que va en contra de nuestros principios morales. se presenta al intensificarse la emoción primaria: la ira. Aumenta el flujo sanguíneo y de hormonas como la adrenalina (Goleman, 1995).</p>
<p><b>Tranquilidad</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos la tranquilidad como la sensación de estar seguro y libre de problemas. Cualidad de tranquilo “Dicho de una persona: Que se toma las cosas con tiempo, sin nerviosismos ni agobios, y que no se preocupa por quedar bien o mal ante la opinión de los demás” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Miedo</b> Emoción primaria y negativa. El miedo es definido como la inseguridad que se produce por la propia incapacidad para manejar una situación o amenaza. Su función está relacionada con el instinto de supervivencia, evitar conductas sobre situaciones peligrosas. Es la emoción más intensa y desagradable (Borrachero, 2015). La sangre se retira del rostro, dejándolo pálido y se dirige hacia las piernas facilitando la huida. y el cuerpo parece paralizarse, también se desencadena una</p>

	<p>respuesta hormonal que pone al cuerpo en alerta general para la acción, mientras la atención se fija en la amenaza inmediata (Goleman, 1995).</p>
<p><b>Placer</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos el placer como la satisfacción al experimentar situaciones de nuestro agrado. “Denota que algo agrada o se aprueba” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Tensión</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos la tensión como la reacción ante una situación de estrés. “Estado anímico de excitación, impaciencia, esfuerzo o exaltación” (Real Academia Española, 2023).</p>
<p><b>Simpatía</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos la simpatía como la afinidad a la amabilidad frente a una situación.” Inclinación afectiva entre personas, generalmente espontánea y mutua” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Preocupación</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos la preocupación como el desarrollo de las dudas que surgen al pensar en lo que ocurrirá en el futuro. Acción y efecto de preocupar o preocuparse (Real Academia Española, 2023).</p>
<p><b>Felicidad</b> Emoción primaria y positiva. Dicha emoción es definida como el estado de ánimo que se complace por hacer el bien y alcanzar el bienestar. La presente emoción ayuda a desarrollar la empatía, el rendimiento cognitivo, la creatividad, el aprendizaje, las conductas altruistas y a la solución de problemas (Borrachero, 2015).</p>	<p><b>Odio</b> Emoción secundaria negativa. El odio está definido como el desear el malestar. Esta emoción se presenta al intensificarse en un caso extremo la emoción primaria: la ira. Aumenta el flujo sanguíneo y de hormonas como la adrenalina (Goleman, 1995).</p>
<p><b>Satisfacción</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos la satisfacción como la impresión de satisfacción frente a una situación. “Razón, acción o modo con que se sosiega y responde enteramente a una queja, sentimiento o razón contraria” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Ansiedad</b> Emoción secundaria y negativa. La ansiedad es definida como un estado de agitación e inquietud que se genera por una amenaza invisible percibida por la mente. Su función es la ayuda para enfrentar una situación frente a un estímulo, anticipándose desproporcionadamente al peor de los escenarios (Borrachero, 2015).</p>
<p><b>Diversión</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos la diversión como la sensación de placer al realizar una actividad. “Acción de distraer o desviar la atención y fuerzas del enemigo” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Depresión</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos la depresión como el trastorno mental que se desencadena al acentuarse la emoción primaria: la tristeza. Causando pérdida de interés en las actividades cotidianas (Goleman, 1995).</p>
<p><b>Curiosidad</b> Emoción secundaria positiva. Definiremos la curiosidad como el instinto que involucra la búsqueda de información, conocimientos y nuevas experiencias. “Que llama la atención” (Real Academia Española, 2023).</p>	<p><b>Nerviosismo</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos el nerviosismo como la respuesta a una situación que nos parece desafiante. "Estado pasajero de excitación nerviosa” (Real Academia Española, 2023).</p>

<p><b>Alegría</b> Emoción primaria y positiva. La alegría se define como la sensación de reducción del estado de malestar, también se entiende como la sensación de bienestar al alcanzar un objetivo propuesto dependiendo de cuanto se desee. Es decir, un estado de placer que ayuda a inhibir las emociones negativas, a ser creativos y a crear lazos que permiten la existencia humana. Se identifica esta emoción fácilmente a través de una sonrisa que la caracteriza (Borrachero, 2015).</p>	<p><b>Impotencia</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos la impotencia como la imposibilidad de realizar una acción para evitar una situación. “Falta de poder para hacer algo” (Real Academia Española, 2023).</p>
	<p><b>Frustración</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos la frustración como la respuesta ante un deseo o necesidad que no logramos complacer, en cuanto mayor sea el deseo, mayor será la frustración. “Sentimiento de insatisfacción o fracaso” (Real Academia Española, 2023).</p>
	<p><b>Aburrimiento</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos el aburrimiento como una sensación desagradable al carecer de estímulos e interés. Se mantiene una baja actividad fisiológica. “Cansancio del ánimo originado por falta de estímulo o distracción, o por molestia reiterada” (Real Academia Española, 2023).</p>
	<p><b>Tristeza</b> Emoción primaria y negativa. Definiremos la tristeza como la frustración de un deseo inmediato, puesto que se conoce que llegar a alcanzarlo es imposible. Su función es ayudar a reparar las pérdidas y responder a lo que consideramos como no placentero (Borrachero, 2015). Asimilar una pérdida irreparable, disminuye la energía y el entusiasmo por los placeres o la diversión. Si se aumenta esta emoción, más se retarda el metabolismo corporal y es posible desencadenar trastornos mentales como la depresión. El encierro introspectivo nos brinda el espacio para llorar una pérdida o esperanza frustrada (Goleman, 1995).</p>
	<p><b>Pesimismo</b> Emoción secundaria negativa. Definiremos el pesimismo como la exageración de los aspectos negativos de una situación, opacando también todos los aspectos positivos de esta. “Propensión a ver y juzgar las cosas en su aspecto más desfavorable” (Real Academia Española, 2023).</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **2.3.3.6 Las emociones de los estudiantes hacia las Ciencias.**

“Uno de los problemas más pronunciados en la educación científica es la connotación de dificultad y aburrimiento que conllevan los contenidos de ciencias” (Borrachero, 2015). Los estudiantes durante su etapa secundaria adoptan una imagen de las ciencias aburrida, poco útil y de gran grado de dificultad.

“Diversas investigaciones concluyen que las emociones hacia las ciencias son diferentes según la materia a aprender” (Borrachero, 2015). La asignatura de Biología genera emociones positivas como diversión, satisfacción, tranquilidad, placer y las asignaturas de Física y Química presentan un aumento de emociones negativas como nerviosismo, preocupación, ansiedad, tensión (Borrachero, 2015).

A continuación, mencionaremos la relación entre las emociones de los estudiantes y las creencias motivacionales.

### **2.3.3.7 Las emociones y las creencias motivacionales.**

Las creencias motivacionales no se encuentran aisladas de las emociones; es más, estas creencias condicionan la calidad emocional, permitiéndonos conocer cómo se siente una persona e interviniendo sobre decisiones, comportamientos y acciones. Las creencias motivacionales se pueden autorregular, lo que nos causa gran interés es que, si es posible esto, también se pueden autorregular las emociones (Borrachero, 2015).

A continuación, mencionaremos la autoeficacia, ya que esta creencia motivacional interviene en la motivación de los estudiantes.

#### **2.3.3.7.1 Las emociones y la autoeficacia.**

Comenzando por entender la autoeficacia, la definiremos como la capacidad para organizar distintas fases de una acción necesarias para conseguir determinados logros (Borrachero, 2015). “La creencia en la propia competencia en la realización de una tarea” (Bandura, 1986, como se citó en Mellado et al., 2014). Enfocándonos en la carrera docente, lo entendemos como la creencia acerca de su competencia profesional para enseñar conocimiento científico a los alumnos.



### **2.3.3.8 Las emociones en el aprendizaje de los educandos.**

Hoy en día las emociones son de mayor importancia en las aulas de clases, ya que influyen en el área cognitiva, en la conciencia, en la capacidad de gestionar y controlar emociones y sentimientos, en la motivación y en las relaciones sociales de los estudiantes (Soriano y Osorio, 2008, como se citó en Borrachero et al., 2013). En el aprendizaje, las emociones positivas se asocian de manera progresivamente positiva, y mientras que en las emociones negativas se asocian de manera negativa para el aprendizaje, que puede ser tanto directa (ejemplo, un poco de nerviosismo puede mejorar el aprendizaje) como invertida (mucho nerviosismo inhibe el aprendizaje) (Tyng et al., 2017, como se citó en Ochoa de Alda et al., 2019). Ciertamente, con el fin de que el aprendizaje pueda surgir en los estudiantes, es necesario que los profesores transmitan emociones positivas durante en la enseñanza, que consideren las emociones individuales de los estudiantes, que motiven a los estudiantes en aprender temas nuevos, que aumentan el autoestima de los estudiantes y el interés académico, que ayuden a regular las emociones y que se utilicen las emociones positivas del docente para promover estas entre estudiantes (Pekrun, 2014, como se citó en Ochoa de Alda et al., 2019). Para que los profesores puedan ejercer de este modo la acción educativa hacia los educandos, es fundamental que desarrollen y aborden la interacción entre emociones y el aprendizaje desde la formación inicial profesorado (Ochoa de Alda et al., 2019). Entonces, se denota que, tanto las emociones como lo cognitivo, están relacionados entre sí en el proceso de la enseñanza-aprendizaje.

### **2.3.3.9 Registros de investigaciones anteriores acerca de las emociones en las Ciencias Naturales.**

Si bien, a lo largo del tiempo, se han necesitado innovaciones y estudios de estrategias de la enseñanza y de los motivos del aprendizaje, con fin de que los educandos aprendan de manera significativa los contenidos de una determinada asignatura, y que los profesores puedan brindar más conocimientos y herramientas para impartir clases de buena calidad de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se mostrarán estudios que respaldan lo significativas que son las emociones en los estudiantes de secundaria y en

la formación inicial docente en las asignaturas de Ciencias Naturales (Biología, Química y Física), que aportan evidencias en torno a las emociones durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de los educandos (secundaria y universitario).

#### **2.3.3.10 Emociones de los estudiantes secundarios y universitarios respecto a Ciencias.**

Según Borrachero et al. (2013) hay estudiantes que en su etapa secundaria han generado actitudes negativas ante las Ciencias. Se recapitula acerca de la teoría de atribución de Weiner (1986), quien postula que el educando genera emociones según la visión de los resultados de evaluación de las asignaturas. El estudiante reacciona con emociones distintas si las evaluaciones les van bien o mal, si tiene éxito, lo atribuye al esfuerzo personal e incrementará su autoestima, y si por el contrario obtiene suspenso, será en función de la atribución elegida y se generarán emociones diferentes como el orgullo, frustración, ira e impotencia (Borrachero et al., 2013). En la actualidad existen trabajos que están centrados en la investigación de emociones en las asignaturas de Ciencias Naturales, que ayudan a entender las emociones de los estudiantes y solucionar a buscar una buena de estrategia de enseñanza y de actividades para las asignaturas de Biología, Química y Física (Van der Hoeven et al., 2011, como se citó en Borrachero et al., 2013).

#### **2.3.3.11 Recuerdo de las emociones respecto a Ciencias en la etapa secundaria.**

Como se ha mencionado anteriormente, existen estudios que analizan las emociones de los profesores de especialidades diferentes relacionadas con Ciencias Naturales (Van der Hoeven et al., 2011, como se citó en Costillo et al., 2013). Es de la mayor importancia conocer los conocimientos didácticos, pedagógicos y acción educativa de los profesores acerca de la actitud que debe emplear dentro del aula de clases, valores, emociones y conocimientos para afrontar en la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales, que la mayoría de las decisiones puede estar influenciadas por los recuerdos de etapa secundaria, universitaria y profesional (Alsup,

2005; Lortie, 2002, como se citó en Borrachero et al., 2014). Es un estudio de suma importancia, ya que los profesores son los que desempeñarán un papel significativo en la vida escolar de sus alumnos, pudiendo influir en la formación de sus actitudes y emociones (García y Orozco, 2008, citado por Borrachero et al., 2014).

Por consiguiente, en las emociones pasadas de la etapa de educación secundaria de los educadores de distinta especialidades de Ciencias Naturales, se conoce que en la educación primaria tienen emociones positivas respecto hacia las Ciencias de la naturaleza, pero en la educación secundaria cambian de parecer, demostrando que Biología y Geología demuestran emociones positivas y negativas hacia la Física y la Química, pero más en Física que en Química, encontrando diferencias según el género (Dávila et al., 2021, como se citó en Bravo et al., 2022). Por lo tanto, las emociones experimentadas dependen de la asignatura y es notorio que las emociones positivas disminuyen con la escolaridad y las negativas aumentan en la etapa de educación primaria y secundaria (Bravo et al., 2022). Existen también otros estudios con diferentes muestras de varias universidades que coinciden con los recuerdos de las emociones en la etapa de educación secundaria, es positivo en la asignatura de Biología y Geología, pero resaltando más en la emoción de motivación, interés o curiosidad; en cambio el recuerdo de las emociones hacia los contenidos de Física y Química en secundaria es negativo, destacando emociones negativas fuertes como miedo, tensión o desesperación (Brígido et al., 2010, 2013, como se citó en Bravo et al., 2022). En el caso del aprendizaje, en Química son en mayor cantidad de emociones positivas, pero en Física son la mayoría con emociones negativas; en ambos casos las causas están relacionadas con la metodología del docente: en el caso de la Química por el uso de actividades prácticas de laboratorio, o el uso de las TICs, y en el de la Física por una metodología centrada en la explicación del docente, el uso del libro de texto y la resolución de problemas (Dávila et al., 2021, como se citó en Bravo et al., 2022). En la misma experiencia emocional acerca de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la etapa de educación secundaria están vinculadas con la que se sentirán a impartir clases de esas asignaturas y con las que se sintieron al enseñarlas durante las prácticas de enseñanza, que inicialmente en Física y Química es emocionalmente negativo y en Biología positivo acerca de cómo creen que sentirán al enseñar temas de esas asignaturas (es a causa por las experiencias emocionales de la etapa secundaria),

aunque en Física y Química disminuyen ligeramente las emociones negativas y mejoran las positivas al impartir estas materias, y en Biología aumenta aún más las emociones positivas y disminuyen las pocas emociones negativas (Brígido et al., 2010, 2013, como se citó en Bravo et al., 2022). En Física y Química destacan emociones negativas como tensión, miedo, agobio o desesperación, y en Biología resaltan emociones positivas como diversión, tranquilidad, confianza, alegría, entusiasmo y orgullo (Bravo et al., 2022). Por lo que, el recuerdo de las emociones en la etapa secundaria hacia Ciencias Naturales se influye a pronosticar que van a sentir y a las que realmente sienten en la enseñanza de estas materias, existiendo una relación con otras dimensiones afectivas (Bravo et al., 2022).

#### **2.3.3.12 Opiniones de los estudiantes secundarios respecto de sus experiencias en Química y Física.**

En Guirado et al. (2013) se obtiene el resultado de su investigación que los estudiantes de 17 años de la educación secundaria de la escuela urbana de la Provincia San Juan (Argentina) no están de acuerdo que en la enseñanza de la asignatura Física sea adaptada para ellos (educandos), sin embargo, se denota que en Física se logra que los alumnos aprendan exitosamente y que ayuda a contribuir con la formación de valores (por ejemplo: honestidad, respeto, responsabilidad, etc.). Lo que se ha concluido es que los estudiantes opinaban de modo negativo a esta asignatura mencionada anteriormente. En la enseñanza de Química, los estudiantes opinaban que lo único que no están de acuerdo respecto a esta asignatura es “La enseñanza de la Química contribuye con la formación de valores” (Guirado et al., 2013). Ante a estas opiniones por parte de los estudiantes, los investigadores concluyeron que respecto de las variables con las que están en desacuerdo los alumnos, se identifica que tanto la enseñanza de la Física como de la Química no contribuyen con la formación de valores. Por otro lado, los estudiantes consideran que la enseñanza de la Física no se adapta a las características de los educandos y que no logra que aprendan exitosamente, contrario a lo que ocurre con la Química (Guirado et al., 2013). Para la investigación acerca del aprendizaje de las dos asignaturas mencionadas, en Física no estuvieron de acuerdo acerca de que el aprendizaje en Física sea fácil, abstracto, aumente la cultura

general y contribuya a la formación de valores (Guirado et al., 2013), y en Química comentaron que no están de acuerdo con que el aprendizaje de la Química sea abstracto y que contribuya a la formación de valores. Manifiestan menor grado de desacuerdo con relación a que aumente la cultura general y ayude al desarrollo de la persona (Guirado et al., 2013).

#### **2.3.3.13 Causas de las emociones “positivas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa secundaria.**

De acuerdo a Borrachero et al. 2013, se aseguran que en la asignatura de Biología presentan emociones positivas por las metodología que emplean los profesores para realizar clases, también de la actitud del profesor, de los contenidos teóricos, y en el sistema de evaluación refleja emociones negativas y positivas a casi de la misma cantidad de respuesta de los encuestados (estudiantes del máster de formación del profesorado de educación secundaria de la Universidad de Extremadura de especialidades de Biología/Geología, Física/Química y Matemáticas) (Borrachero et al., 2013).

Acerca de la asignatura de Física, surgen emociones positivas en el contenido teórico, la resolución de problemas y las actividades prácticas (Borrachero et al., 2013). Y en Química se presentan más emociones positivas en la metodología que usaba el profesor/a, la actitud del mismo, el contenido teórico, la resolución de problemas, las actividades prácticas y los resultados académicos (Borrachero et al., 2013).

Y de acuerdo con lo anterior, se evidencia que los estudiantes en formación sí sentían emociones positivas en las asignaturas de Biología, Química y Física.

Haciendo hincapié en la importancia del contenido teórico, Merino (2018), observa de manera opuesta que los alumnos que sentían emociones negativas en secundaria recuerdan menos los contenidos en su formación inicial. Permittiéndonos considerar la gran importancia que toman los contenidos sobre la emocionalidad de los estudiantes, además de la importancia de la metodología utilizada por el profesor, ya que es la manera en que el profesor transforma y transmite dicho contenido para ser comprensible por los estudiantes, relacionándose directamente entre sí.

En la investigación de Acevedo (1993) se argumenta que las emociones de los alumnos hacia la Física son muy diferentes a las que experimentan en Biología y Geología (Acevedo, 1993, como se citó en Borrachero et al., 2014). Enfocándonos en la asignatura de Física, los resultados corroboran lo estudiado por Mellado et al., (2014), donde sus resultados apuntan que la causa de las emociones positivas se debe a causas externas, es decir, hacia el profesorado. Por la metodología de enseñanza, la actitud y el sistema de evaluación.

#### **2.3.3.14 Causas de las emociones “negativas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa secundaria.**

En Borrachero et al., (2013), se recalca en las respuestas de los estudiantes del máster de formación del profesorado de educación secundaria de la Universidad de Extremadura de especialidades de Biología/Geología, Física/Química y Matemáticas que en Biología presenta como resultados de emociones negativas y a la vez positivas en el aprendizaje de esta asignatura y en las evaluaciones. En la asignatura de Física presentan emociones negativas en la metodología utilizada por el profesor/a en la clase, y en el sistema de evaluación (Borrachero et al., 2013). Y también presentan emociones negativas y positivas en aspectos relacionados con el profesor y el contenido de la asignatura. Y en Química, se destaca solamente emociones negativas en el sistema de evaluación (Borrachero et al., 2013).

En los estudios de Dávila et al., (2016), se ha evidenciado que los estudiantes escolares tienen menos motivación en aprender Química y Física a causa de las emociones negativas que les genera. Se ha deducido también que los estudiantes sienten aburrimiento, vergüenza y nerviosismo cuando tienen que hacer exposiciones orales, al igual que cuando participan en debates y en trabajos prácticos (Dávila et al., 2016), y con alto porcentaje de aburrimiento cuando se debe resolver un problema de Química y/o Física. En Costillo et al., (2013) también fundamenta que, en la etapa de educación secundaria de los estudiantes universitarios de especialidades de Biología, Geología, Física, Química y Matemáticas de la Universidad de Extremadura, comentan los encuestados que en la asignatura de Biología lo recuerdan con emociones positivas, pero los estudiantes de especialidad de Biología y Geología son los que tienen cantidad

mayor de respuestas de emociones positivas. Los resultados de este también dicen que 100% de la muestra de la especialidad de Biología y Geología se señala la motivación y más del 70% señalan tranquilidad, placer, entusiasmo, simpatía, confianza, satisfacción, interés y capacidad (Costillo et al., 2013). En los estudiantes universitarios que tienen otras especialidades se denotan emociones positivas como la curiosidad, interés, simpatía y confianza (Costillo et al., 2013). En los recuerdos de las emociones de la asignatura Física los estudiantes de especialización de Biología y Geología lo recuerdan con emociones positivas y negativas, pero se destaca más a emociones negativas, entre las emociones positivas destacan interés y satisfacción, y entre los negativos preocupación, tensión, nerviosismo y agobio (Costillo et al., 2013). Y, por último, señalan estos autores que en la asignatura de Química los estudiantes con especialidad de Biología y Geología lo recuerdan con emociones positivas y negativas, destacando la preocupación, el agobio y la tensión entre las positivas y el interés y la simpatía entre positivas.

#### **2.3.3.15 Condición (o no) de cambio en los sentimientos y emociones hacia las áreas disciplinares en la formación en secundaria.**

En los estudios de Costillo et al., (2013), se ha investigado que en los futuros profesores en la especialidad en Biología mantienen coherencia entre las emociones positivas que sentían como estudiantes, y las que vaticinan como futuros profesores de estas materias. Y en el estudio de Mellado et al., (2014), dónde observaron que la relación entre el recuerdo de las emociones hacia las Ciencias Naturales y las que han sentido durante las prácticas reflejaron mejoras. De tal manera que aumentaron las emociones positivas y disminuyendo las negativas.

En Química, muchos estudiantes han demostrado un buen avance actitudinal positiva respecto a su percepción, pero a la vez llama la atención un alto índice que también desmejoró. Y en la asignatura de Física fue mayor la población que empeoró en comparación a la que mejoró. “Esto constituye un grave problema pues, si esta situación no mejora, es probable que estos futuros profesores transfieran a sus propios alumnos emociones negativas hacia los contenidos relacionados con la Física y la Química.” (Mellado et al., 2014), continuando con la similitud de los resultados frente

a las asignaturas de Química y Física del estudio recién mencionado, reflexiona en torno a lo preocupante de esta situación al repercutir estas consecuencias sobre los propios estudiantes. Sumado a estos resultados “Se observa bastante correlación entre las emociones como estudiante y como docente, aunque las emociones negativas han disminuido notablemente al enseñar estas materias respecto a las que tenían como scores de secundaria al aprender Física o Química.” (Brígido et al., 2010).

#### **2.3.3.16 Causas en el cambio de las emociones hacia las Ciencias y al enseñarlas.**

Acerca del cambio de las emociones hacia las Ciencias Naturales, pues en hombres y mujeres ha sido benigno a esto por causa de la ampliación de los conocimientos didácticos. Al respecto, El conocimiento didáctico del contenido (CDC) fue descrito por (Shulman, 1987, como se citó en Mellado et al., 2014) “Una forma de razonamiento y acción didáctica por la cual los profesores transforman un contenido dado en representaciones comprensibles para sus estudiantes” como una mezcla especial de contenido y la propia pedagogía del profesorado.

“En síntesis, podemos distinguir tres fuentes del CDC en las distintas etapas de la vida del profesor: sus propios antecedentes escolares, la formación inicial y la experiencia profesional” (Friedrichsen et al., 2009, como se citó en Mellado et al., 2014). El conocimiento académico recibido durante el proceso de formación inicial ya sea del área disciplinar, general, Didáctica de las Ciencias y/o psicológica es menester a la hora de sentir emociones positivas frente a la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales.

#### **2.4 Profesor de Ciencias Naturales.**

En el presente apartado realizaremos un pequeño recorrido sobre los antecedentes del profesorado de ciencias consecutivo a esto, revisaremos las concepciones que poseen los profesores sobre la naturaleza de las Ciencias y el proceso de enseñanza/aprendizaje (Borrachero, 2015).



#### **2.4.1. Antecedentes del profesorado de Ciencias.**

En general; Han tenido un largo periodo de escolaridad, Influyen los roles de sus profesores, prefieren lo métodos que les gustaban como cuando fueron ellos los alumnos, enseñan de la misma manera en que fueron educados, tienen creencias e imágenes pedagógicas que se han formado a lo largo de su etapa secundaria que son muy estables y resistentes, e implícitas y tienen una organización fragmentada del contenido científico (Borrachero, 2015).

“Existen grandes contradicciones entre concepciones y conductas docentes y que los cambios en las concepciones son más difíciles cuanto mayor experiencia tienen los profesores” (Skamp y Mueller, 2001, como se citó en Borrachero, 2015).

#### **2.4.2 Las concepciones del profesorado.**

“Las concepciones son representaciones individuales de la realidad con una gran credibilidad y totalmente válidas para guiar el pensamiento y el comportamiento del individuo” (Borrachero, 2015). Y además se construyen a través de las interacciones en los ámbitos familiares, sociales y escolares.

“Estas, se forman a edad temprana y se mantienen ante fuertes contradicciones lógicas, creando un filtro a través del cual los fenómenos son interpretados y la información es procesada” (Tobin y McRobbie, 1997, como se citó en Borrachero, 2015). Esto debido a que se forma a lo largo del periodo escolar, por lo que están profundamente arraigadas en los estudiantes.

##### **2.4.2.1 Las concepciones sobre la naturaleza de la Ciencia.**

Concepciones que muestra la mayoría de los profesores analizados. Falta de reflexión frente a los rasgos del positivismo, tópicos sobre el método científico, la concepción general ecléctica y la escasa relación entre sus concepciones y su conducta docente al enseñar Ciencias (Mellado et al., 1997, como se citó en Borrachero, 2015).

### **2.4.3 Las actitudes del profesorado al enseñar Ciencias.**

Autoconfianza en su propia eficacia como profesores, importancia sobre las expectativas del alumnado, inseguridad en las asignaturas de Ciencias e importancia del clima social del aula (Mellado et al, 1997, como se citó en Borrachero, 2015).

“Algunos docentes se sienten poco cualificados para enseñar ciencias y consideran insuficientes sus conocimientos científicos, pues creen que las asignaturas de ciencias tienen dificultades para ser enseñadas y, con ellas, se sienten inseguros y con poca confianza, fomentando actitudes negativas hacia la enseñanza de las ciencias” (Borrachero, 2015).

El aprendizaje de conceptos científicos no solo es un estudio cognitivo, sino que se encuentra dotado de creencias, actitudes y emociones. Pero aun así la Ciencia está vista, “un área del currículum racional, analítica y no emotiva; y los profesores de ciencia, los textos y los documentos curriculares comúnmente presentan imágenes de la ciencia y de los científicos que plasman una gran distancia con lo emocional (Garritz, 2010, como se citó en Borrachero, 2015).

### **2.4.4 Las emociones del profesorado de Ciencias.**

“Con el paso del tiempo, encontramos un gran interés de los educadores sobre el papel que la emoción ejerce en la enseñanza” (Balckmore, 1996; Day y Leitch, 2001; Golby, 1996; Hargreaves, 2001; Lasky, 2000; Nias, 1996; Sutton y Wheatley, 2003, como se citó en Borrachero, 2015).

“Los docentes son los principales referentes emocionales para sus alumnos, pues poseen la capacidad para captar, comprender y regular las emociones de sus alumnos, siendo esto el mejor índice del equilibrio emocional en una clase” (Fernández-Berrocal y Extremera, 2002, como se citó en Borrachero, 2015). De aquí es donde decimos que un profesor es capaz de marcar a un alumno para siempre sobre su relación con los contenidos científicos, ya sea para bien o para mal.

#### **2.4.4.1 Las emociones en la escolarización del profesorado.**

“Diversos autores manifiestan la necesidad de conocer las emociones de los estudiantes diferenciando entre las distintas asignaturas científicas” (Van der Hoeven Kraft et al., 2011, como se citó en Borrachero, 2015) dato que se vuelve preocupante, ya que los estudiantes manifiestan emociones negativas frente a la asignatura de Física por ejemplo, las cuales es muy probable que sean transmitidas en un futuro a sus estudiantes.

#### **2.4.4.2 Emociones en la Formación del profesorado.**

“La formación inicial debería dotar al profesor de competencias emocionales, que le ayuden a tomar conciencia, valorar, controlar y autorregular las emociones sentidas al aprender y al enseñar ciencias” (Brígido et al., 2010, como se citó en Borrachero, 2015).

##### **2.4.4.2.1 Emociones en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de formación inicial.**

En una muestra de maestros en formación de varias Universidades españolas se ha observado, de manera consistente, una relación entre sus emociones pasadas (en Educación Primaria y Secundaria) hacia las Ciencias, sus emociones presentes hacia las Ciencias y las emociones con las que creen que van a transmitir las Ciencias como docentes (Mellado et al., 2014). Como se ha mencionado anteriormente en otros apartados, las emociones determinan la manera de aprender y enseñar, por lo cual, las emociones experimentadas por los maestros en formación en etapa de educación secundaria, podrían estar influenciando a su motivación y a su forma de enseñar a las generaciones futuras (Ochoa de Alda et al., 2019). Una de las actividades importantes de la formación del profesorado es la práctica inicial docente, ya que en este tipo de experiencia los estudiantes universitarios deben tomar decisiones que están relacionados con la ética profesional docente, el manejo del aula de clase, técnicas de enseñanza, realización de tipos de evaluaciones (diagnóstica/formativa/sumativa), entre otras acciones educativas. Pues bien, la experiencia emocional que realizan los estudiantes universitarios en la práctica inicial docente son emocionalmente muy

fuerzas y pueden ser traumáticas. En esta etapa son especialmente vulnerables por las primeras experiencias de práctica docente, que pueden generar emociones negativas como ansiedad, inseguridad, irritación o decepción al principio (Costillo et al., 2013). Sin embargo, si no resuelven sus dificultades de manera reflexiva, constructiva y evolutiva, probablemente tienden a desarrollar estrategias de control, centradas en el contenido y en el profesor, y no en el aprendizaje de los alumnos, que es complicado cambiar la mentalidad hacia la buena estrategia de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de distinta generación en el futuro (Costillo et al., 2013). Estas estrategias procuran seguridad momentánea al docente, pero les dificulta la evolución hacia modelos centrados en el alumnado y su aprendizaje (Mellado et al., 2010, como se citó en Costillo et al., 2013). Es por esas razones que es importante comprender y estudiar la influencia de las diferentes actividades formativas en las emociones y el aprendizaje de los futuros maestros (Ochoa de Alda et al., 2019).

Las emociones son herramientas fundamentales para la enseñanza-aprendizaje, por lo que los estudiantes de formación inicial docente deberán desde el principio trabajar en sí mismos en reflexionar acerca de sus conocimientos, creencias, actitudes y emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y sobre su propio rol como profesores (Díaz-Pinto et al., 1999; Mellado, 2003; Rosa-Silva & Lorencini, 2009, como se citó en Borrachero et al., 2013). En la enseñanza es importante aprender a mantener el control de las emociones, a tomar conciencia, valorar y autorregular las emociones sentidas al aprender y al enseñar Ciencias (Brígido et al., 2010, como se citó en Borrachero et al., 2013), con el fin que los estudiantes puedan recibir con claridad la información que está captando el tema del aula de la clase. Sin embargo, existe igualmente un punto importante relacionado con las emociones y Ciencias en dentro del aula de clases, que tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, pueden ser muy diferentes en materias como de Biología, Física y la Química, mayoritariamente positivas en el primer caso y negativas en el segundo (Brígido et al., 2009, como se citó en Costillo et al., 2013), que puede influir en las emociones de los estudiantes escolares según la metodología de la enseñanza, el manejo de las emociones de los profesores y los resultados de los temas de las asignaturas (evaluación).

#### **2.4.4.3 Emociones en su labor docente.**

“Los profesionales de la educación, deben autogenerar emociones positivas hacia la enseñanza de las ciencias, pues tienen una enorme responsabilidad en crear habilidades emocionales de sus alumnos/as” (Borrachero, 2015). El desarrollo de la inteligencia emocional en el aula, es una gran herramienta para que los profesores sean capaces de generar un buen ambiente escolar.

En relación a las emociones que los estudiantes de Pedagogía educación media en Ciencias Naturales creen que experimentarían al enseñar las asignaturas de Física, Química y Biología, en Borrachero et al., (2013) señalan que existen grandes diferencias entre las emociones sobre la enseñanza de la Física y Química y sobre las Ciencias Naturales (Biología o Geología). Verifican que las emociones son de tipo negativas los contenidos relacionados con la Física o la Química y emociones positivas con contenidos de Biología y Geología. Así, las emociones como simpatía, confianza y afinidad al aprender asignaturas de Ciencias Naturales se contraponen a las de preocupación, nerviosismo o tensión al aprender contenidos relacionados con la Física, la Química o las Matemáticas (Borrachero et al., 2013). En Costillo et al., 2013 se concluye que en los estudiantes de especialidad de Biología y Geología de la Universidad de Extremadura creen que sentirán muchas emociones positivas al enseñar Biología, destacándose la motivación, satisfacción, tranquilidad y simpatía (Costillo et al., 2013). Sin embargo, en esta asignatura también creen que experimentarán emociones de tipo negativa, pero en menor cifra, resaltando el nerviosismo y preocupación, que es normalmente justificable siendo las primeras clases primeras clases que impartirán (Costillo et al., 2013). En la asignatura de Física, los estudiantes de especiación de Biología y Geología creen que sentirán emociones de tipo negativo al enseñar Física. Y, por último, en Química, piensan que al enseñar contenidos de esa asignatura surgirán emociones negativas, que entre ellos destacan el nerviosismo, la preocupación y la tensión, o directamente el miedo (Costillo et al., 2013).

#### **2.4.5 Vocación docente.**

Entendemos por vocación a la inclinación que se siente por dedicarse a un estilo de vida, que concuerdan con varios aspectos que brindan satisfacción y les da sentido a nuestras vidas, incluso sin tener las herramientas previas para llevarlo a cabo aún, es decir, “La vocación no es un propósito, ni un proyecto. Es algo previo a todo eso. Es algo que se nos impone desde dentro de nosotros mismos con fuerza irresistible, de modo que si no lo seguimos frustramos nuestra vida” (García, 2007).

Los profesores son los encargados de formar las mentes y las personalidades de las jóvenes generaciones, de lo que van a ser esas personas en su vida, y, por tanto, también de lo que va a ser este país (García, 2007); el profesor es la persona que saca lo mejor de cada estudiante, tomando mucha importancia esta profesión para nuestra sociedad por su enorme responsabilidad y compromiso que adquiere un profesor. Siendo la vocación docente y la actitud hacia las Ciencias factores de peso en la actividad docente de calidad (Carrillo et al., 2010).

#### **2.4.6 Formación del profesorado.**

Una vez identificadas las bases de la Didáctica de las Ciencias como disciplina fundamental para el profesorado, es importante también entender cuáles son los modelos de formación o ámbitos para la formación del profesorado, los que se abordan a continuación en el siguiente apartado.

“Consideraba que además del conocimiento de la materia y del conocimiento psicopedagógico general, entre otros, los profesores desarrollan un conocimiento específico sobre la forma de enseñar su materia al que denominó el conocimiento didáctico del contenido (CDC). Dicho conocimiento didáctico del contenido es responsabilidad neta del educador, puesto que es él quien tiene la ardua misión de transformar el contenido y transmitirlo a sus alumnos de manera que ellos sean capaces de comprenderlo” (Shulman, 1986, como se citó en Mellado et al., 2014).

“En síntesis, podemos distinguir tres fuentes del CDC en las distintas etapas de la vida del profesor: sus propios antecedentes escolares, la formación inicial y la experiencia

profesional” (Friedrichsen et al., 2009, como se citó en Mellado et al., 2014). En la formación inicial docente, el conocimiento académico-base (conocimiento del contenido, psicopedagógico general, de Didáctica de las Ciencias, otros.) es necesario para el proceso de la enseñanza aprendizaje, transformándose e integrándose en el conocimiento didáctico del contenido durante este proceso (Mellado et al., 2014), considerando además factores de cada contexto educativo.

El CDC del profesor tiene cinco componentes relacionados y centrados en la asignatura específica (la visión y propósitos sobre la enseñanza, el conocimiento sobre el currículo, sobre las estrategias de enseñanza, sobre los estudiantes y el aprendizaje, y sobre la evaluación) (Mellado et al., 2014).

“Las emociones y el dominio afectivo no habían sido consideradas como parte del CDC. Sin embargo, en los últimos años numerosos autores consideran que las emociones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada materia deben formar parte del CDC del profesor” (Mellado et al., 2014). Si bien no se reconocía la misma importancia de lo cognitivo y afectivo, en la actualidad es claro que forma parte la emocionalidad de manera integral en el CDC.

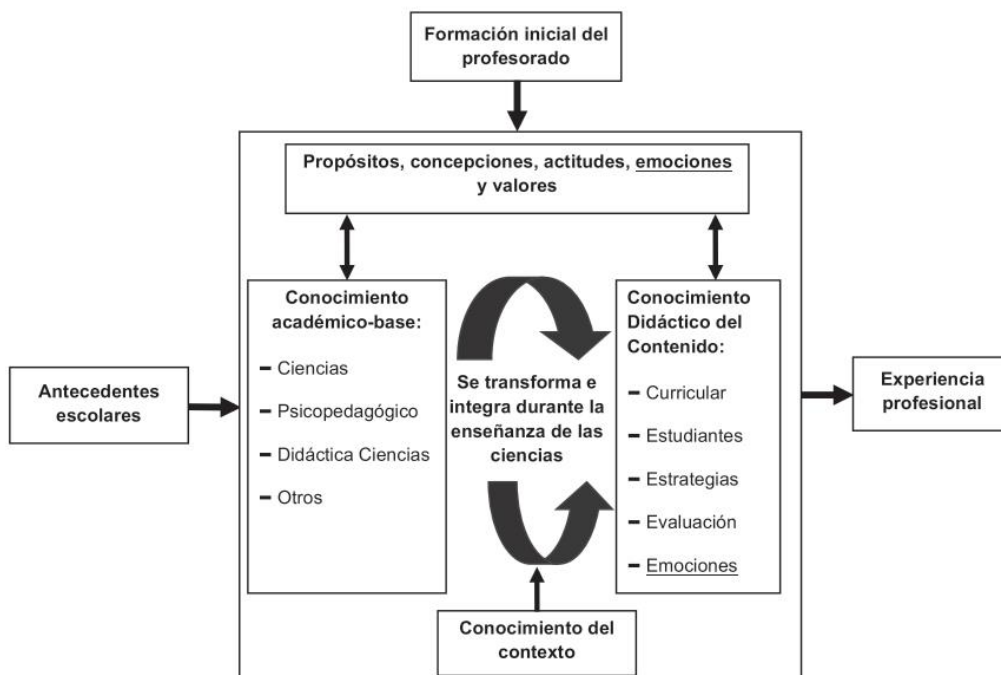


Fig. 1. El conocimiento didáctico del contenido tiene su origen en los antecedentes escolares, se inicia en la formación inicial y se desarrolla en la experiencia profesional. Tomado de Mellado et al., (2014).

#### **2.4.6.1 Formación inicial docente de Ciencias Naturales.**

En Chile, el Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigaciones pedagógicas del Ministerio de Educación (CPEIP) es el organismo que implementa la ley que dio origen al Sistema de Desarrollo Profesional Docente, en la que se definen las bases de la política pública que potencia, orienta y regula el desarrollo de docentes y educadores. Entre otros ámbitos de gestión y desarrollo, esta institución organiza y contiene las evaluaciones diagnósticas de FID, estándares para carreras de pedagogías, calidad de formación docente, investigaciones y estudios sobre FID, y experiencias e innovaciones en FID. La formación inicial docente se surge desde las carreras de pedagogías con el acompañamiento del CPEIP, que imparten programas de pedagogía, además promueve la articulación entre las distintas entidades públicas vinculadas a la formación inicial y generar conocimiento, con el fin de mejorar la calidad docente de formación inicial docente (CPEIP, 2020).

#### **2.4.6.2 Estándares de formación inicial docente.**

Desde la iniciación de la práctica docente se han surgido estudios y preocupación acerca de una buena acción educativa hacia los estudiantes y de la comunidad educativa. Para eso, se han propuesto los estándares pedagógicos, que tienen el fin de asegurar interacciones pedagógicas de calidad que potencien los aprendizajes disciplinares y transversales del currículum nacional vigente (CPEIP, 2022), que, además, ayuda para guiar y fortalecer la formación inicial docente de las carreras de Pedagogía y al profesorado con estándares pedagógicas y disciplinarias.

Los estándares pedagógicos para las carreras de Pedagogía en Biología tienen sus estructuras que están a base del Marco de la Buena Enseñanza (MBE), distribuidos en cuatro dominios: a) Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje, b) Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje, c) Enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes, y d) Responsabilidades profesionales. Estos dominios se centran en conocimientos de habilidades y disposiciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que deben ejecutarse a través de la reflexión docente y de la acción educativa, y tiene en total 12 estándares pedagógicos con descriptores (CPEIP, 2022). Los estándares pedagógicos están en el anexo 5, 6, 7 y 8.



Además de las dimensiones pedagógicas, disciplinares y didácticas, incluidos en los estándares de formación inicial docente, es igual de importante destacar el desarrollo emocional que propician a los estudiantes en los estándares pedagógicos. Es así como descubrimos que en el dominio B y C están los estándares que dan prioridad a las emociones, los valores, el desarrollo del crecimiento personal, el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes. Dichos estándares se presentan en el anexo 6 y 7.

El Dominio B tiene dos estándares, uno de ellos favorece el aprendizaje y la convivencia (estándar 5) y el otro el desarrollo personal, social, bienestar y actitudes (estándar 6). El Dominio C tiene en total 3 estándares, uno promueve altas expectativas, participación y colaboración de los educandos (estándar 7), otro promueve el pensamiento crítico, creativo y metacognición en los estudiantes (estándar 8), y autoevaluación de los estudiantes (estándar 9).

Por último, en los estándares disciplinarios se presentan 7 en total (A, B, C, D, E, F, G), en los cuales se refieren a indicaciones de estrategias para transmitir conocimientos de los contenidos de la asignatura Biología, por lo que, solamente están mencionadas los contenidos y la didáctica de esta área, y no de las emociones.

Cabe destacar que los estándares pedagógicos y disciplinares son fundamentales para orientar a los estudiantes de pedagogía y a quienes trabajan en esa área para ser competente en la formación docente. Sin ellos, los estudiantes de Pedagogía en Biología no tendrán un sustento para su formación inicial como docentes y una guía para ejecutar con conocimientos y seguridad el proceso de enseñanza-aprendizaje y en las actividades escolares. Sumado a esto, para que los estándares orientadores para carreras de Pedagogía en Educación Media se lleven a cabo de manera óptima, existen objetivos (conocimientos, de habilidades, de actitudes y de transversales) que nos dirigirán a alcanzar las metas a corto plazo, es decir, los resultados esperados, de esta manera se organiza el currículo educacional nacional.

#### **2.4.6.3 La enseñanza de las Ciencias en el currículum nacional actual.**

En la revisión de esta investigación se ha encontrado fundamental que no solamente podemos considerar la fundamentación teórica sobre la didáctica de las Ciencias, sino es importante conocer qué nos dice el currículum en Chile respecto de las emociones.

El apartado que viene a continuación desarrollará estos aspectos para la cual se hizo consulta del marco normativo, las bases curriculares y un análisis de los objetivos fundamentales, transversales en cada uno de los niveles para identificar su presencia declarativa de emociones o sentimientos que al currículum nacional le interesa promover.

El currículum educacional en Chile actualmente responde a un modelo pedagógico por objetivos, que esencialmente responde a un enfoque positivista de la educación (Mujica-Johnson, 2020), que a cada asignatura asigna bases curriculares con una cantidad necesaria de objetivos de aprendizaje (OA), con el fin de educar a los estudiantes con contenidos (Objetivo de conocimientos), guiar a desarrollar capacidades y/o habilidades para las actividades (Objetivo de habilidades) y a fomentar valores actitudinales favorables (Objetivo de actitudes). Los OA sirven también para construir los resultados esperados de la enseñanza-aprendizaje. El currículum también incluye los objetivos de aprendizaje transversales, que buscan apoyar el desarrollo personal, la conducta moral y social de los estudiantes (Mineduc, 2016), los programas de estudio que apoya a la realización de las planificaciones de los profesores, y los planes de estudio que son un instrumento que busca organizar el tiempo escolar y solo son válidos para aquellos establecimientos que decidan implementar los programas propuestos por el Ministerio (Mineduc, 2016). La construcción de un currículum nacional se debe enfrentar como un proceso continuo y acumulativo que recoja de modo sistemático las experiencias anteriores que el sistema escolar ha internalizado (Mineduc, 2015), y que incorpore también la actualización de los conocimientos disciplinares y de las innovaciones de contenidos pedagógicas y de comunicación curricular (Mineduc, 2015). Este modo de organización del currículum educacional nacional sirve para asegurar la calidad educacional a nivel nacional y para ofrecer una base cultural común para todo el país (Mujica-Johnson, 2020).

En las bases curriculares se presentan componentes emocionales en los objetivos de actitudes y/o transversales según el nivel educativo que ejerce el estudiante. Es así como podemos ver que algunos se refieren a la perseverancia y el esfuerzo (CN08 OAA B), otros relacionados con la creatividad e interés (CN07 OAA A), unos acerca del trabajo en equipo (CN07 OAA C) y otros de valoración de salud e integridad de las

personas (CN07 OAA F). Estos objetivos se registran en el anexo 1, al que pertenecen los niveles educativos de 7° y 8°básico.

En el anexo 2 están los objetivos elegidos de 1°Medio y 2°Medio, en los cuales uno de ellos está relacionado con la confianza, mentalidad y el autoestima positiva (OAT 03), valoración del crecimiento personal y de las demás personas en la sociedad (OAT 09), valoración del compromiso y acuerdos entre personas (OAT 10), participación solidaria de manera responsable responsablemente (OAT 11), reconocimiento de igualdad y derechos con participación equitativa (OAT 13), responsabilidad de libertad y autonomía personal (OAT 15), valoración de respetar y defender igualdad de derechos (OAT 16), valoración de las personas y desarrollo de empatía (OAT 17), respeto hacia las personas (OAT 18), iniciativa personal (OAT 19), trabajo en equipo, confianza mutua y resolución de conflicto (OAT 20), valoración de la perseverancia, el cumplimiento y el rigor, aceptación de consejos y críticas (OAT 21), e importancia del trabajo para el crecimiento personal (OAT 22).

Para los objetivos de los niveles educativo de 3° y 4°Medio Plan común de formación general “Ciencia para la ciudadanía” se seleccionaron algunos objetivos que están relacionados con las emociones, autoestima, autonomía y valores, entre otros. Estos objetivos elegidos están igualmente distribuidos para todas las unidades (1. Bienestar y salud; 2. Seguridad, prevención y autocuidado; 3. Ambiente y sostenibilidad; y 4. Tecnología y sociedad), pues hay algunos que destaca el autorreflexión y autonomía (OAA 05), otros de valoración de la comunicación con las personas pensando anteriormente con apertura (OAA 07), valoración de trabajo colaborativo (OAA 08), trabajo de modo responsable e importancia del liderazgo (OAA 09), trabajo con empatía y respeto (OAA 10), autonomía y proactividad en los trabajos (OAA 11), responsabilidad de gestionar tiempo (OAA 15), determinación por los principios de la ética (OAA 16), perseverancia de metas, autodeterminación y autoconfianza (OAA 17), participativo (OAA 18), elegir decisiones de manera democrática (OAA 19), y responsabilidad y tomar decisiones de modo consciente (OAA 20). Los objetivos mencionados están presentes con mayor detalle en el anexo 3.

Y los objetivos elegidos de 3°Medio y 4°Medio de formación diferenciada “Ciencia para la ciudadanía, mención Biología” son lo mismo que los objetivos del anexo 3, repartiendo igualmente en las unidades de estos niveles educativos (1. Biología de los

ecosistemas; 2. Biología celular y molecular; 3. ciencias de la salud:). Estos objetivos están en el anexo 4.

#### **2.4.6.4 Pensamientos educacionales de las Ciencias en la formación docente.**

Los profesores tienen sus propias creencias respecto al contenido, didáctica y currículum y a la evaluación, sin embargo, en el lado curricular de contenidos los profesores en general les parece importante saber el dominio conceptual según la lógica de la disciplina, resaltando el método científico (Contreras, 2016). Pero, pocos profesores les dan importancia a los contenidos procedimentales (García-Ruiz y Orozco, 2008; Van Driel, Bulte y Verloop, 2005, como se citó en Contreras, 2016). En la metodología de enseñanza, hay profesores que unen actividades, explicación y aprendizaje. De esta manera, la metodología es concebida como una secuencia única y cerrada de actividades, que se planifica para saber qué recursos y/o materiales utilizar (Richoux y Beaufils, 2003; Wallace y Kang, 2004, como se citó en Contreras, 2016). Y acerca de la evaluación, está marcadamente a lo tradicional en la creencia de los profesores, donde el objetivo de evaluar es comprobar el aprendizaje de conceptos, los instrumentos son las pruebas o exámenes iniciales y finales, los cuales son diseñados por el profesor que imparte la asignatura (Azcarate y Cuesta, 2005; Garritz, 2014; Martínez Aznar et al., 2001, 2002; Solís, Luna y Rivero, 2002; Van Driel, Bulte y Verloop, 2005, como se citó en Contreras, 2016).

Hasta hace poco, los componentes afectivos estaban infravalorados en la educación, existiendo una desconexión latente entre las dimensiones cognitivas y afectivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sutton y Wheatley, 2003; Vivas, Gallego y González, 2006, como se citó en Borrachero et al., 2014). Los aspectos cognitivos siempre fueron más estudiados que los aspectos afectivos, incluso se tendía a relacionar dicho aspecto con actitudes más que con las emociones.

Por tanto, investigar el dominio afectivo en el aprendizaje de las Ciencias adquiere un papel crucial en la formación inicial del profesorado de Ciencias (Shoffner, 2009, como se citó en Borrachero et al., 2014).

#### **2.4.7 Factores pedagógicos.**

Los Factores Pedagógicos toman importancia en nuestro estudio ya que, inciden en el rendimiento académico de los estudiantes. “Alcanzar una amplia comprensión de los factores pedagógicos atribuibles al docente implica tomar conciencia de que el estudiante no es el único responsable de sus resultados académicos” (Castro et al., 2014). Entre los que mencionamos;

##### **2.4.7.1 La metodología.**

Cuando hablamos de metodología en educación nos referimos al conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados. Es decir, el profesor escoge la manera de desarrollar sus actividades diarias.

Independiente del contexto en el que se sitúen, los profesores tienen el deber de “poner en juego su creatividad, con la finalidad de generar en el estudiantado un aprendizaje significativo; es decir, que logren dominar aquellos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales exigidos en el currículo escolar” (Vílchez, 2019).

##### **2.4.7.2 El planteamiento didáctico.**

Es un instrumento diseñado por el docente en el que desarrolla sus intenciones educativas.

### **2.4.7.3 Los materiales didácticos.**

“Llamamos material didáctico aquellos medios o recursos concretos que auxilian la labor de instrucción y sirven para facilitar la comprensión de conceptos durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.” (Castro et al., 2014).

### **2.4.7.4 La evaluación.**

Evaluar es mucho más que asignar notas o calificaciones, es ver, detectar, estimar, juzgar todo lo que hacemos, con el fin de cambiar, es decir mejorar día a día y aprender más y más; es saber cuánto hemos aprendido” (Castro et al., 2014).

### **2.4.7.5 La motivación.**

Estudios en el ámbito de la educación vienen mostrando que el factor decisivo en la relación maestro y alumno, respecto al rendimiento escolar es la motivación de los estudiantes, más allá de la calificación o la experiencia del docente. “Es el afecto de los docentes que logran mejores resultados con sus alumnos cuando le brindan comprensión y cariño, depositando en sus alumnos altas expectativas y se lo hacen saber, incitan su autoestima, les ayudan a creer y confiar en sí mismos” (Arríen, 1997, como se citó en Castro et al., 2014).

## **2.4.8 Los saberes docentes.**

Los saberes docentes son los conocimientos y las aptitudes profesionales que los instructores deben ser capaces de transmitir y construir en su formación inicial, es decir, los saberes, capacidades, habilidades y actitudes que fueron puestas a prueba durante su formación como profesores y, luego, esperan ser adquiridas en su desempeño docente. Referente al tema, se presencian trabajos de la década de los ochenta donde se reconocen cuatro grupos de conocimientos (Vezub, 2016).

1. El contenido a enseñar, el saber disciplinar;

2. El conocimiento de las características de los estudiantes, los aspectos culturales y del desarrollo cognitivo de los alumnos;
3. El currículo, los fines educativos, los programas y materiales;
4. La pedagogía y la didáctica del contenido, cómo planificar, enseñar, evaluar, organizar y gestionar una clase.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo y diseño de la investigación.**

Comenzamos este capítulo estableciendo los parámetros de la metodología por la que se guio nuestra investigación, contextualizando el término metodología como el método de carácter científico “el hombre crea, elabora, construye, decodifica, hace, expone y apropia modos (formas) que le permiten un acceso al saber, al conocer y a la sabiduría” (Naranjo, 2009). Utilizamos una metodología cualitativa, “Cuyo análisis se dirige a lograr descripciones detalladas del fenómeno estudiado” (Cauas, 2003). Como seres humanos, requerimos socializar, como seres afectivos necesitamos expresarnos, lo que se puede dar de múltiples maneras “Escritas, verbales, no verbales y hasta artísticas, usando diversos medios, desde papel y lápiz hasta páginas en las redes sociales de Internet”. Ellas representan nuestras identidades personales y nos ayudan a organizar las experiencias. Los diseños cualitativos pretenden “capturar” tales narrativas (Hernández et al., 2014).

En cuanto al diseño de la investigación consideramos apropiado el diseño descriptivo, concebido como un procedimiento que consiste en medir un grupo de personas u objetos, una o más variables, y proporcionar su descripción” (Naranjo, 2009). Este enfoque, de descripción cualitativa, tiene un componente interpretativo para abordar los datos. El estudio descriptivo cualitativo es el método que se puede elegir cuando se deseen descripciones rigurosas de los fenómenos (Sandelowski, 2000, como se citó en Aguirre y Jaramillo, 2015).

### **3.2 Paradigma de la investigación.**

En cuanto al paradigma de la investigación, nos encontramos con distintas miradas como lo fueron el positivismo, postpositivismo, teoría crítica y constructivismo que sustentan la investigación científica, frente a lo cual dirigimos nuestra investigación con el paradigma constructivista. “La relación entre el investigador y el grupo humano de estudio permite construir la teoría sustantiva resultante en la investigación” (Ramos, 2015). Es decir, no existió una única realidad, ya que esta puede ser flexible. El



paradigma constructivista es dinámico, múltiple, holístico, construido; cumple en comprender e interpretar la realidad, el análisis de información es cualitativa y acepta el análisis cuantitativo como técnicas de análisis de complementariedad (Cerda, 1994, como se citó en Contreras, 2011).

### **3.3 Enfoque.**

En relación con el problema de investigación al que buscamos dar una respuesta, definimos el enfoque de esta investigación de carácter cualitativo, “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández et al., 2014). Establecimos una relación entre los datos recopilados y su posterior observación y análisis de manera descriptiva. Este diseño fue útil para analizar la importancia de las emociones de los estudiantes de pregrado de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, ya que nos permitió posicionarnos en el contexto y conocer cómo influyen estas emociones en el proceso de aprendizaje del estudiante (Escudero y Cortez, 2017).

El enfoque “Cualitativo” es como ingresar a un laberinto, sabemos dónde comenzamos, pero no dónde habremos de terminar. Entramos con convicción, pero sin un mapa detallado, preciso. Y de algo tenemos certeza: deberemos mantener la mente abierta y estar preparados para improvisar” (Hernández et al., 2014).

### **3.4 Unidad de muestra.**

Guiados por el diseño cualitativo de nuestra investigación, se utilizó un método de muestreo no probabilístico, por conveniencia, ya que, preguntamos a quienes consideramos capaces de brindarnos datos significativos para nuestra investigación, los cuales respondieron de manera voluntaria (Quecedo y Castaño, 2002).

En relación con la definición de “Muestra”, “La asumimos que es grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que

se estudia” (Hernández et al., 2014). La muestra se pudo definir durante la inmersión inicial y después que nos introducimos de lleno al contexto. Desde el primer momento ya se habían iniciado las acciones que seleccionaron la muestra (Hernández et al., 2014).

Los elementos característicos que utilizamos para seleccionar a los sujetos fueron, como primer criterio, ser estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales (PEMBCN). El segundo criterio para la selección fue que pertenecieran al grupo de estudiantes que ingresaron a la Universidad en los años 2018, 2020 y 2022, los cuales se encontraban cursando el quinto, tercero y primer año de la carrera.

Si bien, se seleccionaron los casos para analizar los datos de manera no probabilística, a medida que avanzamos en nuestro trabajo de investigación fue posible que existieran casos mínimos en los que los informantes no estuvieron dispuestos a entregar información al investigador y pudiendo modificar la muestra en estudio (Castro y Blanco, 2007).

### **3.5 Técnica de recolección de datos.**

Con base en el enfoque cualitativo, para la obtención de los datos se implementó un cuestionario, que permitió obtener respuestas de 26 estudiantes de PEMBCN. Este instrumento permitió levantar datos acerca de las emociones, recuerdos, percepción y actitudes de los encuestados en su vida cotidiana y/o experiencias vividas o no vividas de la enseñanza-aprendizaje de Ciencias Experimentales (Biología, Química y Física), que pueden ser influenciados por personas, grupos de algún centro de interés (ciencia, arte, deportes, etc.), ambientes, entre otros (Hernández et al., 2014). En esta investigación al estar enfocada en los estudiantes de PEMBCN, los datos que importan son los conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes (Hernández et al., 2014). Esta recolección de información cumple con el fin de responder a las tres preguntas de investigación de la tesis. Para ello, se recolectó la información necesaria de modo cualitativo a través de Google Forms “Cuestionario sobre de las emociones en ciencias en la formación inicial docente”,

adaptado de Borrachero, A. (2015) del cuestionario “Las emociones en la enseñanza de las ciencias en Educación Secundaria” para su Tesis Doctoral en la Universidad de Extremadura.

Este cuestionario tenía plazo para ser respondido desde 26 de diciembre del año 2022 hasta el 1 de febrero del año 2023, con el fin que los estudiantes de 1, 3 y 5 año pudieran responder las preguntas acerca de las emociones, experiencias emocionales respecto a las asignaturas de Ciencias Naturales en su etapa de educación secundaria y universitaria, experiencias emocionales en situaciones de enseñanza-aprendizaje de esas asignaturas, y experiencias emocionales respecto a las evaluaciones y actividades de formación de las asignaturas Ciencias Naturales en la carrera PEMBCN. Al finalizar el plazo, se recolectó la información de los cuestionarios respondidos por 26 estudiantes mediante el análisis de datos en Excel, con el propósito de mostrar los resultados a partir de los gráficos de los 15 ítems del cuestionario y realizar con estos elementos los análisis descriptivo e interpretativo de la investigación.

### **3.6 Tipo de instrumento para recolectar datos.**

#### **3.6.1 Cuestionario.**

Se utilizó un cuestionario sobre las emociones en Ciencias en la formación inicial docente en estudiantes universitarios PEMB de 1, 3 y 5 año, orientado a conocer los tipos de emociones que sienten profesores en su etapa secundaria y en etapa universitaria integrada por distintas preguntas, es decir, preguntas abiertas, cerradas y de escalas de valoración (Bravo & Valenzuela, 2019). El cuestionario realizado para esta investigación está en el Anexo 9.

Si bien, es importante saber que los cuestionarios tienen el propósito de recolectar datos solamente desde el formulario que contiene las preguntas dirigidas a los sujetos objeto de estudio (García et al., 2006). Por lo tanto, para esta investigación que se ejerce con este tipo de instrumento (cuestionario), tiene la ventaja de que es posible aplicarlo a un gran número de personas a la vez, y gracias al anonimato, nos permiten recoger, analizar e interpretar gran cantidad de información que se necesita para el estudio de las emociones en los estudiantes de PEMBCN.

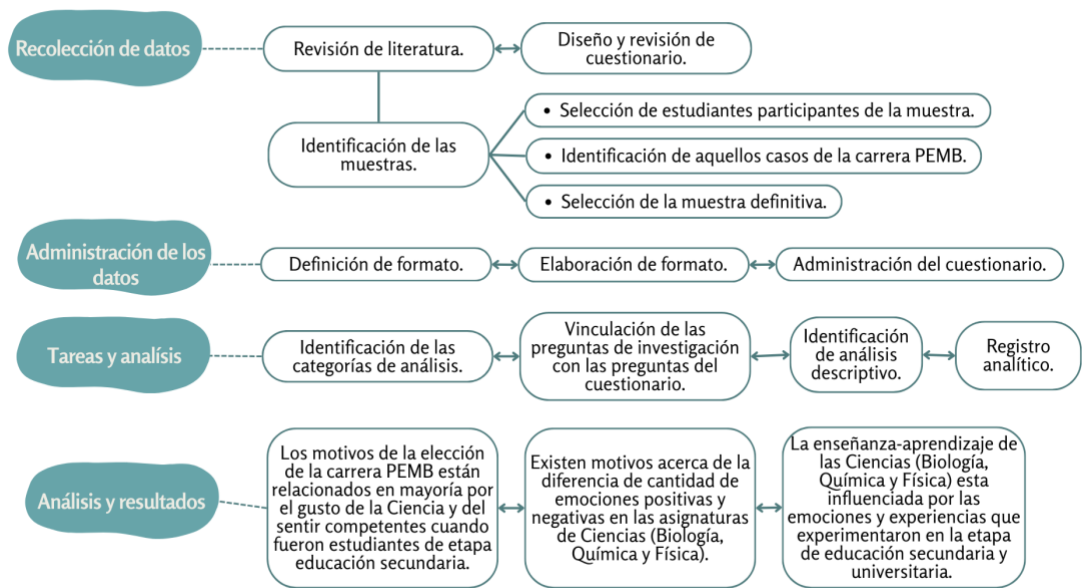
Para el cuestionario utilizado en esta investigación se hizo un ajuste al cuestionario original “Las emociones en la enseñanza de las ciencias en Educación Secundaria” de Borrachero, A. (2015) para su tesis doctoral en la Universidad de Extremadura (España). Dicho ajuste, posterior a una revisión de contenido y pertinencia por parte de un investigador nacional experto en el área de la enseñanza de las Ciencias Naturales, corresponde a la versión presentada en el anexo citado.

### **3.7 Técnica de análisis de resultados.**

Para el análisis de la información proveniente de los cuestionarios de los 26 estudiantes de (PEMBCN), anteriormente se ha hecho el planteamiento de problema, estableciendo el propósito principal, la justificación, viabilidad, exploración de las deficiencias en el conocimiento del problema (estudio de emociones en los estudiantes de (PEMBCN) y la definición inicial del ambiente o contexto (estudiantes de PEMBCN y las causas del surgimiento de emociones negativas o positivas en las asignaturas de Ciencias) con la revisión de literatura (Hernandez et al., 2014), con el fin de detectar conceptos claves y nutrirnos de ideas sobre métodos de recolección de datos y análisis, así como entender mejor los resultados, evaluar las categorías relevantes y profundizar en las interpretaciones (Hernandez et al, 2014). Cuando ya estaba definido el planteamiento de problema surgieron las preguntas de investigación y los objetivos (general y específicos). Después de ello, se definió las unidades de análisis o casos iniciales (por ejemplo, las causas de mayores cantidades de emociones negativas en Física y Química en los estudiantes de (PEMBCN), para que se pudiera elegir la muestra inicial, que serían los estudiantes de (PEMBCN) de primer, tercero y quinto año de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Una muestra cualitativa está ejecutada en grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se recolectan los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia (Hernandez et al., 2014). Después que está confirmada la muestra y las unidades de análisis, se revisa permanentemente las unidades de análisis y muestra iniciales y, en su caso, su redefinición (Hernandez et al., 2014).

Entonces, dado la muestra de los resultados de las respuestas de los 26 estudiantes de (PEMBCN), se ha realizado un procesamiento estadístico descriptivo básico, calculando las frecuencias y los porcentajes correspondientes. Posteriormente, se recolectaron los datos necesarios para la investigación desde las respuestas de los estudiantes que respondieron los 15 ítems del Cuestionario “Sobre de las emociones en ciencias en la formación inicial docente”, que es necesario para recopilar datos (que se convertirán en información) de individuos, comunidades, circunstancias o procesos en profundidad; en sus propias “formas de expresión” de cada uno (Hernández et al., 2014). Se recolectan los datos con el fin de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento (Hernández et al., 2014). Con esa información, se realizaron los gráficos de los resultados mediante Excel para la parte de resultados, análisis y discusión de la tesis, que fueron analizados descriptivamente, que es especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, describiendo tendencias de un grupo o población (Hernández et al., 2014).

Además de ello, se realizó un análisis interpretativo, para comprender la importancia del estudio de las emociones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias en los estudiantes de (PEMBCN), que son explicaciones de las causas de hechos o fenómenos que se estudian y de las condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández et al., 2014).



Esquema 1. Diseño del Marco metodológico.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

Se presentan en este apartado los resultados acompañados de un análisis y discusión de la investigación llevada a cabo en la Universidad Católica de la Santísima Concepción, en la que participaron estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales en relación a la importancia de las emociones en el proceso de aprendizaje de los contenidos relacionados con el ámbito de las Ciencias Naturales en el proceso de formación inicial docente que tendrá incidencia más tarde en el desempeño como docentes.

### 4.1. Análisis de las respuestas de los estudiantes en función de las preguntas de investigación.

En este apartado analizaremos las respuestas de los estudiantes que participaron (de primer, tercer y quinto año) en función -y de manera diferenciada- a cada una de las tres preguntas de investigación formuladas.

Para iniciar, presentaremos la articulación encontrada entre cada una de las preguntas del cuestionario utilizado en el estudio, con dichas preguntas de investigación (tabla 1), lo cual orienta de manera clara y ordenada el análisis a realizar para abordar los objetivos propuestos.

Pregunta de Investigación	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
¿Cuál es la influencia de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, en la enseñanza secundaria y universitaria, de los estudiantes de PEMBCN en su formación como profesores?	X	X	X										
¿Cuáles son las emociones experimentadas por los profesores en formación inicial de la carrera PEMBCN frente a las diferentes actividades de formación y evaluación de las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria?				X	X	X							

¿Qué incidencia tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN, las emociones experimentadas en la secundaria, respecto a elementos constitutivos del saber docente?							X	X	X	X	X	X	X
--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 1. Registro de la relación propuesta entre las preguntas de investigación y las temáticas abordadas en el cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

Como se señaló anteriormente, en este apartado desarrollaremos el análisis individualizado de cada una de las tres preguntas de investigación (mencionadas en la tabla anterior), en función de las correspondientes respuestas de los estudiantes participantes, en el cuestionario utilizado.

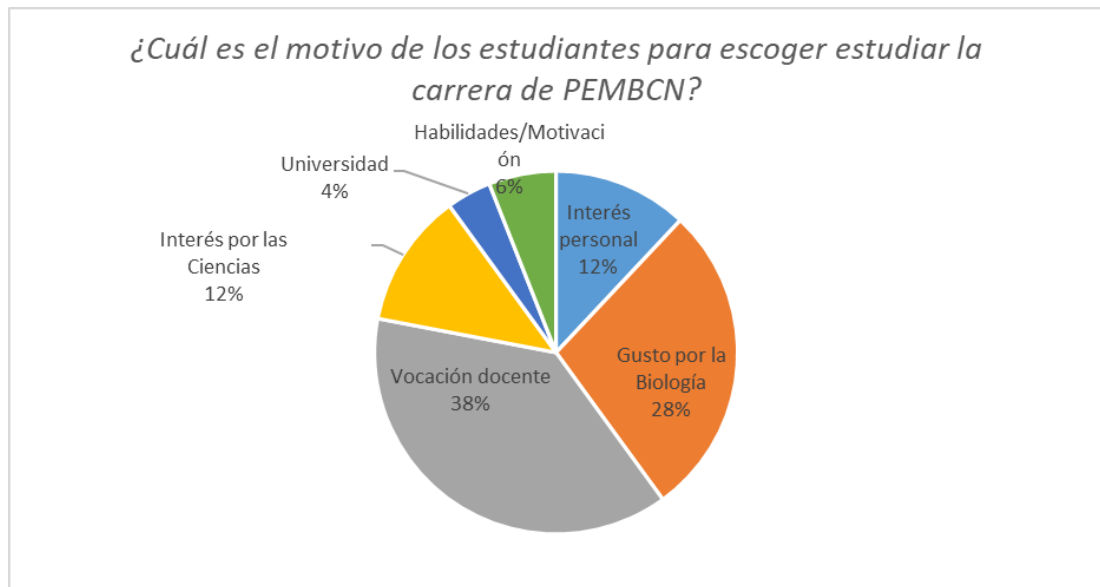
#### **4.1.1 Con relación al aporte de la formación como profesores de Ciencias de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias en su etapa de educación secundaria y universitaria.**

Para abordar este aspecto, se planteó la pregunta de investigación relacionada con ¿Cuál es la influencia de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, en la enseñanza secundaria y universitaria, de los estudiantes de PEMBCN en su formación como profesores?

Para dar respuesta a esta primera pregunta de investigación indagamos en seis aspectos dentro de los cuales, inicialmente consideramos importante identificar aquellas razones por las cuales los estudiantes ingresaron a la carrera de PEMBCN. Para ello se consultó inicialmente *el motivo por el cual los estudiantes escogieron estudiar la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales (pregunta 2)*.

De manera general, el siguiente gráfico muestra los resultados de los principales motivos en orden de prioridad por los cuales los estudiantes en formación eligieron estudiar la carrera de PEMBCN (Figura 1).





*Figura 1.* Porcentaje de los motivos que tuvieron los estudiantes en formación para escoger estudiar la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales.

En cuanto a los resultados obtenidos (Figura 1), se pudo identificar que dentro de los principales motivos que tuvieron los estudiantes en formación para ingresar a estudiar la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales fue el sentirse atraídos por su vocación docente (38%), además se sentir gusto por la Biología (28%), e interés personal (12%), en la misma medida que sintieron interés por las Ciencias Naturales (12%). Los aspectos señalados como de menor importancia fueron habilidades/motivación (6%) y la universidad (4%).

Frente a lo anterior, vemos que los estudiantes en formación de PEMBCN ingresaron a la carrera principalmente por la vocación docente y además sienten gusto por la Biología antes de ingresar a la carrera. Es fundamental notar la falta de habilidad/motivación para estudiar la carrera cuando aún no ingresaban.

Como puede verse según los datos, los estudiantes optan por estudiar la carrera por razones asociadas a la profesión docente y su vocación de servicio, por encima de razones de orden disciplinar, la Biología. No obstante, al mirar en conjunto estas dos principales razones, se identifica su intención de ser docente en el área disciplinar de la Biología. Esto concuerda con lo expresado por Carrillo et al. (2010), puesto que en

sus resultados se sorprendieron encontrado un alto porcentaje de vocación docente, permitiéndonos reflexionar acerca de lo importante y lo favorable que es este factor en esta profesión, la que requiere mucha responsabilidad y compromiso personal a lo largo de toda su vida laboral y también reconocen la importancia de la Ciencia en su formación de su área disciplinar.

Llama la atención que un factor tan importante como la motivación de los estudiantes exista en tan bajo porcentaje. “En la motivación también influyen las metas y objetivos del individuo” (Farias y Pérez, 2010), considerando de esta manera la meta como un factor de gran importancia. “El elemento del proceso motivacional que da contenido a la motivación es la meta, la cual puede considerarse como la representación mental del objetivo que el sujeto se propone alcanzar”. Dentro de los factores intrínsecos es menester mencionar la autovaloración; concepto que ayudaría a reconocer su propia habilidad y esfuerzo, protegiendo su autoestima lo que los dirigirá al éxito. es decir, si fracasa disminuye su autoestima generando baja motivación.

Para una caracterización específica, el siguiente gráfico muestra los motivos que tuvieron los estudiantes en formación para escoger la carrera de PEMBCN, en este caso por su género (Figura 2).

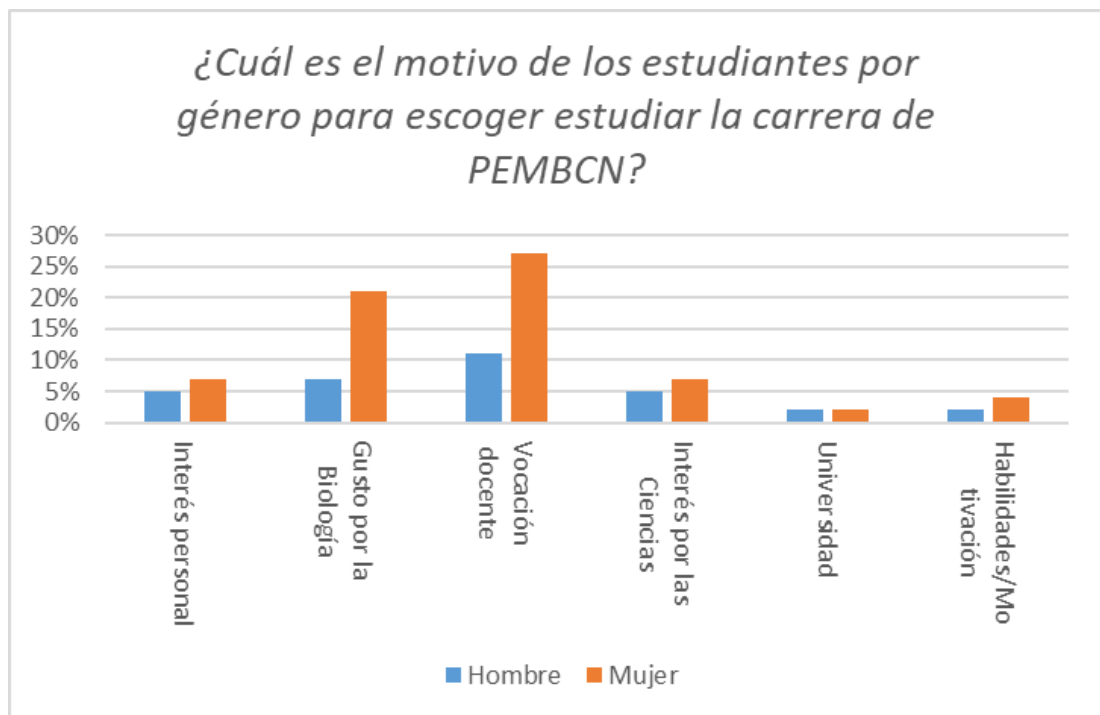
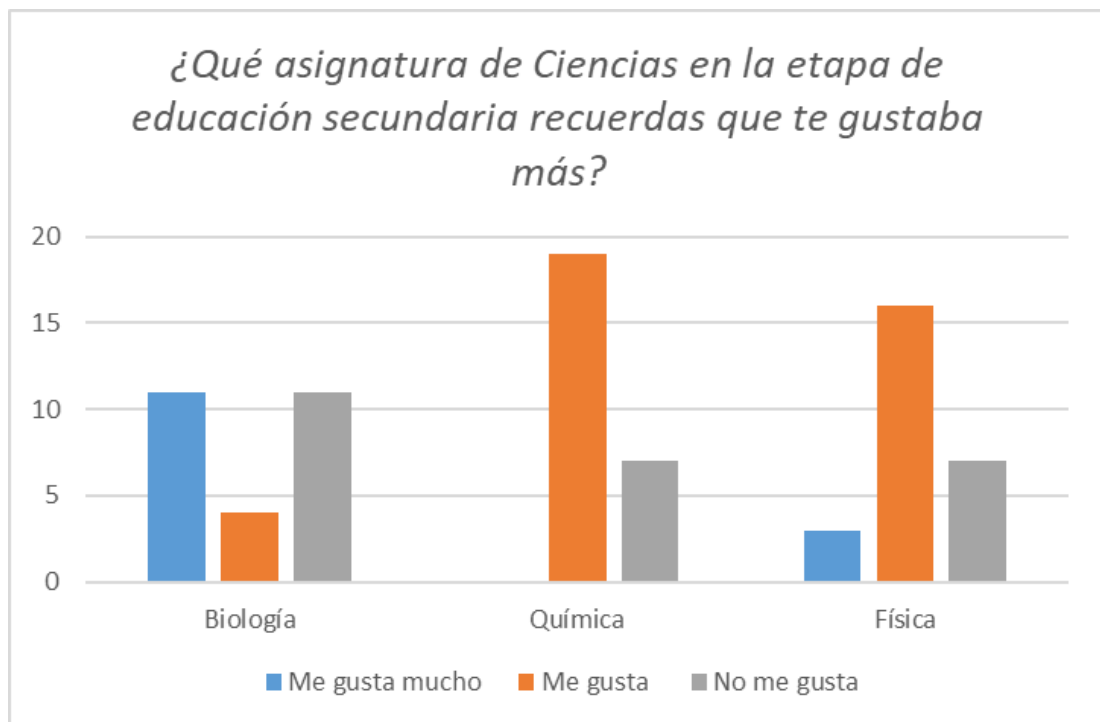


Figura 2. Porcentaje de los motivos que tuvieron los estudiantes en formación para escoger estudiar la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales, según género de los participantes.

Como muestra la Figura 2, podemos apreciar que, respecto a las razones para su ingreso a la carrera de PEMBCN, la diferencia más significativa entre hombres y mujeres fue la vocación docente con (27%) las mujeres y (11%) los hombres, seguido de la segunda diferencia notable, el gusto por la Biología con (21%) las mujeres y (7%) los hombres.

Respecto al aporte de la formación en ciencias durante la etapa de educación secundaria, consideramos importante identificar cuánto les gustaban las Ciencias Naturales a los futuros profesores. Para ello se consultó por el *recuerdo acerca de qué asignatura de Ciencias en etapa secundaria te gustaba más -si cursó alguna de ellas- (pregunta 4)*.

De manera general, se observa un gráfico con resultados del nivel de preferencia de las asignaturas de Biología, Química y Física en la etapa educación secundaria de los estudiantes PEMBCN (Figura 3).



*Figura 3.* Resultados de recuerdo acerca de la preferencia por las asignaturas de Física, Química y Biología en la etapa de educación secundaria.

Según los resultados (Figura 3) se identifica que la mayoría de los profesores en formación de PEMBCN han tenido preferencia por la asignatura de Biología, más que en Química y Física, durante su etapa de educación secundaria (en orden de prioridades). Sin embargo, en Química y en Física se presenta una mayor respuesta en la opción “Me gusta” que en “Me gusta mucho”, ordenando primero en Química, después Física y finalmente Biología. Además, llama la atención, que en la asignatura Biología se iguala en las respuestas de “Me gusta mucho” y “No me gusta”, teniendo ambos un 42%.

Respecto a estos resultados, encontramos estudios relacionados con estas observaciones. En la investigación de Guirado et al. (2013) se reconoce que los estudiantes (17 años) de la educación secundaria de la escuela urbana de la Provincia San Juan (Argentina) están en desacuerdo que en la enseñanza de la asignatura de Física sea adaptada a las características de los alumnos, logra que los alumnos aprendan exitosamente y contribuye con la formación de valores (por ejemplo:

honestidad, respeto, responsabilidad, etc.). En este sentido, los investigadores concluyeron que los estudiantes tienen una actitud negativa hacia esta asignatura. Respecto al de la enseñanza de la asignatura de Química los estudiantes comentaron que el único desacuerdo respecto a esta asignatura es “La enseñanza de la Química contribuye con la formación de valores” (Guirado et al., 2013). Entonces, ante a estas observaciones, los investigadores concluyeron que respecto de las variables con las que están en desacuerdo los alumnos, se identifica que tanto la enseñanza de la Física y como de la Química no contribuyen con la formación de valores. Por otra parte, los estudiantes consideran que la enseñanza de la Física no se adapta a las características de los alumnos y no logra que aprendan exitosamente, contrario a lo que ocurre con la Química (Guirado et al., 2013). Para la investigación acerca del aprendizaje de las dos asignaturas mencionadas, en Física estuvieron en desacuerdo en que el aprendizaje de la Física sea fácil, abstracto, aumente la cultura general y contribuya a la formación de valores (Guirado et al., 2013), y en Química opinaron que están en desacuerdo con que el aprendizaje de la Química sea abstracto y que contribuya a la formación de valores. Manifiestan menor grado de desacuerdo con relación a que aumente la cultura general y ayude al desarrollo de la persona (Guirado et al., 2013).

Finalmente, dentro de la importancia de indagar sobre el aporte de la formación escolar a su decisión de formación como profesores de Biología, consideramos importante obtener información acerca de la sensación de competencia de los profesores en formación de PEMBCN frente a las asignaturas de Física, Química y Biología durante su etapa de educación secundaria. Es decir, conocer el nivel de autoeficacia que sentían los estudiantes; entendiendo por autoeficacia “La creencia en la propia competencia en la realización de una tarea” (Mellado et al., 2014). Para ello se consultó por *el recuerdo acerca de lo competente que se sentían frente a las asignaturas de Ciencias en la etapa de educación secundaria - si cursaron alguna de ellas- (pregunta 5)*.

De manera amplia, en el siguiente gráfico se muestra la sensación de competencia de los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN en su etapa de educación secundaria frente a las Ciencias Naturales (Figura 4).

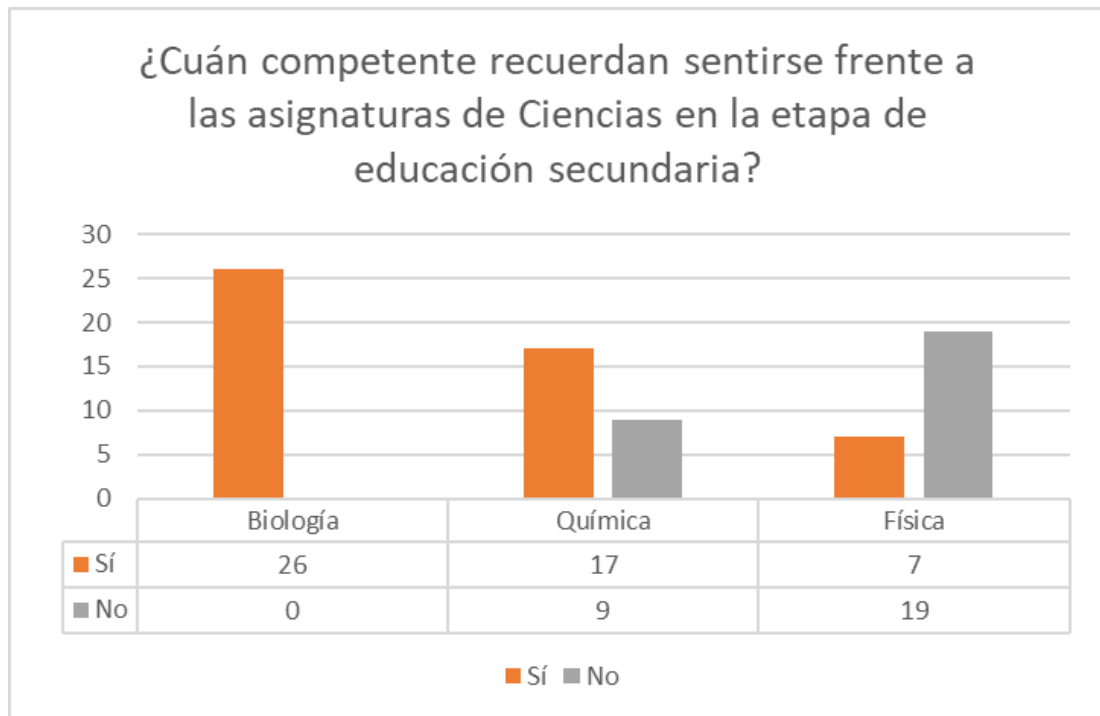
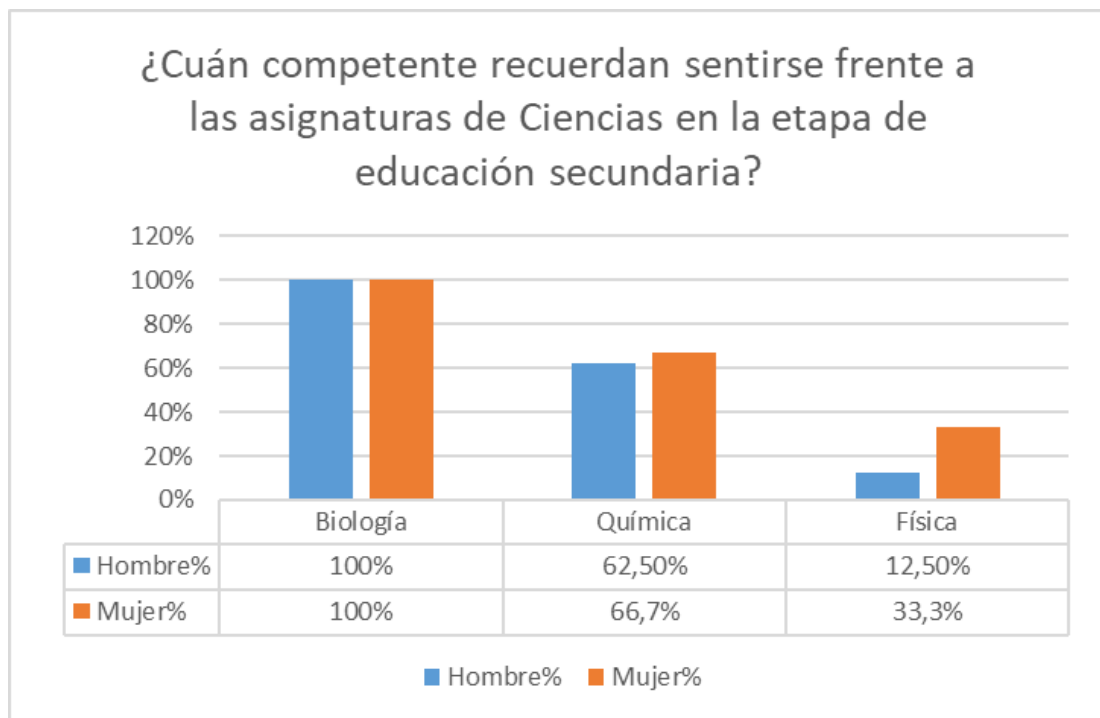


Figura 4. Resultados en torno a la sensación de competencia en las asignaturas de Ciencias en la etapa de educación secundaria.

Referente a este tema (Figura 4), se pudo reconocer que los estudiantes en formación se sentían competentes en la asignatura de Biología (100%), seguido de Química (65%) y Física (26%) durante su etapa de educación secundaria. Estos resultados se relacionan de manera directa, y consecuente, con los propios de la pregunta anterior, respecto a la inclinación hacia estas disciplinas en la enseñanza media.

De manera detallada, el siguiente gráfico muestra la sensación de competencia por género de los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN frente a las Ciencias Naturales en su etapa de educación secundaria (Figura 5).



*Figura 5.* Porcentaje por género de la sensación de competencia de los estudiantes en formación en las asignaturas de Biología, Química y Física.

Con relación a estos resultados Figura 5, se percibe que hombres y mujeres coinciden en la sensación de competencia durante su etapa secundaria en la asignatura de Biología en (100%). En el área de Química las mujeres se sienten competentes (66%), pero esta vez los hombres se sienten menos competentes (62%) y pasa igual en Física donde las mujeres se sienten competentes (33%) y los hombres (12%).

#### **4.1.2 Con relación a recuerdos de tipos de emociones experimentadas por estudiantes PEMBCN en las asignaturas de Física, Química y Biología en la educación secundaria y universitaria.**

A continuación, abordaremos todas aquellas evidencias relacionadas con la segunda pregunta de investigación, orientada a Identificar tipos de emociones sentidas por estudiantes en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales frente a las diferentes actividades de formación y evaluación en las asignaturas de Física, Química y Biología durante su etapa de educación secundaria.

Para efectos de facilitar el análisis, se presenta nuevamente la tabla de registro de vinculación entre preguntas de investigación y las preguntas del cuestionario:

<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
¿Cuál es la influencia de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, en la enseñanza secundaria y universitaria, de los estudiantes de PEMBCN en su formación como profesores?	X	X	X										
¿Cuáles son las emociones experimentadas por los profesores en formación inicial de la carrera PEMBCN frente a las diferentes actividades de formación y evaluación de las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria?				X	X	X							
¿Qué incidencia tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN las emociones experimentadas en la secundaria, respecto a elementos constitutivos del saber docente?							X	X	X	X	X	X	X

Tabla 2. Registro de la relación propuesta entre la segunda pregunta de investigación y las temáticas abordadas en el cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

Para abordar este segundo aspecto, se planteó la pregunta de investigación relacionada con ¿Cuáles son las emociones experimentadas por los profesores en formación inicial de la carrera PEMBCN frente a las diferentes actividades de formación y evaluación de las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria?

En el siguiente planteamiento consideramos importante identificar cómo se sentían los profesores en formación frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales durante su etapa de educación secundaria. Para ello se consultó acerca del *recuerdo de las emociones hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa de educación secundaria (pregunta 6)*.



A continuación, se muestra un gráfico del resultado de las emociones, de carácter general positivas o negativas, que sentían en las asignaturas de Ciencias durante la etapa de educación secundaria de los estudiantes de PEMBCN (Figura 6).

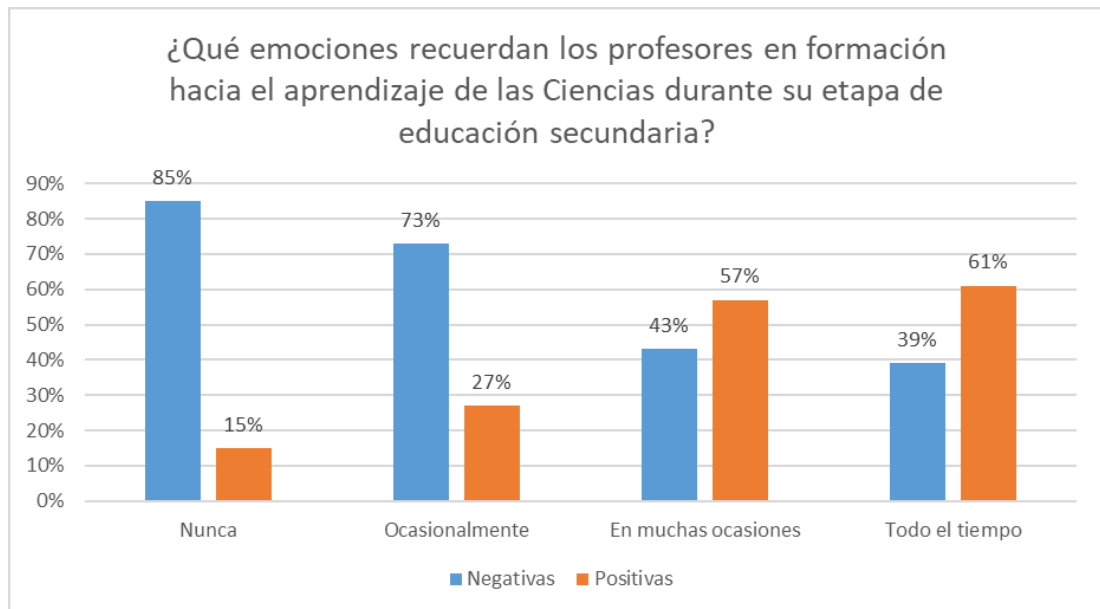


Figura 6. Tipos de emociones que sentían al aprender Física, Química y Biología en su etapa de educación secundaria.

Como puede observarse en la Figura 6, las emociones positivas se han presentado en mayor cantidad de frecuencia “Todo el tiempo” (61%) que las de emociones negativas (39%). En las respuestas de “En muchas ocasiones” las emociones positivas presentan a mayor porcentaje (57%) que la de emociones negativas (43%). En la respuesta de “Ocasionalmente” tiene más porcentaje en emociones negativas (73%) que positivas (27%). Y en las respuestas de “Nunca” tiene más porcentaje en las emociones negativas (85%) que positivas nuevamente (15%).

Con base en estos resultados, podemos plantear que durante la etapa de educación secundaria hubo predominancia de sensación de emociones positivas, y en pocas ocasiones los estudiantes sintieron emociones negativas respecto a las asignaturas de Ciencias. No obstante, llama la atención que la relación entre estos dos tipos es apenas de 3:2, lo que nos indica cierta “coexistencia” de emociones contrarias.

En el siguiente gráfico, se muestran los resultados con detalles de los tipos de emociones que experimentaron los estudiantes de PEMBCN en la etapa de educación secundaria en las asignaturas de Ciencias (Figura 7).

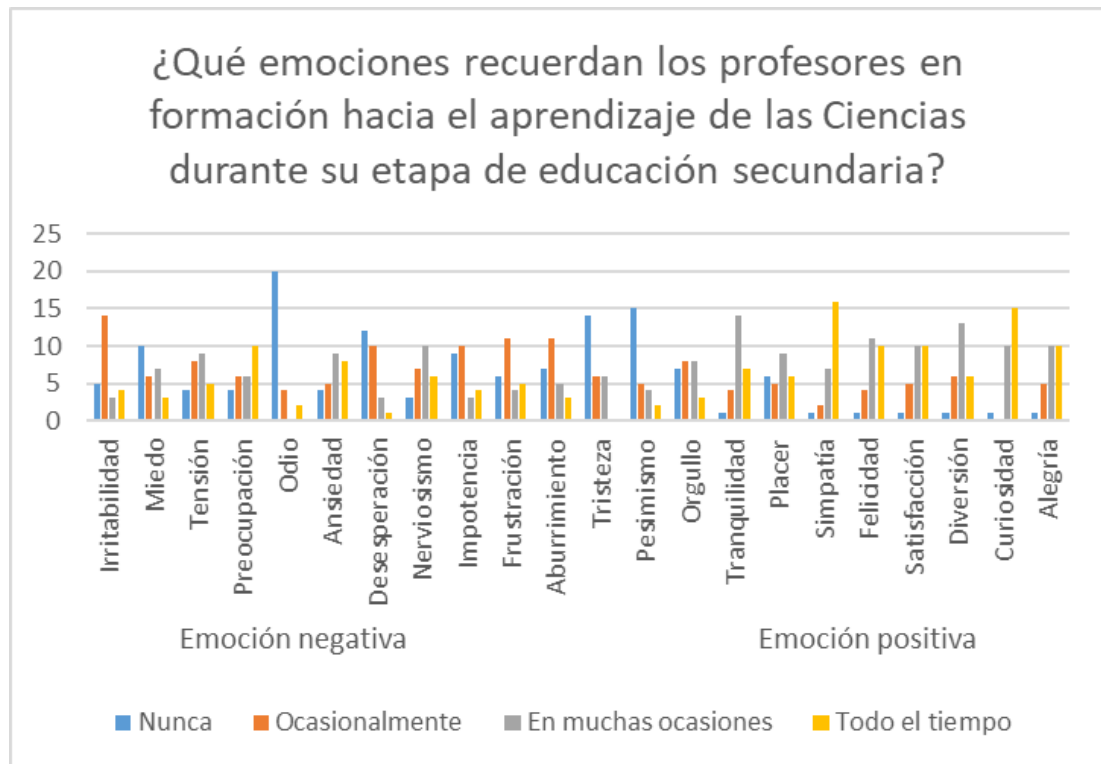


Figura 7. Registro del recuerdo de las emociones que sentían en Física, Química y Biología en la etapa de educación secundaria.

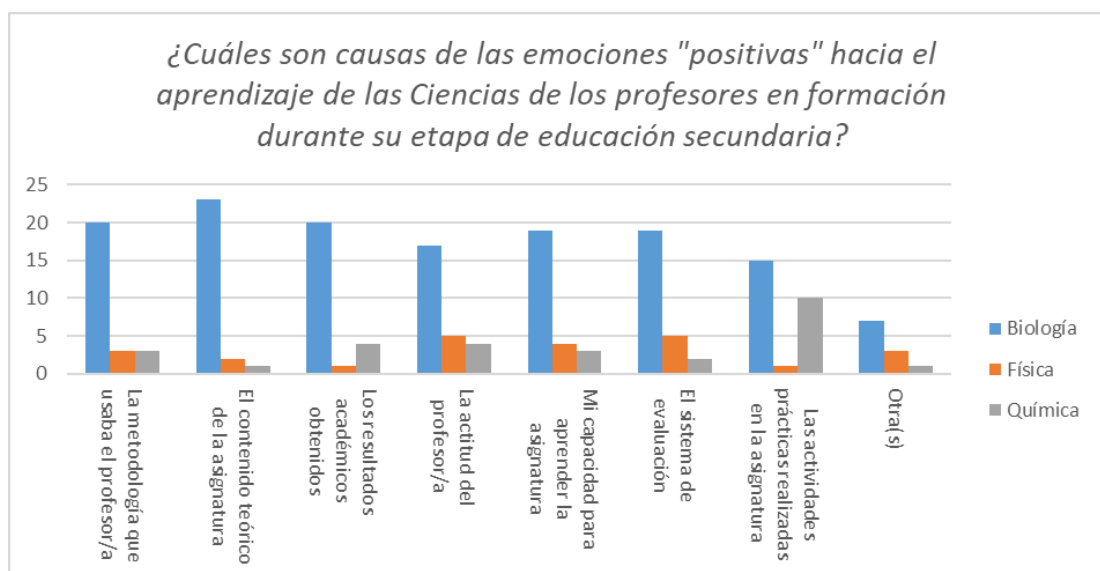
En general, podemos observar (figura 7) que las emociones positivas de mayor presencia en el ámbito de las Ciencias en la etapa de educación secundaria fueron la simpatía y la curiosidad seguidas de la tranquilidad, felicidad, satisfacción, diversión y alegría. Por otro lado, las emociones de tipo negativo de mayor presencia fueron la ansiedad, preocupación, tensión y nerviosismo.

De manera específica, se identifica que en la emoción de odio presenta una mayor cantidad de respuesta de “*Nunca*” que las demás emociones, en la emoción irritabilidad presenta una mayor cantidad de respuesta de “*ocasionalmente*”, en la emoción “*tranquilidad*” se presenta una mayor cantidad de respuestas de “En muchas ocasiones”. Finalmente, es en la emoción “*simpatía*” donde se presenta una mayor cantidad de respuestas de “Todo el tiempo”.

Respecto a lo anterior, observamos que en los recuerdos de las emociones positivas se presentan en mayor concentración de respuestas en “Todo el tiempo” y “En muchas ocasiones” en las asignaturas de Ciencias de la etapa de educación secundaria de los estudiantes PEMBCN. Y en las emociones negativas algunas varían las cantidades de respuestas, pero también hay otras emociones negativas que tienen más respuestas de “Nunca” y “Ocasionalmente” en los recuerdos de las emociones hacia la Ciencia durante la etapa de educación secundaria de los encuestados.

Una vez identificadas las principales emociones sentidas por los estudiantes, tanto de tipo positivas como negativas, se consideró fundamental averiguar la causa por la que los estudiantes de PEMBCN sentían emociones positivas frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales durante su etapa de educación secundaria. En primer lugar, propusieron algunos motivos por los que sentían emociones positivas frente a las asignaturas de Física, Química y Biología y se les consultó así por *causas de las emociones “positivas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa de educación secundaria (pregunta 7)*.

El siguiente gráfico muestra los resultados de las causas de las emociones positivas sentidas por los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN en su etapa secundaria (Figura 8).



*Figura 8.* Registro del motivo de las emociones positivas de los profesores en formación hacia el aprendizaje de las Ciencias durante su etapa de educación secundaria.

De acuerdo con el análisis de estos datos (Figura 8), se identifica que en la asignatura de Biología las emociones “Positivas” en el aprendizaje son causadas por el contenido teórico de la disciplina en la asignatura (88%), además de la metodología utilizada por el profesor (77%), al igual que los resultados académicos (77%). En relación con las emociones positivas en el aprendizaje de la Química, se encontró que son causadas por las actividades prácticas realizadas en la asignatura en (38%), además de la actitud del profesor (15%), al igual que los resultados académicos (15%). Respecto a las emociones positivas en Física, se identifica que son causadas por la actitud del profesor (19%), al igual que por el sistema de evaluación (19%). Además, se destaca la capacidad de aprender la asignatura (15%) y la metodología que usaba el profesor/a (12%).

De acuerdo con lo anterior, evidenciamos que los estudiantes en formación sí sentían emociones positivas en las asignaturas de Biología, Química y Física. Un resultado significativo es que existen más motivos de emociones positivas en Biología sobre las asignaturas de Química y Física. En Borrachero et al. (2013), se confirman que en la asignatura de Biología presentan emociones positivas por las metodologías que emplean los profesores para realizar clases, también de la actitud del profesor, de los contenidos teóricos, y en el sistema de evaluación refleja emociones negativas y positivas a casi de la misma cantidad de respuesta de los encuestados (estudiantes del Acevedo de formación del profesorado de educación secundaria de la Universidad de Extremadura de especialidades de Biología/Geología, Física/Química y Matemáticas) (Borrachero et al., 2013).

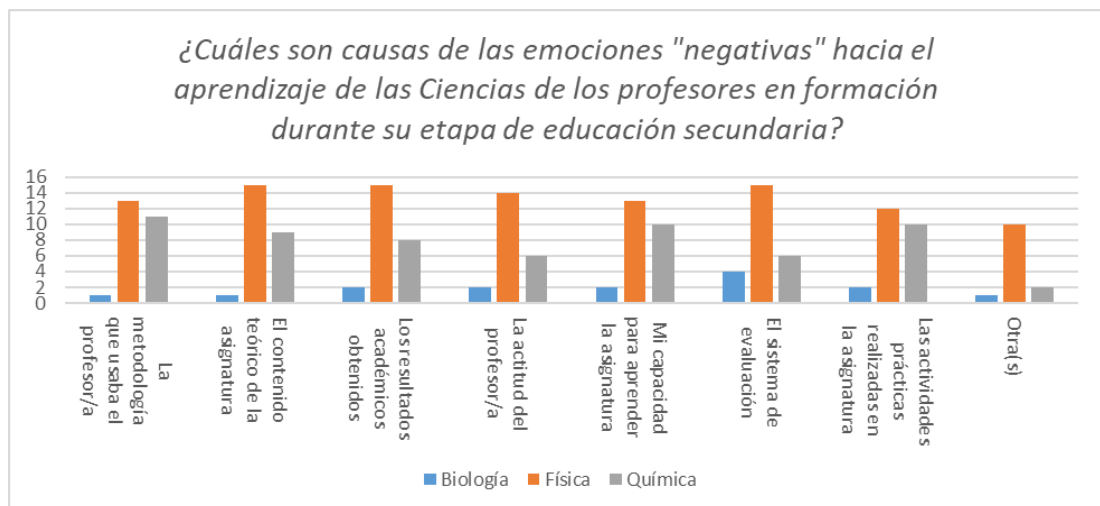
Acerca de la asignatura de Física, surgen emociones positivas en el contenido teórico, la resolución de problemas y las actividades prácticas (Borrachero et al., 2013). Y en Química se presentan más emociones positivas en la metodología que usaba el profesor/a, la actitud del mismo, el contenido teórico, la resolución de problemas, las actividades prácticas y los resultados académicos (Borrachero et al., 2013). Y a la vez haciendo hincapié en la importancia del contenido teórico Merino (2018), observa de

manera opuesta que los alumnos que sentían emociones negativas en educación secundaria recuerdan menos los contenidos en su formación inicial. Permitiéndonos considerar la gran importancia que toman los contenidos sobre la emocionalidad de los estudiantes, además de la importancia de la metodología utilizada por el profesor, ya que es la manera en que el profesor transforma y transmite dicho contenido para ser comprensible por los estudiantes, relacionándose directamente entre sí.

También concuerdan con la línea señalada por Acevedo (1993) que argumenta que las emociones de los estudiantes hacia la Física son muy diferentes a las que experimentan en Biología y Geología (Borrachero et al., 2014). Enfocándonos en la asignatura de Física, los resultados corroboran lo estudiado por Mellado et al. (2014), donde sus resultados apuntan que la causa de las emociones positivas se debe a causas externas, es decir, hacia el profesorado. Por la metodología de enseñanza, la actitud y el sistema de evaluación.

Finalmente, con relación a cuáles son las emociones distintivas identificadas en los estudiantes en formación inicial entre la etapa de educación secundaria y universitaria de la UCSC (interrogante de investigación 2), hemos considerado importante identificar la causa por la que los profesores en formación sentían emociones negativas frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales durante su etapa de educación secundaria. Para ello se consultó por las *causas de las emociones “negativas” hacia el aprendizaje de las Ciencias de los profesores en formación durante su etapa de educación secundaria (pregunta 8)*.

En lo específico al tema, se muestra el gráfico con los resultados de las causas de las emociones negativas en las asignaturas de Ciencias en la etapa de educación secundaria de los estudiantes de PEMBCN (Figura 9).



*Figura 9.* Registro de causas de emociones negativas hacia el aprendizaje de Ciencias de los profesores en formación durante su etapa de educación secundaria.

A partir de lo anterior (Figura 9), se puede interpretar, que las emociones negativas en Biología son causadas primeramente por el sistema de evaluación, la actitud del profesor, las actividades prácticas realizadas en la asignatura, la capacidad de aprender para la asignatura y en los resultados académicos obtenidos. En los motivos de las emociones negativas en Física tiene la mayor cantidad de respuestas en el sistema de evaluación, en los resultados académicos y en el contenido teórico de la asignatura, sin embargo, es difícil ignorar que en los demás motivos de emociones negativas demuestran una también mayor proporción de respuestas que las demás asignaturas de Ciencias. Y en los motivos de las emociones negativas en Química tienen una mayor proporción de respuestas en la metodología que usa el Profesor, en la capacidad de aprender Química, en las actividades prácticas realizadas en la asignatura y en el contenido teórico.

Frente a lo anterior, se deduce que los estudiantes sí sentían emociones negativas en su etapa de educación secundaria en las asignaturas de Biología, Química y Física. Sin embargo, en las asignaturas de Física y Química presentan en las respuestas de los estudiantes PEMBCN una mayor cantidad de motivos de emociones negativas, más en Física que en Química.

En Borrachero et al. 2013, se recalca en las respuestas de los estudiantes del máster de formación del profesorado de educación secundaria de la Universidad de Extremadura

de especialidades de Biología/Geología, Física/Química y Matemáticas que en Biología presenta como resultados de emociones negativas y a la vez positivas en el aprendizaje de esta asignatura y en las evaluaciones. En la asignatura de Física presentan emociones negativas en la metodología utilizada por el profesor/a en la clase, y en el sistema de evaluación (Borrachero et al., 2013). Y también presentan emociones negativas y positivas en aspectos relacionados con el profesor y el contenido de la asignatura. Y en Química, se destaca solamente emociones negativas en el sistema de evaluación (Borrachero et al., 2013).

Según los estudios de Dávila et al., (2016), se ha comprobado que los estudiantes tienen menos motivación en aprender Química y Física a causa de las emociones negativas que les genera. También se ha analizado que los estudiantes sienten aburrimiento, vergüenza y nerviosismo cuando tienen que hacer exposiciones orales, al igual que cuando participan en debates y en trabajos prácticos (Dávila et al., 2016), y con alto porcentaje de aburrimiento cuando se debe resolver un problema de Química y/o Física. En la investigación de Costillo et al., (2013) también fundamenta que, universitarios de especialidades de Biología, Geología, Física, Química y Matemáticas de la Universidad de Extremadura, comentan los encuestados que en la asignatura de Biología lo recuerdan con emociones positivas, pero los estudiantes de especialidad de Biología y Geología son los que tienen cantidad mayor de respuestas de emociones positivas. Los resultados de este también dicen que 100% de la muestra de la especialidad de Biología y Geología se señala la motivación y más del 70% señalan tranquilidad, placer, entusiasmo, simpatía, confianza, satisfacción, interés y capacidad (Costillo et al., 2013). En las demás especialidades se destacan emociones positivas como la curiosidad, interés, simpatía y confianza (Costillo et al., 2013). En los recuerdos de las emociones de la asignatura Física los estudiantes de especialización de Biología y Geología lo recuerdan con emociones positivas y negativas, pero se resalta más a emociones negativas, entre las emociones positivas destacan interés y satisfacción, y entre los negativos preocupación, tensión, nerviosismo y agobio (Costillo et al., 2013). Y por último, señalan estos autores que en la asignatura de Química los estudiantes con especialidad de Biología y Geología lo recuerdan con emociones positivas y negativas, destacando la preocupación, el agobio y la tensión entre las positivas y el interés y la simpatía entre positivas.

### 4.1.3 En relación con la incidencia que tienen las emociones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.

A continuación, abordaremos todas aquellas evidencias relacionadas con la tercera pregunta de investigación, orientada a identificar la incidencia que tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN las emociones experimentadas en la educación secundaria respecto a sus elementos constitutivos saberes docentes.

Para abordar este tercer aspecto, se planteó la pregunta de investigación relacionada con ¿Qué incidencia tienen, para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN, las emociones experimentadas en la secundaria, respecto a elementos constitutivos del saber docente?

Para efectos de facilitar el análisis, se presenta nuevamente la tabla de registro de vinculación entre preguntas de investigación y las preguntas del cuestionario:

<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
¿Cuál es la influencia de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, en la enseñanza secundaria y universitaria, de los estudiantes de PEMBCN en su formación como profesores?	X	X	X										
¿Cuáles son las emociones experimentadas por los profesores en formación inicial de la carrera PEMBCN frente a las diferentes actividades de formación y evaluación de las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria?				X	X	X							
<b>¿Qué incidencia tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN las emociones experimentadas en la secundaria, respecto a elementos constitutivos del saber docente?</b>							X	X	X	X	X	X	X

Tabla 3. Registro de la relación propuesta entre las preguntas de investigación y las temáticas abordadas en el cuestionario.



Fuente: Elaboración propia.

En el primer planteamiento de la pregunta de investigación 3, se ha pensado en qué consideran los profesores de formación inicial de la UCSC respecto de la importancia de los requerimientos para ser un profesor de Ciencias de excelencia. Para ello se consultó por la *importancia de algunos factores para el profesor al enseñar Ciencias (pregunta 9)*.

A continuación, se presenta en el gráfico los resultados de las respuestas de los estudiantes de PEMBCN acerca del nivel de la importancia de cada ítem para ser un Profesor(a) de excelencia en Ciencias (Figura 10).

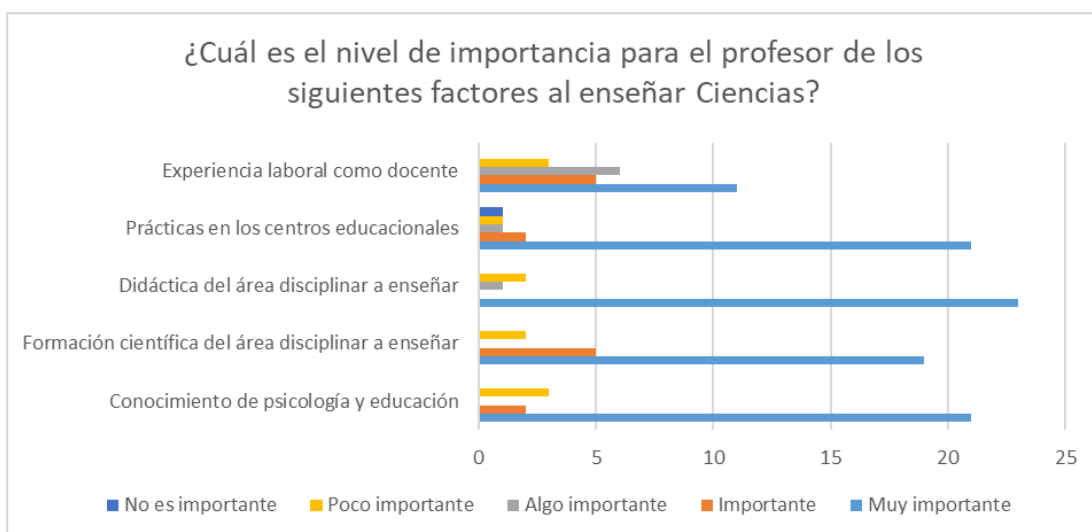


Figura 10. Registro del nivel de la importancia otorgado a ciertos aspectos para ser un profesor de Ciencias Naturales.

Según estos datos, (Figura 10), la mayoría de los encuestados otorgan importancia a los diversos aspectos consultados: *I*) tener la experiencia laboral docente, *II*) las prácticas en los centros educacionales, *III*) didáctica del área disciplinar a enseñar, *IV*) formación científica del área disciplinar a enseñar y *V*) el conocimiento de psicología y educación. Sin embargo, aunque los cinco ítems presentan en mayor cantidad de respuestas la valoración de “Muy importante”, no se debe ignorar que en el ítem de “Experiencia laboral docente” tenga una menor proporción de respuestas “Muy importante” que los demás, y el ítem que tiene las respuestas más contestadas “Muy importante” es la del “Didáctica del área disciplinar a enseñar”.

Frente a lo anterior, vemos que a los encuestados les parece importante ser profesor de excelencia de Ciencias tener conocimiento acerca de Didáctica de las Ciencias (88%), de psicología y educación (81%), de aprender ejercer la acción educativa en las prácticas en los centros educacionales (81%), y de tener una formación de conocimientos científicos (73%). En la experiencia laboral docente tiene menos porcentaje (42%), ya que algunos estudiantes de PEMBCN tienen experiencia laboral docente antes de graduarse (trabajo docente en el preuniversitario UCSC, ayudantías, tutorías, entre otras).

Los anteriores resultados se relacionan con las valoraciones otorgadas a la importancia del contenido disciplinar y la metodología del profesorado (del apartado anterior) como causas de las emociones positivas en la etapa de educación secundaria, por lo que podría afirmarse que el rol del profesorado (tanto como estudiante y como futuro docente) son características fundamentales para un buen desempeño.

Los antecedentes normativos en Chile, en relación con estos resultados reflejan la importancia de ser un buen Profesor de Ciencias Naturales en el documento de Estándares de la Profesión docente “Marco de la buena enseñanza” publicado por el Ministerio de Educación. “El Dominio A” está relacionado con los ítems de las Prácticas en centro educacionales, Didáctica del área disciplinar a enseñar y Formación científica del área disciplinar al enseñar, ya que se trata de preparación en proceso de la enseñanza y aprendizaje (CPEIP, 2022), que está incluido el “Estándar 1: Aprendizaje y desarrollo de los/as estudiantes”, “Estándar 2: Conocimiento

disciplinar, didáctico y del currículum escolar”, “Estándar 3: Planificación de la enseñanza” y el “Estándar 4: Planificación de la evaluación”. En el dominio B está relacionado con el ítem del Conocimiento de educación y psicología, porque está relacionado con la Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje (CPEIP, 2022), que está escrito el “Estándar 5: Ambiente respetuoso y organizado” y el “Estándar 6: Desarrollo personal y social” (CPEIP, 2022). Para el dominio C, se encadena con los ítems de Prácticas en centro educacionales, Didáctica del área disciplinar a enseñar y Formación científica del área disciplinar al enseñar, por motivo de la enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes (CPEIP, 2022), que está vinculado con los estándares de “Estándar 7: Estrategias de enseñanza para el logro de aprendizajes profundos”, Estándar 8: Estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento” y el Estándar 9: Evaluación y retroalimentación para el aprendizaje” (CPEIP, 2022) . Y por último, en el ítem de Experiencia laboral docente, que es lo que tiene menos respuestas “Muy importante” a causa que algunos estudiantes de PEMBCN tienen laboral docente antes de graduarse, pero a la vez es importante mencionar, porque está relacionado con el Dominio D “Responsabilidades profesionales” por el “estándar 10: Ética profesional”, “Estándar 11: Aprendizaje profesional continuo” y por el “Estándar 12: Compromiso con el mejoramiento continuo de la comunidad escolar” (CPEIP, 2022).

Consideramos además que para comprender la incidencia de las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias es importante conocer el nivel de competencia para enseñar que experimentan los profesores en formación de PEMBCN frente a las asignaturas de Física, Química y Biología durante su etapa de educación secundaria. Es decir, conocer el nivel de autoeficacia para enseñar las asignaturas de Ciencias que sienten los estudiantes; entendiendo por autoeficacia “La creencia en la propia competencia en la realización de una tarea” (Bandura, 1986, citado por Mellado et al., 2014). Para ello, se consultó por el *nivel de competencia que siente el profesor para enseñar Ciencias (pregunta 10)*.

El siguiente gráfico muestra los resultados de la sensación de competencia de los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN al enseñar Ciencias (Figura 11).

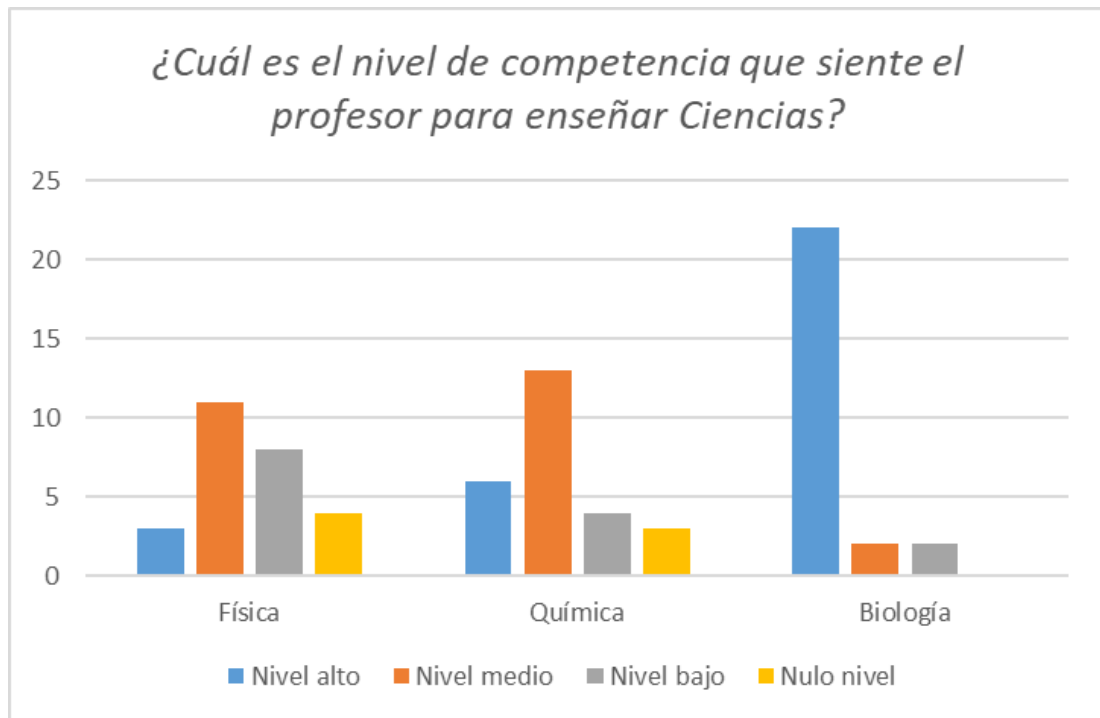


Figura 11. Registro de la sensación de competencia para enseñar las asignaturas de Física, Química y Biología.

Según el análisis del anterior gráfico, los profesores de formación inicial se sienten competentes para enseñar la asignatura de Biología en alto nivel (84%), seguido de Química (23%) y Física (12%). En nivel medio se sienten competentes para enseñar la asignatura de Física (31%) seguido de Química (50%) y Biología (8%). En nivel bajo se sienten competentes para enseñar la asignatura de Química (50%), seguido de Física (42%) y Biología (8%). Y en nivel nulo se sienten competencia para enseñar las asignaturas de Física (15%) y Química (12%).

Causa preocupación que exista nula competencia en algunos estudiantes en formación en las asignaturas de Física y Química. En este sentido Mellado et al. (2014), señalan en sus resultados que el nivel de competencia no influye en la asignatura de Biología, muy contrario a los resultados del porcentaje de emociones y autoeficacia hacia la enseñanza de la Física si muestran variaciones. “Estos resultados nos indican una línea

de trabajo en la que incidir para mejorar la autoeficacia y las emociones hacia la Física y la Química durante la formación inicial del profesorado” Mellado et al. (2014).

Señalan estos autores que es importante el nivel de competencia que sienta un profesor en la enseñanza de una materia que despertara compromiso y motivación aumentando sus expectativas de éxito, de lo contrario no se sentirán competentes para trabajar conceptos difíciles. La autoeficacia está estrechamente relacionada con la autorregulación y es una poderosa variable para predecir la conducta en el aula de los profesores y el logro de los estudiantes (Cakiroglu et al., 2012, como se citó en Mellado et al., 2014).

Para entender la incidencia o relación de las emociones en los procesos de enseñanza (secundaria y superior), consideramos fundamental saber la percepción propia que sienten los profesores en formación inicial ante de las dificultades en la etapa universitaria. Es por esta razón que se consultó por la *percepción propia de los profesores en formación (pregunta 11)*.

De manera general, el siguiente gráfico presenta los resultados de la percepción propia de los estudiantes de PEMBCN respecto a su autoestima, resolución de problemas, entre otras (Figura 12).

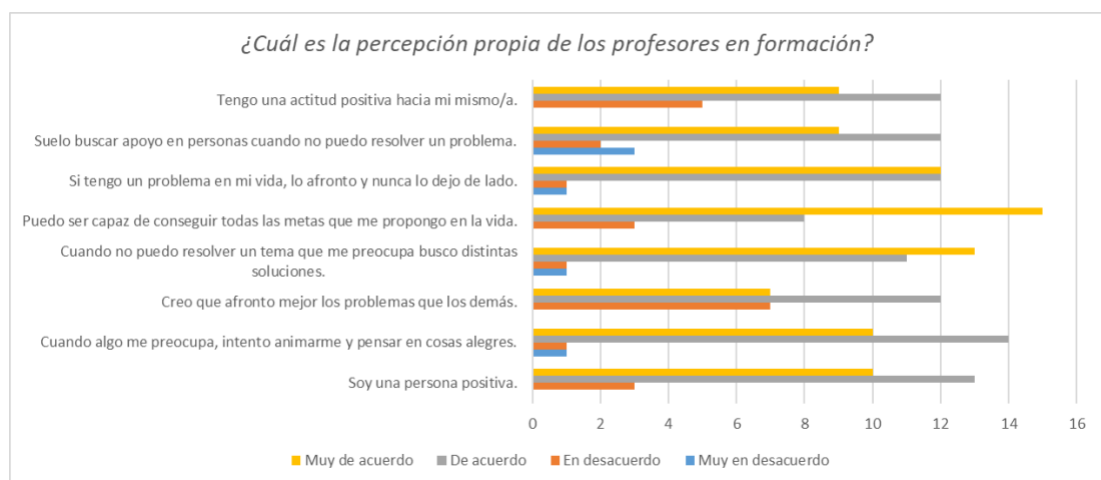


Figura 12. Registro de la percepción propia de los profesores en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales.

El análisis de estos datos (Figura 12), muestra que la mayoría de la cantidad de respuestas de a cada ítem acerca de la percepción propia de los estudiantes de PEMBCN fueron la de “Muy de acuerdo” y la del “De acuerdo”, frente a todas las preguntas que se relacionan con la autoestima, actitud, mentalidad, confianza en sí mismo, y de superación personal.

El ítem “Puedo ser capaz de conseguir todas las metas que me propongo en la vida” obtiene una mayor cantidad de respuestas “Muy de acuerdo”, que refleja la superación personal y la confianza de en sí mismo. Y en los demás ítems que obtuvieron menor cantidad de respuestas como la del “Suelo buscar apoyo en personas cuando no puedo resolver un problema”, “Tengo una actitud positiva hacia sí mismo/a” y “Creo que afronto mejor los problemas que los demás” está relacionado con la actitud, autoestima, confianza de en sí mismo, y de querer ser ayudado ante de un problema.

En las respuestas de “De acuerdo” se resalta en el ítem de “Cuando algo me preocupa, intento animarme y pensar en cosas alegres”. Y el ítem que se obtuvo a menor respuesta es “Puedo ser capaz de conseguir todas las metas que me propongo en la vida”. A diferencia con las respuestas de “Muy de acuerdo”, refleja el nivel Mayor/medio de seguridad y la autoestima de los estudiantes.

El ítem de “Creo que afrontó mejor los problemas que los demás” tanto como la respuesta de “Muy de acuerdo” como en “desacuerdo”, tienen la misma cantidad de respuestas de los encuestados. Esto está relacionado con la autoestima y la mentalidad del estudiante, ya que se deduce que hay un grupo de personas que creen que son capaces resolver los problemas, y la otra mitad de los encuestados piensan en lo contrario, esto dice acerca de la actitud de competencia, desafíos y fortaleza ante de la adversidad de la vida cotidiana de los estudiantes.

En las respuestas de “En desacuerdo y “Muy en desacuerdo” son las que se han obtenido menos cantidades de respuestas, esto quiere decir que son pocos los estudiantes opinan que tienen la autoestima baja, desconfianza en sí mismo, y entre otras características de este tipo.

El siguiente gráfico, presenta los resultados de la percepción propia negativa y positiva por género (Figura 13).

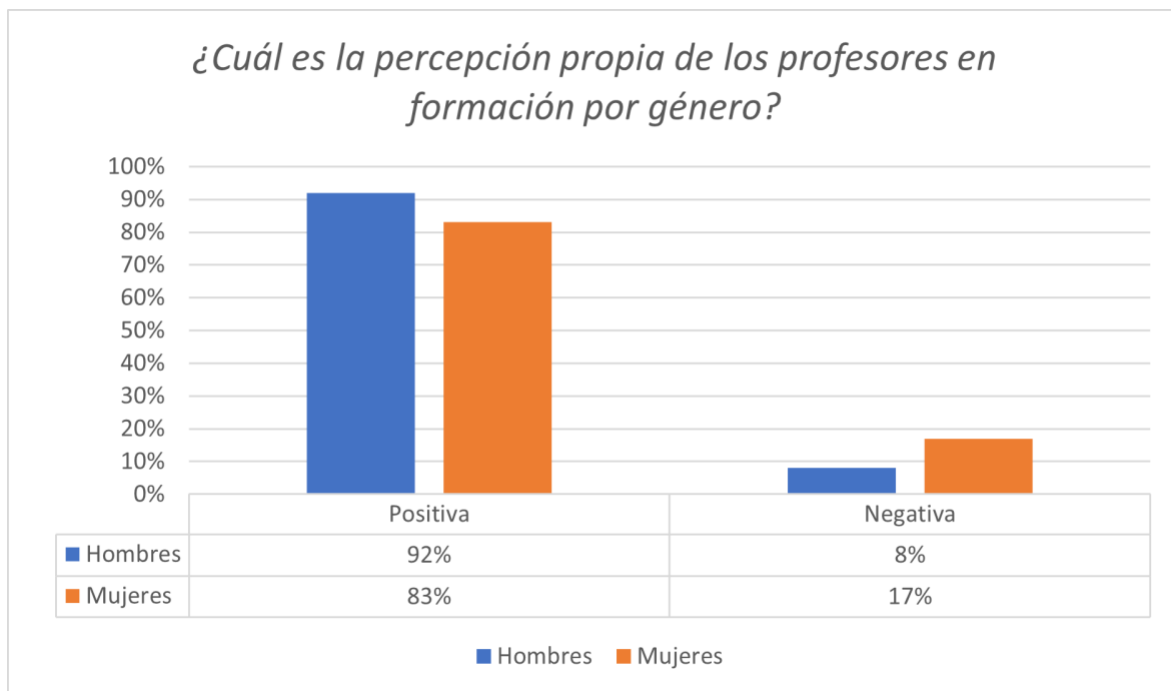
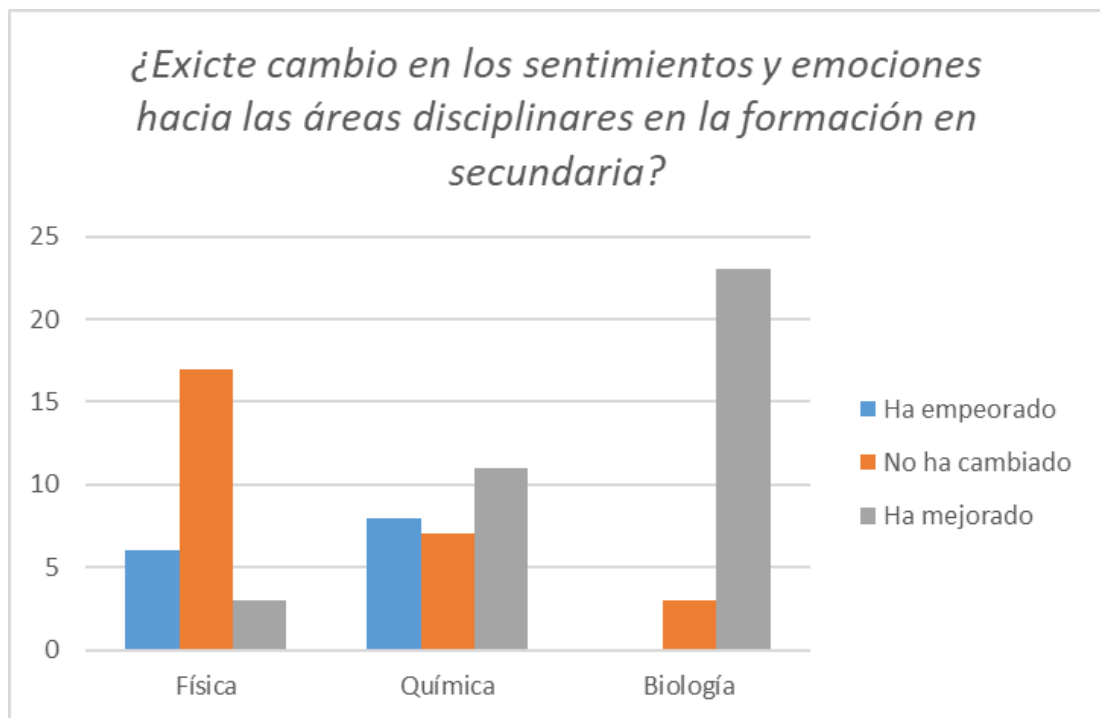


Figura 13. Porcentaje de la percepción propia de los encuestados por género.

Según lo anterior (Figura 13), la mayoría de los hombres (92%) presentan con mayor cantidad de respuestas positivas que las mujeres (83%), y en las respuestas negativas, las mujeres (17%) respondieron más que los hombres (8%). Sin embargo, es importante recalcar también que tanto en hombres y mujeres, respondieron la mayoría positivamente, y pocos respondieron negativamente.

En relación a esto, se consideró importante también saber si las emociones de los estudiantes en formación de PEMBCN han cambiado frente a las asignaturas de Física, Química y Biología. Para ello se preguntó por la *condición (o no) de cambio en los sentimientos y emociones hacia las áreas disciplinares en la formación en secundaria*. (pregunta 12).

El siguiente gráfico muestra los resultados de los cambios de las emociones de los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN hacia las Ciencias Naturales (Figura 14).



*Figura 14.* Registro del eventual cambio en las emociones hacia las asignaturas de Física, Química y Biología.

Con respecto a estos datos (figura 14), se identifica que ha mejorado notablemente la asignatura de Biología en la etapa universitaria (88%), seguido de Química (42%) y Física (12%). No ha cambiado Física (65%), seguido de Química (27%) y Biología (12%). Y finalmente se observa que ha empeorado Química (31%) y Física (23%).

De acuerdo con los datos, percibimos que a través de los años las emociones de los estudiantes PEMBCN no se han mantenido estáticas, sino que han ido efectuando cambios frente a las asignaturas de Ciencias Naturales a lo largo de su formación. En el caso de Biología la minoría de estudiantes mantuvieron su postura, pero la gran mayoría mostró cambios favorables. Estos resultados concuerdan con los de Costillo et al., (2013), cuando mencionan que los futuros profesores en la especialidad en Biología mantienen coherencia entre las emociones positivas que sentían como estudiantes, y las que vaticinan como futuros profesores de estas materias. Y también con los obtenidos es el estudio de Mellado et al., (2014), donde observaron que la relación entre el recuerdo de las emociones hacia las Ciencias Naturales y las que han

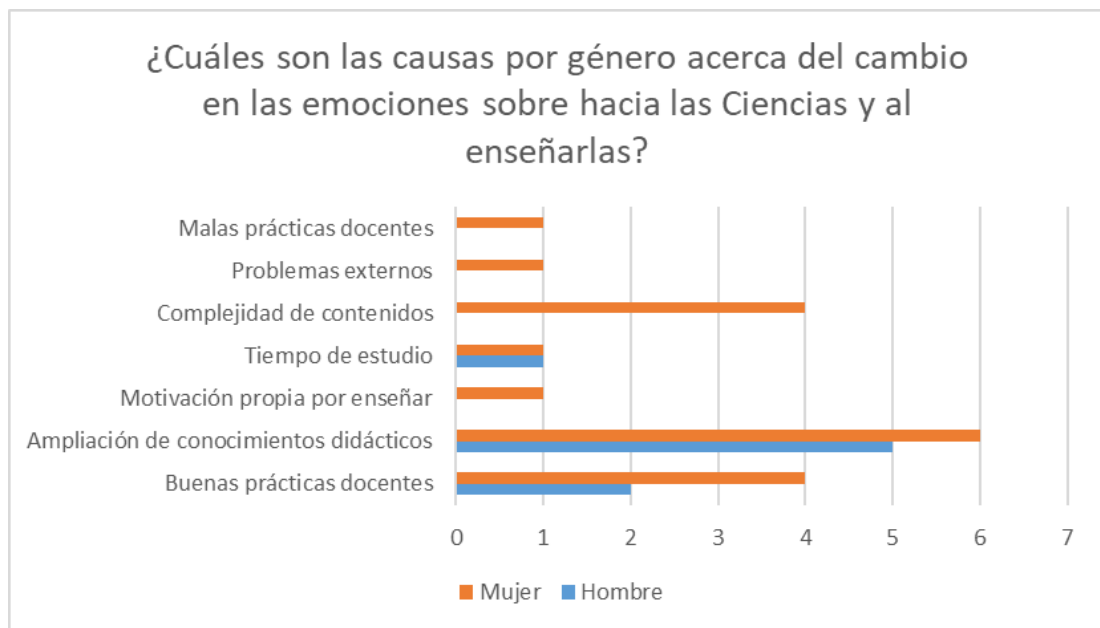


sentido durante las prácticas reflejaron mejoras. De tal manera que aumentaron las emociones positivas y disminuyendo las negativas.

En Química los cambios fueron menos bruscos, la mayor parte de los estudiantes mejoró su percepción, pero llama la atención un alto índice que también empeoró. Y en la asignatura de Física existieron menos cambios en las emociones de los estudiantes, pero aun así causa preocupación que fue mayor la población que empeoró en comparación a la que mejoró. “Esto constituye un grave problema pues, si esta situación no mejora, es probable que estos futuros profesores transfieran a sus propios alumnos emociones negativas hacia los contenidos relacionados con la Física y la Química.” (Mellado et al., 2014) continuando con la similitud de los resultados frente a las asignaturas de Química y Física del estudio recién mencionado, reflexiona en torno a lo preocupante de esta situación al repercutir estas consecuencias sobre los propios estudiantes. Sumado a estos resultados “Se observa bastante correlación entre las emociones como estudiante y como docente, aunque las emociones negativas han disminuido notablemente al enseñar estas materias respecto a las que tenían como escores de secundaria al aprender Física o Química.” (Brígido et al., 2010).

Para complementar el análisis anterior, consideramos importante reconocer la causa de los cambios en las emociones de los estudiantes de la carrera de PEMBCN hacia las Ciencias Naturales. Para ello se consultó inicialmente por las *causas en el cambio de las emociones hacia las Ciencias y al enseñarlas (pregunta 13)*.

El siguiente gráfico muestra los resultados de las causas en el cambio de emociones de los estudiantes en formación de la carrera de PEMBCN hacia las Ciencias Naturales en su etapa de educación secundaria (Figura 15).



*Figura 15.* Cambio en la percepción/emociones de las asignaturas de Física, Química y Biología por género.

Referente a estos resultados (Figura 15), se observa que la principal causa del cambio de emociones de los estudiantes en formación de PEMBCN Los anteriores resultados se relacionan con las valoraciones otorgadas a la importancia del contenido disciplinar y la metodología del profesorado (del apartado anterior) como causas de las emociones positivas en la etapa de educación secundaria, por lo que podría afirmarse que el rol del profesorado (tanto como estudiante y como futuro docente) son características fundamentales para un buen desempeño. Frente a las asignaturas de Ciencias Naturales es por la ampliación de conocimientos didácticos (42%) coincidiendo hombres (19%) y mujeres (23%), seguido de buenas prácticas docentes (23%) hombres (8%) y mujeres (15%), además de la complejidad de contenidos (15%) hombres (0%) y mujeres (15). Sumando a esto, las mujeres (4%) identifican problemas externos, malas prácticas docentes y la motivación propia por enseñar como causas extra en el cambio de sus emociones.

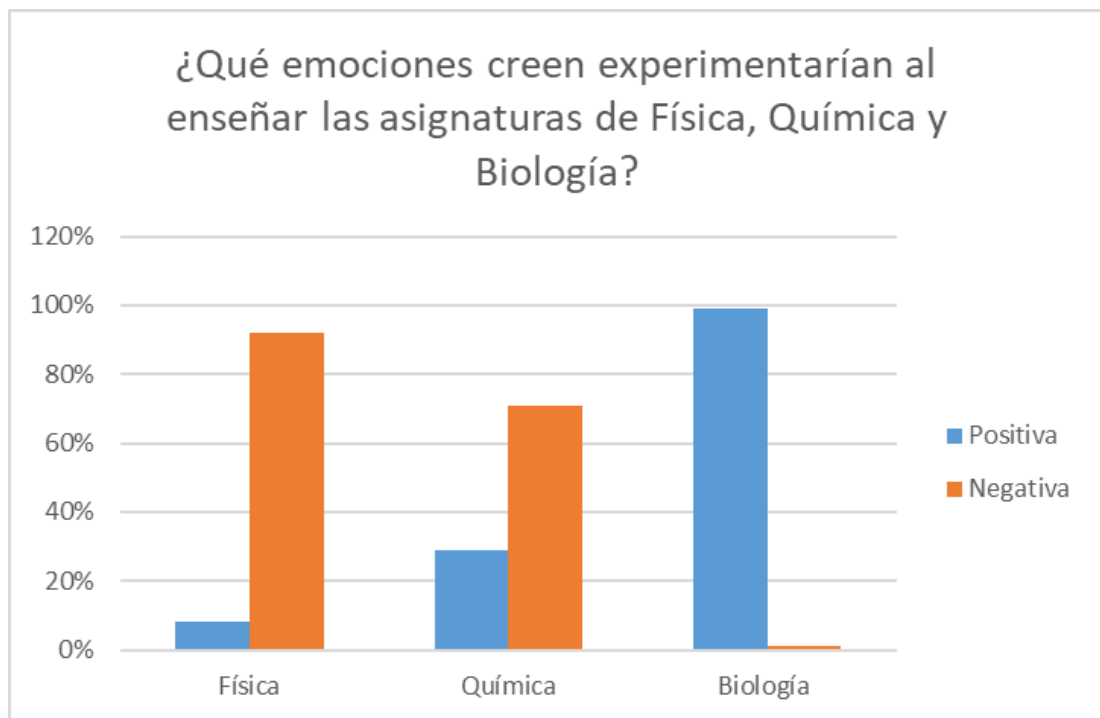
Frente a lo anterior, podemos deducir que el cambio de las emociones hacia las Ciencias Naturales en hombres y mujeres ha sido favorable por causa de la ampliación

de los conocimientos didácticos. Al respecto, El conocimiento didáctico del contenido (CDC) fue descrito por (Shulman, 1987, como se citó en Mellado et al., 2014) “Una forma de razonamiento y acción didáctica por la cual los profesores transforman un contenido dado en representaciones comprensibles para sus estudiantes” como una mezcla especial de contenido y la propia pedagogía del profesorado.

“En síntesis, podemos distinguir tres fuentes del CDC en las distintas etapas de la vida del profesor: sus propios antecedentes escolares, la formación inicial y la experiencia profesional” (Friedrichsen et al., 2009, como se citó en Mellado et al., 2014). El conocimiento académico recibido durante el proceso de formación inicial ya sea del área disciplinar, general, Didáctica de las Ciencias y/o psicológica es menester a la hora de sentir emociones positivas frente a la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales.

Para complementar la comprensión sobre la incidencia de las emociones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, consideramos relevante conocer los tipos de emociones que esperarían experimentar en su rol docente, al impartir contenidos científicos en áreas específicas. Para ello se hizo preguntas respecto a las *Emociones que creen experimentarían al enseñar las asignaturas de Física, Química y Biología (pregunta 14)*.

De manera general, se muestran los resultados del gráfico respecto a las emociones negativas y positivas que esperarían experimentar los estudiantes de PEMBCN al momento de impartir clases de Física, Química y Biología (Figura 16).



*Figura 16.* Registro del tipo de emociones que los estudiantes en formación sentirían al impartir clases en las asignaturas de Física, Química y Biología.

Se observa en los datos (Figura 16), que los profesores en formación al enseñar Ciencias creen que experimentarían emociones positivas mayoritariamente al enseñar Biología (99%), disminuyendo las respuestas en la opción al enseñar Química (29%), y aún más al enseñar Física (8%). Y creen que probablemente surjan mayoritariamente emociones negativas al enseñar Física (92%), disminuyendo el porcentaje al enseñar Química (71%), y Biología (1%).

En el siguiente gráfico, se detallan las emociones que experimentan los estudiantes de PEMBCN cuando imparten clases de Física, Química y Biología (Figura 17).

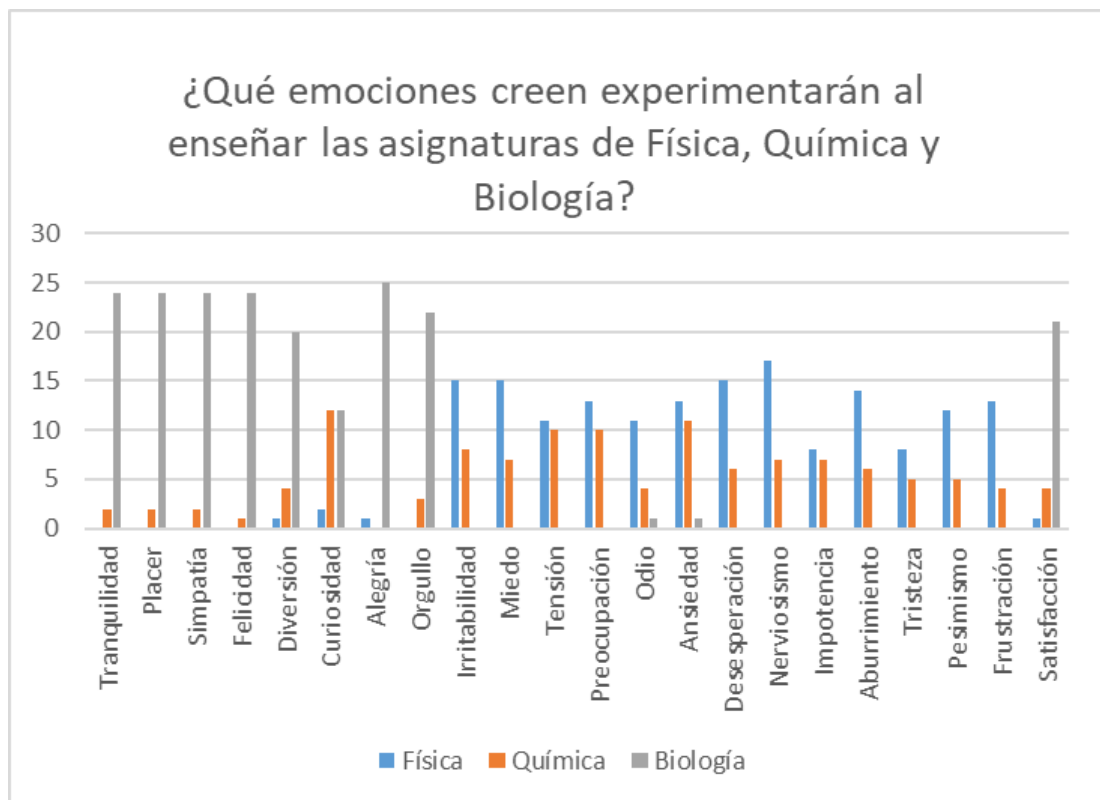


Figura 17. Registro del tipo de las emociones que los estudiantes en formación esperan sentir al impartir clases en las asignaturas de Física, Química y Biología.

Como puede evidenciarse (Figura 17), las tres asignaturas de Ciencias tienen distintas variables de la cantidad de respuestas acerca de las probabilidades de que aparezcan emociones negativas y positivas en realizar clases de aquellas asignaturas. En Biología, se destacan la mayoría de las emociones positivas como futuras sensaciones al enseñar el contenido de la asignatura y son emociones fuertes, teniendo mayor cantidad de respuestas de emoción alegría, seguido de felicidad, simpatía, placer, tranquilidad, satisfacción, y diversión. Y en emociones negativas la cantidad de respuestas de los encuestados es casi nula en esta área disciplinar de la Biología, que sería odio y ansiedad.

Si bien destacamos las emociones positivas en Química, debemos notar que son emociones débiles y muy pocas, obteniendo una menor cantidad de respuestas de emociones positivas, que solamente sería de tipo curiosidad la que se obtiene una mayor cantidad de respuesta, seguido por diversión, satisfacción, orgullo, simpatía, placer, tranquilidad y últimamente la emoción felicidad. Sin embargo, hay más respuestas de emociones negativas, que dentro de ellas se destaca primeramente la emoción ansiedad, después la emoción preocupación, tensión, irritabilidad, miedo, nerviosismo, impotencia, aburrimiento, tristeza, pesimismo, frustración y últimamente odio. Y en Física nos encontramos con emociones preocupantes, ya que en emociones positivas es casi la minoría, pues solamente están presentes en la emoción curiosidad, alegría, diversión y satisfacción. En cambio, en las respuestas de emociones negativas se destaca mayoritariamente la emoción nerviosismo, desesperación, miedo, irritabilidad, aburrimiento, frustración, ansiedad, preocupación, pesimismo, odio, tensión, impotencia y tristeza.

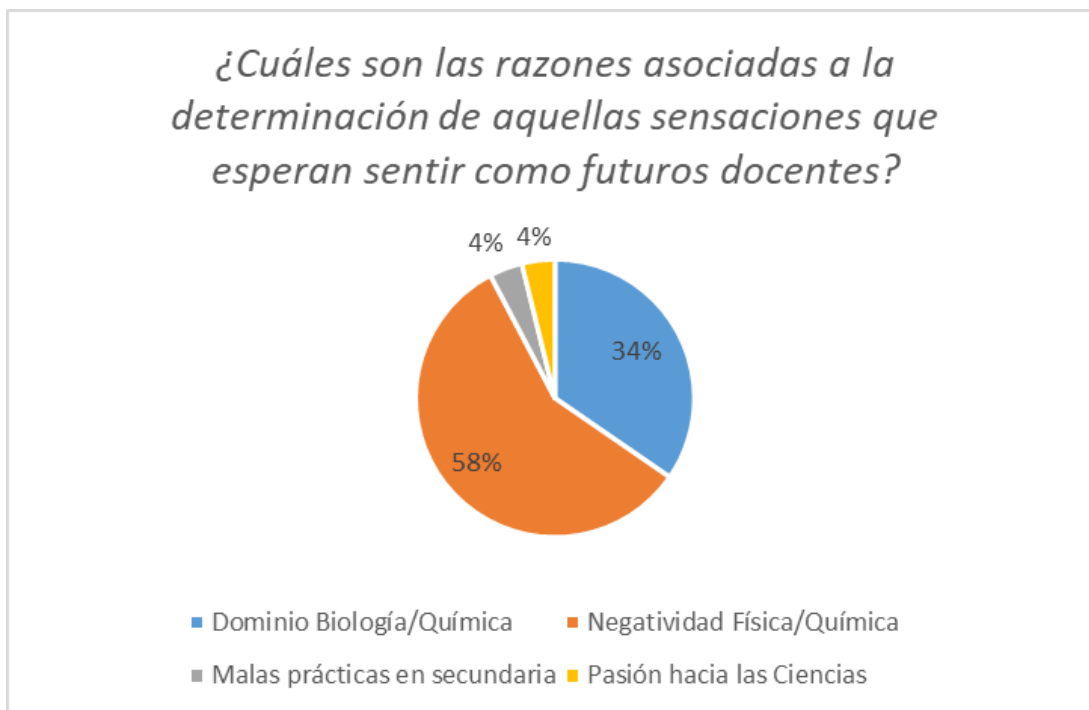
Entonces, en la asignatura de Biología presenta más emociones de tipo positiva, sin embargo, en la asignatura Física presenta una cantidad menor de este tipo de emoción.

Existen estudios que validan el resultado anterior, uno de ellos está el del Borrachero et al., (2013), quienes deducen en su investigación que existen grandes diferencias entre las emociones sobre la enseñanza de la Física y Química y sobre las Ciencias Naturales (Biología o Geología). Declaran que las emociones son de tipo negativas los contenidos relacionados con la Física o la Química y emociones positivas con contenidos de Biología y Geología. Así, las emociones como simpatía, confianza y afinidad al aprender asignaturas de Ciencias Naturales se contraponen a las de preocupación, nerviosismo o tensión al aprender contenidos relacionados con la Física, la Química o las Matemáticas (Borrachero et al., 2013). Y en la investigación de Costillo et. al, 2013 se refuta que en los estudiantes de especialidad de Biología y Geología de la Universidad de Extremadura piensan que sentirán muchas emociones positivas al enseñar Biología, destacándose la motivación, satisfacción, tranquilidad y simpatía (Costillo et al., 2013). Sin embargo, igualmente piensan que experimentarían emociones negativas, pero en menor cantidad, destacando el nerviosismo y preocupación, que puede explicarse y justificarse en las primeras clases (Costillo et

al., 2013). En la asignatura de Física, los estudiantes de especialización de Biología y Geología creen que sentirán emociones negativas al enseñar Física. Y en Química, los estudiantes de la especialización mencionada anteriormente piensan que al enseñar contenidos de esa asignatura surgirán emociones negativas, que entre ellos destacan el nerviosismo, la preocupación y la tensión, o directamente el miedo (Costillo et al., 2013).

Para completar el análisis precedente, consideramos importante identificar las razones por las cuales los estudiantes esperan sentir ese tipo de emociones, cuando les corresponda impartir clases en el área de Ciencias. Para ello, se preguntó por las razones *asociadas a la determinación de aquellas sensaciones que esperan sentir como futuros docentes (pregunta 15)*.

El siguiente gráfico muestra los resultados de las causas por las cuales los profesores en formación de la carrera de PEMBCN esperarían estos determinados tipos de emociones al enseñar Ciencias Naturales (Figura 18).



*Figura 18.* Porcentaje de las causas de emociones que los estudiantes en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales por las que esperan sentir en el momento de la enseñanza de Ciencias Naturales.

Como puede observarse (Figura 18), los estudiantes en formación de la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales señalan que la principal causa de las expectativas de emociones que esperan sentir en el momento de la enseñanza de Ciencias Naturales como futuros profesores están dadas por la negatividad en Física/Química (58%), seguido del dominio de la Biología (34%) y malas prácticas en secundaria (4%) en igual medida que pasión hacia las Ciencias (4%).

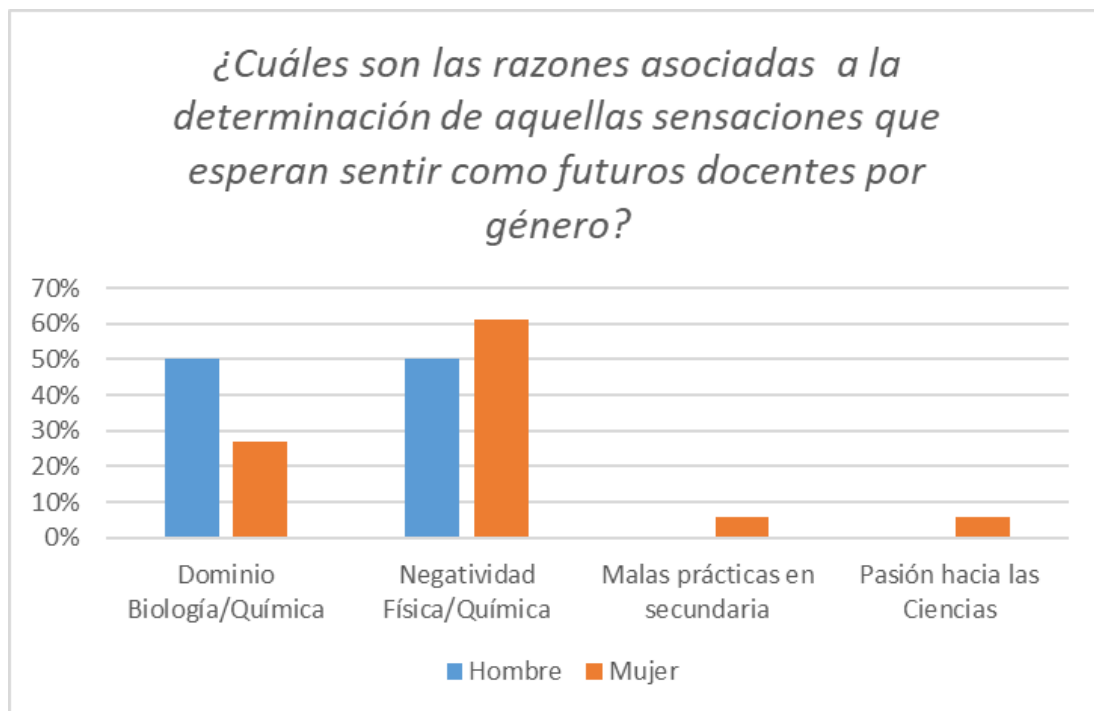
Frente a los datos anteriores, podemos observar que las razones de cómo se esperan sentir los estudiantes en formación a la hora de impartir clases se visto influenciado altamente por la negatividad Física y Química, esto corresponde a que los estudiantes sintieron nerviosismo, ansiedad, preocupación y tensión en alto porcentaje frente a las asignaturas.



Además, podemos observar que las razones de cómo se esperan sentir los estudiantes en formación a la hora de impartir clases se visto influenciado en menor porcentaje, pero no menos importante, por el buen dominio de la Biología, esto corresponde a que los estudiantes sintieron alegría, felicidad, tranquilidad, placer en alto porcentaje frente a esta asignatura dominando este contenido. De acuerdo con este resultado, Mellado et al., (2014) menciona numerosos estudios donde concuerdan que el recuerdo de las emociones de futuros profesores de primaria hacia los contenidos de Biología y en secundaria es muy positivo; en cambio, de lo contrario cómo presentan sus emociones hacia los contenidos de Física y Química que es mayoritariamente negativo, postura que resulta ser reflejada en su desempeño como futuros profesores.

Y acá se ve, que las malas prácticas en secundaria (su formación de básica o media), sólo parece relevante para los sujetos de estudio en un 4%, este bajo porcentaje está dado por que los estudiantes en el camino de su formación pueden reconocer lo importante que se vuelve su formación de secundaria.

El siguiente gráfico muestra los resultados por género de las causas por las cuales los profesores en formación de la carrera de PEMBCN esperarían sentir estos determinados tipos de emociones al enseñar Ciencias Naturales (Figura 19).



*Figura 19.* Porcentaje de las causas de las emociones de los estudiantes en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales hacia de la enseñanza de las Ciencias.

En el análisis de estos datos (Figura 19), los estudiantes en formación de la carrera de Pedagogía en educación media en Biología y Ciencias Naturales señalan que la principal causa de las expectativas de emociones que esperan sentir en el momento de la enseñanza de Ciencias Naturales como futuros profesores están dadas por la negatividad en Física/Química coincidiendo mujeres (61%) con hombres (50%), seguido del dominio de la Biología/Química esta vez hombres (50%) y mujeres (27%). Las mujeres (6%) además, destacan como causas malas prácticas en secundaria en igual medida que pasión hacia las Ciencias.

A esto se interpreta que tanto hombres como mujeres pueden creer que surgirán dificultades en enseñar asignaturas de Química, Física y de su especialidad (Biología) por las experiencias que han tenido cuando eran estudiantes de etapa de educación secundaria y siendo universitarios de la carrera PEMBCN.

Los resultados de los 15 ítems se vinculan a la importancia del estudio de las emociones en los estudiantes de PEMBCN de la Universidad Católica de la Santísima

Concepción, que apoyan en interiorizar en las mejoras que se necesitan en la Didáctica de las Ciencias en la actualidad, también para la comprensión de las emociones durante en la enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales, en las prácticas integrales e pedagógicas, profesional y de práctica docente. En el siguiente capítulo se concluye la investigación de esta tesis con más detalles y con puntos importantes, que es necesario rescatar las recomendaciones para innovar y mejorar las prácticas docentes y la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Basándonos en el análisis de los resultados y posterior discusión de estos mismos los cuales fueron llevado a cabo gracias a la vinculación de las preguntas del cuestionario en articulación a las preguntas de investigación y sus respectivas respuestas, pudimos generar algunas conclusiones presentadas a continuación en el siguiente capítulo, permitiéndonos evidenciar las dificultades presentadas y proyectarnos mejor.

## **CAPÍTULO V: “CONCLUSIONES GENERALES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES”.**

### **5.1 Conclusiones generales.**

Gracias a toda la información recaudada en esta investigación, podemos interpretar y generar algunas conclusiones en relación con los objetivos que nos propusimos alcanzar. Desglosando en primera instancia los objetivos específicos y finalmente el objetivo general.

En relación al primer objetivo específico, respectivo a identificar el aporte de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias en su etapa de educación secundaria y universitaria al proceso de formación como profesores de Ciencias, logramos percibir que los estudiantes de la Universidad Católica de la Santísima Concepción previo a ingresar a la carrera de pedagogía en enseñanza media en Biología y Ciencias Naturales sentían vocación docente sobre todas las cosas, factor muy beneficioso para la formación del profesorado, mostrando compromiso y reconociendo gusto por el área disciplinar, demostrando que en la secundaria si presentaban gusto por la Biología. Además, cabe resaltar la escasa motivación hacia las asignaturas de Química y Física por parte de los estudiantes, dato sorprendente, ya que en esta investigación reconocemos lo importante que es elevar la autoestima del estudiante para alcanzar las metas propuestas, es decir, que el estudiante se sienta capaz de desarrollar las actividades con éxito para generar emociones positivas lo que conduce a motivarlos, lo que es evidente que desde temprana edad y/o en la adolescencia presenten si sienten que son capaces en realizar actividades o tareas según su creencia o modo de pensar y las circunstancias de su vida cotidiana.

En relación al segundo objetivo específico, correspondiente a identificar tipos de emociones experimentadas por estudiantes en formación de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales, frente a las diferentes actividades de formación y evaluación en las asignaturas de Física, Química y Biología en que participaron durante su etapa de educación secundaria los estudiantes recordaron tanto emociones positivas destacado; simpatía, curiosidad, tranquilidad, felicidad,

satisfacción, diversión y alegría como también emociones negativas; ansiedad, preocupación, tensión y nerviosismo. Con más detalles y de manera general, las respuestas de los estudiantes manifiestan nunca haber sentido odio, ocasionalmente haber sentido irritabilidad, tranquilidad en muchas ocasiones y sentir simpatía todo el tiempo durante su etapa de educación secundaria. Esto ayuda a conocer las emociones que surgen en los estudiantes, con el fin de buscar soluciones para disminuir emociones negativas en las asignaturas de poco agrado, como en este caso, Química y Física.

En relación al tercer objetivo específico, identificar la incidencia que tiene para el profesorado en formación de la carrera de PEMBCN las emociones experimentadas en la secundaria respecto a ciertos elementos constitutivos de sus saberes docentes, reconocimos la importancia del dominio del contenido disciplinar y la metodología del profesorado, ya que causan emociones positivas en los estudiantes en la etapa de educación secundaria y en su proceso formativo como futuros profesores PEMBCN. Estos elementos son fundamentales ya que para la enseñanza y aprendizaje del conocimiento científico se debe considerar esa doble dimensión, conceptual y metodológica, en un contexto que promueva motivación por parte del docente.

Así, planteamos entonces que los profesores que se caracterizan por ejercer buenas prácticas docentes consideran las emociones positivas en el área de Biología y su incidencia en los procesos de aprendizaje.

Acerca de las emociones que creen experimentarían al enseñar las asignaturas de Física, Química y Biología, en la asignatura de la especialidad de los estudiantes PEMBCN (Biología), se demuestran en su mayoría emociones positivas, con emociones fuertes y se destacan las emociones: alegría, felicidad, simpatía, placer, tranquilidad, satisfacción y diversión, y esto es a causa por los recuerdos de emociones positivas de esta asignatura cuando eran estudiantes de secundaria, el dominio de la especialidad de la misma y el gusto por la Biología.

En Física presentan mínima cantidad de emociones positivas y mayores emociones negativas que en Química, que entre las emociones negativas se destacan nerviosismo, desesperación, miedo, irritabilidad, aburrimiento, frustración, ansiedad, preocupación, pesimismo, odio, tensión, impotencia y tristeza.

Finalmente, el objetivo general equivalente a analizar la importancia de las emociones en el aprendizaje de las ciencias en el proceso de formación de futuros profesores de Biología y Ciencias Naturales respecto a elementos constitutivos de sus saberes docentes, interpretamos gracias a los datos recolectados lo importante que es en la actualidad no dejar a la deriva el estudio de las emociones, puesto que si bien son solo un elemento que condiciona en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se torna fundamental incorporar este componente paralelo al componente cognitivo. Se percibe que los estudiantes en formación se sienten más vulnerables frente a las asignaturas de Química y Física; desencadenando nerviosismo, desesperación, miedo, irritabilidad, aburrimiento, frustración, ansiedad, preocupación, pesimismo, odio, tensión, impotencia y tristeza, lo que genera desmotivación y repercutirá en su desempeño futuro como docentes, sin duda. Está en manos de profesores y alumnos tomar conciencia de la emocionalidad y trabajarla en conjunto con los contenidos conceptuales relacionados con las Ciencias experimentales según el enfoque de enseñanza que el docente decide, dependiendo del contexto de los estudiantes y del establecimiento, despertando emociones positivas como alegría, felicidad, simpatía, placer, tranquilidad, satisfacción y diversión para lograr mejorar el aprendizaje de estos contenidos científicos, además de formar personas integrales para nuestra sociedad.

## **5.2 Limitaciones.**

Durante el periodo de respuesta a las preguntas del cuestionario no existió dificultad, ya que los estudiantes de PEMBCN respondieron en cada ítem presentado. La fecha de aplicación del cuestionario fue desde 26 de diciembre del año 2022 hasta el 1 de febrero del año 2023. Consideramos que una limitación ha sido la no realización de una instancia de triangulación de datos, tipo entrevista, la que no se pudo realizar por la poca disponibilidad de tiempo de los participantes del estudio. Sin embargo, a pesar de que no se haya realizado la entrevista por tema de tiempo académico requerido, consideramos que las respuestas de los encuestados confirman, esta ocasión en nuestro contexto educativo nacional, resultados previos en investigaciones sobre las emociones en la enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Ciencias (Biología,

Química y Física).

En el proceso de desarrollar esta investigación sin duda nos surgieron limitaciones, la primera dificultad que nos surgió fue que la muestra se acotó con los estudiantes que voluntariamente colaboraron respondiendo las preguntas del cuestionario de emociones puesto que nos encontramos en periodo de vacaciones próximamente, lo que produjo dificultad al momento de realizar análisis representativos.

Una segunda limitación importante ha sido la no implementación de consentimientos informados previo a la aplicación del cuestionario. Si bien es algo que no se puede justificar, y que será considerado en futuras investigaciones, planteamos que las limitaciones de tiempo nos hicieron perder el foco en este fundamental aspecto.

Una tercera dificultad fue no manejar de manera eficiente la parte estadística, teniendo que recurrir a buscar personas especializadas que nos brindaran apoyo en esa tarea, puesto que generaría un trabajo engorroso de haberlo hecho solas e implicaría mucho más tiempo en hacerlo.

Una cuarta dificultad fue comenzar a analizar los datos obtenidos y discutirlos de manera simultánea a la ampliación y ajuste del marco teórico. Esto fue posible por las búsquedas de investigaciones posteriores relacionadas con nuestra investigación, con el fin de comparar los análisis y justificar los resultados que se estaban encontrando.

Una última dificultad fue por temas personales, si bien rescatamos que, gracias al desarrollo de la modalidad online, incursionamos en nuevas plataformas que nos permitieron trabajar de esta manera, se nos hacía difícil trabajar a distancia y compartir ideas demorándonos mucho más tiempo.

### **5.3 Proyecciones.**

Al desarrollar esta investigación tocamos el tema de las emociones, un punto de gran importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que en este apartado

daremos espacio para visualizar proyecciones a partir de esta investigación.

Tomando como primera proyección, sería ampliar este estudio mediante el análisis de entrevistas, lograríamos ahondar más a fondo en los aspectos más interesantes relacionados con las experiencias emocionales de la enseñanza-aprendizaje de Ciencias de los estudiantes contadas por ellos mismos, con más detalles.

Una segunda proyección tras esta investigación es el interés para la universidad, ya que puede buscar herramientas para tratar esta deficiencia dentro de la carrera, como por ejemplo: el manejo y dominio de ejercer clases y actividades que no es de la especialidad (Química y Física), con el fin de que sientan seguros en trabajarlos en el futuro trabajo docente en los centros educacionales.

Una tercera proyección en el despliegue de esta investigación es que los profesores concienticen en el aula de clases el tema de las emociones por parte de los estudiantes que puede tener consecuencias irreparables y por parte de ellos mismos a la hora de tomar decisiones.



## CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Adúriz, A., e Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, N° 3, 130-140.*

Aguirre, J. y Jaramillo, L. (2015). El papel de la descripción en la investigación cualitativa. *Cinta de moebio, (53), 175-189.* Obtenido de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2015000200006>

Álvarez, A. Del Río, P. (1990). Aprendizaje y desarrollo: la teoría de la actividad y la Zona de Desarrollo Próximo. *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación (pp 93-119).* Madrid: Alianza Editorial. 508 pp. ISBN:84-206-6531-2.

Bañuelos, A. (1993) Motivación escolar. Estudio de variables afectivas. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México.

Bello, S. y Velázquez, L. (2007). La motivación y el cambio conceptual. *Revista cubana de Química, 19(2), 67-70.*

Bisquerra, R. (2000). Educación emocional y bienestar. Barcelona: Praxis.

Bisquerra, R. (2009). Psicopedagogía de las emociones. Madrid: Síntesis.

Bisquerra, R. (2005). La Educación emocional en la formación del profesorado. *Revista*

*Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 19(3), 95-114.*

Blanco, M y Castro, A. (2007) El muestreo en la investigación cualitativa. Centro de trabajo: Departamento de Investigación de FUDEN. *Nure Investigación, n° 27*

Borrachero, A., Gómez, R. & Bermejo, M. (2013). *Emociones ante las ciencias y sus posibles causas. Estudio realizado a los futuros profesores de ciencias de secundaria. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 2(1), 167-177.*

Borrachero, A., Dávila, M. Brígido, M., Gómez, M. & Mellado, L. (2014). Las emociones que experimentan los futuros profesores de secundaria en el aprendizaje de las ciencias. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 4(1), 271-280.

Borrachero, A. (2015). Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria.

Brígido, M., Bermejo, M., Conde, M., Borrachero, A., & Mellado, V., (2010). Estudio longitudinal de las emociones en ciencias de estudiantes de maestro. *Revista Galeno-Portuguesa de Psicología de y educación Vol. 18, (2), Año 14º-2010 ISSN: 1138-1663*

Bravo, T., y Valenzuela, S. (2019). Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios.© Centro de Medición MIDE UC. *Obtenido de:* <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A355.pdf>

Bravo, E., Brígido, M., Hernández del Barco, M., & Mellado, V. (2022). Las emociones en ciencias en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria.

Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(especial), 117-135.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>

Camejo, C. y Molina, P. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI *VARONA* , (44).

Carrillo, F., Vílchez, J., y Fernández, I. (2010). Vocación docente y actitudes hacia la ciencia del futuro profesorado de educación primaria. Universidad de Granada.

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538.

Castro, S., Paternina, B., y Gutiérrez, M. (2014). Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del

distrito de Santa Marta, Colombia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 16(2), 151-169.

Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11.

Contreras, L. (2011). Tendencias de los paradigmas de investigación en educación. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerectorado de Investigación y Postgrado.

Contreras, S. (2016). Pensamiento Pedagógico en Educación Científica: Análisis de Creencias Curriculares y sus Implicaciones para la Formación de Profesores de Escuela Secundaria. *Formación universitaria*, 9(1), 15-24.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000100003>

Costillo, E., Borrachero, A., Brígido, M., Mellado, V., (2013) Las emociones sobre la enseñanza aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de los futuros profesores de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10 (Núm. Extraordinario)*, 514-532, 2013.

CPEIP. (2020). *Formación inicial docente*. Santiago: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP. Obtenido de: <https://www.cpeip.cl/formacion-inicial-docente/>

CPEIP. (2022). *Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en biología educación media*. Santiago: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP.

Dávila, M., Cañada, F., Sánchez, J., & Mellado, V. (2016). Las emociones en el aprendizaje de física y química en educación secundaria. Causas relacionadas con el estudiante. *Educación química*, 27(3), 217-225.

<https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.001>

Dewey, J. (1916). *Democracia y Educación*. (Edición española de 1997 en Morata: Madrid)

- Escudero, C. y Cortés, L. (2017). Técnica y métodos cualitativos para la investigación científica. Cap 3. Obtenido de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14209/1/Cap.3-Dise%C3%B1o%20de%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>
- Farias, D. y Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación universitaria*, 3(6), 33-40. Obtenido de : <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000600005>
- García, F., Alfaro, A., Hernández, A., & Molina, M. (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones. *Revista clinica de medicina de familia*, 1(5), 232-236.
- García, D. (2007). La vocación docente. Facultad de Medicina Universidad Complutense de Madrid.
- Garriz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Gil, D., Carrascosa, J. y Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En F.J. Perales y P. Cañal (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil, pp. 11-34.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Universidad de Almería, España. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, vol. 4, núm. 1, enero-abril, pp. 47-72
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Guirado, A., Mazzitelli, C., & Olivera, A. (2013). Representaciones sociales y práctica docente: una experiencia con profesores de Física y de Química.
- Güell Barceló, M.; Muñoz Redon, J., (1998). *Desconeix-te tu mateix*, Edicions 62, Barcelona, (Traducción castellana: *Desconócete tu mismo*) Barcelona: Paidós.
- Handal, G. & Lauvas, P. (1987). *Promoting reflective teaching: supervisión in action*. Philadelphia: Open University Press.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Huertas, J. A. (1997). Motivación. *Querer aprender. Buenos Aires: Aique, 33.*

Langevin P, (1926), La valeur éducative de l'histoire des sciences. *Bulletin de la Société Française de Pédagogie, 22, décembre 1926.*

Lortie, D.C. (2002). *Schoolteacher: A sociological study.* Chicago: University of Chicago Press.

Llanga, E., Silva, M., y Vistin, J. (2019). "Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.

Márquez, B. (1993). Motivación escolar. Estudio de variables afectivas. *Perfiles Educativos, (60).*

Mellado, V.; Bermejo, M.L.; Blanco, L.J. y Ruiz, C. (2008). The Classroom Practice of a Prospective Secondary Biology Teacher and his Conceptions of the Nature of Science and of Teaching and Learning Science. *International Journal of Science y Mathematics Education, 6 (1), 37-62.*

Mellado, V., Borrachero, A., Brígido M., Melo, L., Dávila M., Cañada, F., Conde, M., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., y Sánchez, J. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. Universidad de Extremadura. *Enseñanza de las Ciencias, 32.3, pp. 11-36.*

Mineduc (2015). Bases Curriculares 7ºbasico a 2ºmedio. Ministerio de Educación. Chile.

Mineduc (2016). Planificación de la enseñanza; Dimensión: Liderando los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ministerio de educación. Chile.

Mineduc (03 de Agosto de 2023). Experiencias de aprendizaje de 7º básico a 4ºmedio, Ciencias Naturales. *Ministerio de educación; Educación media.* Obtenido de Ministerio de educación; Educación media: <https://media.mineduc.cl/guias-de-aprendizaje/ciencias-naturales/>

Molina, M., Carriazo, J., & Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (33), 103-122.

Moneo, M. y Huertas, J. (1997). Cambio conceptual y motivación. Universidad Autónoma de Madrid Ciudad Universitaria de Cantoblanco, Madrid.

Moneo, M., y Aparicio, J. (2000). Los estudios sobre el cambio conceptual y la enseñanza de las ciencias.

Moreno E. (2005). Reflexiones en torno a la aplicación del modelo 'cambio conceptual' a la enseñanza del latín. Universidad Nacional de Colombia Departamento de Lingüística.

Mujica-Johnson, F. (2020). Análisis crítico del currículo escolar en Chile en función de la justicia social. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 472-485. Epub January 30, 2020. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.24-1.25>

Muñoz, G. (2013). Pensar la didáctica de saberes: aproximación desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad -CTS-. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 5(9), 47-59.

Muñoz, J., Esteban, M. Dávila, M., y Marcos, J. (2023). Emociones y autoeficacia del alumnado de Educación Secundaria ante contenidos de Biología y Geología. *Ápice. Revista De Educación Científica*, 7(1). <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.936>

Naranjo, J. (2009). Metodología de las Ciencias Naturales. *Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación*, vol. 1, núm. 1

Ochoa de Alda, J. A. G., Marcos-Merino, J. M., Gómez, F. J. M., Jiménez, V. M., y Esteban, M. R. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(2), 43-61.

Pintrich, P.R.; Marx, R.W. y Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), pp. 167-199. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.3102/0034654306300216>

Piqueras, J., Ramos, V., Martínez, A., y Oblitas, L (2009). Emociones negativas y su impacto en la salud mental y física. *Suma psicológica*, 16(2), 85-112.

Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 5, núm. 2, pp. 1-13.

Pozo, J. (1996). Reflexiones en torno a la aplicación del modelo ‘cambio conceptual’ a la enseñanza del latín. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Lingüística.

Pozo, J. (1997) Teorías cognitivas del aprendizaje, Cap. 8; Enfoques para la enseñanza de la ciencia. Ed. Morata. Madrid. Pp 265-308.

Quecedo, R., y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-3

Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17.

Real Academia Española. (2023). Diccionario de la lengua española (22.a ed.).

Segura, M. y Arcas, M. (2007). Educar las emociones y los sentimientos. Madrid: Narcea.

Shoffner, M. (2009). The place of the personal: Exploring the affective domain through reflection in teacher preparation. *Teaching and Teacher Education*, 25, 783-789

Soler, M., Cárdenas, F., y Hernández-Pina, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24, 993-1012. Obtenido de: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040012>.

Vega, A., y Calleja, I. (2013). Comprensión de las emociones secundarias. Universidad de Valladolid

Vezub, L. (2016). Los saberes docentes en la formación inicial. La perspectiva de los formadores. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Vílchez, C. (2019). Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales empleada por docentes costarricenses de las escuelas Vesta, Jabuy y Gavilán pertenecientes a la comunidad indígena Cabécar. *Revista Educación*, 43(1), 1-29. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.27673>

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotions*. Nueva York: Springer.



## CAPÍTULO VII: ANEXOS.

### 7.1. Anexo 1: Objetivos de aprendizaje de actitud de 7° y 8° Básico.

CN07 OAA A	Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.
CN08 OAA B	Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.
CN07 OAA C	Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.
CN07 OAA F	Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2 Anexo 2: Objetivos de aprendizaje transversales de 1°Medio y 2°Medio.

OAT 03	Construir un sentido positivo ante la vida, así como una autoestima y confianza en sí mismo(a) que favorezcan la autoafirmación personal, basándose en el conocimiento de sí y reconociendo tanto potencialidades como ámbitos de superación.
--------	---

OAT 09	Valorar la vida en sociedad como una dimensión esencial del crecimiento de la persona, así como la participación ciudadana democrática, activa, solidaria, responsable, con conciencia de los respectivos deberes y derechos; desenvolverse en su entorno de acuerdo a estos principios y proyectar su participación plena en la sociedad de carácter democrático.
OAT 10	Valorar el compromiso en las relaciones entre las personas y al acordar contratos: en la amistad, en el amor, en el matrimonio, en el trabajo y al emprender proyectos.
OAT 11	Participar solidaria y responsablemente en las actividades y proyectos de la familia, del establecimiento y de la comunidad.
OAT 13	Reconocer y respetar la igualdad de derechos entre hombres y mujeres y apreciar la importancia de desarrollar relaciones que potencien su participación equitativa en la vida económica familiar, social y cultural.
OAT 15	Ejercer de modo responsable grados crecientes de libertad y autonomía personal, de acuerdo a los valores de justicia, solidaridad, honestidad, respeto, bien común y generosidad.
OAT 16	Conocer, respetar y defender la igualdad de derechos esenciales de todas las personas, sin distinción de sexo, edad, condición física, etnia, religión o situación económica, y actuar en concordancia con el principio ético que reconoce que todos los “seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros” (Declaración Universal de Derechos Humanos, Artículo 1°).
OAT 17	Valorar el carácter único de cada ser humano y, por lo tanto, la diversidad que se manifiesta entre las personas, y desarrollar la capacidad de empatía con los otros.

OAT 18	Reconocer y respetar la diversidad cultural, religiosa y étnica y las ideas y creencias distintas de las propias en los espacios escolares, familiares y comunitarios, interactuando de manera constructiva mediante la cooperación y reconociendo el diálogo como fuente de crecimiento y de superación de las diferencias.
OAT 19	Practicar la iniciativa personal, la creatividad y el espíritu emprendedor en los ámbitos personal, escolar y comunitario, aportando con esto al desarrollo de la sociedad.
OAT 20	Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones de cooperación basadas en la confianza mutua, y resolviendo adecuadamente los conflictos.
OAT 21	Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, por un lado, y la flexibilidad, la originalidad, la aceptación de consejos y críticas y el asumir riesgos, por el otro, como aspectos fundamentales en el desarrollo y la consumación exitosa de tareas y trabajos.
OAT 22	Reconocer la importancia del trabajo -manual e intelectual- como forma de desarrollo personal, familiar, social y de contribución al bien común, valorando sus procesos y resultados según criterios de satisfacción personal, sentido de vida, calidad, productividad, innovación, responsabilidad social e impacto sobre el medioambiente, y apreciando la dignidad esencial de todo trabajo y el valor eminente de la persona que lo realiza.

Fuente: Elaboración propia.

**7.3 Anexo 3: Objetivos de aprendizaje de actitud de 3° y 4° Medio Plan común de formación general “Ciencia para la ciudadanía”: Unidades: 1. Bienestar y salud; 2. Seguridad, prevención y autocuidado; 3. Ambiente y sostenibilidad; 4. Tecnología y sociedad.**

OAA 05	Pensar con autorreflexión y autonomía para gestionar el propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar.
OAA 07	Pensar con apertura hacia otros para valorar la comunicación como una forma de relacionarse con diversas personas y culturas, compartiendo ideas que favorezcan el desarrollo de la vida en sociedad.
OAA 08	Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.
OAA 09	Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.
OAA 10	Trabajar con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.
OAA 11	Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.
OAA 15	Actuar responsablemente al gestionar el tiempo para llevar a cabo eficazmente los proyectos personales, académicos y laborales.
OAA 16	Actuar de acuerdo con los principios de la ética en el uso de la información y de la tecnología, respetando la propiedad intelectual y la privacidad de las personas.

OAA 17	Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por uno mismo y por los demás.
OAA 18	Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.
OAA 19	Tomar decisiones democráticas, respetando los derechos humanos, la diversidad y la multiculturalidad.
OAA 20	Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

Fuente: Elaboración propia.

**7.4 Anexo 4: Objetivos de aprendizaje de actitud de 3°Medio y 4°Medio Formación diferenciada “Ciencia para la ciudadanía, mención Biología”:**  
**Unidades: 1. Biología de los ecosistemas; 2. Biología celular y molecular; 3. Ciencias de la salud.**

OAA 05	Pensar con autorreflexión y autonomía para gestionar el propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar.
OAA 07	Pensar con apertura hacia otros para valorar la comunicación como una forma de relacionarse con diversas personas y culturas, compartiendo ideas que favorezcan el desarrollo de la vida en sociedad.
OAA 08	Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.
OAA 09	Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.

OAA 10	Trabajar con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.
OAA 11	Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.
OAA 15	Actuar responsablemente al gestionar el tiempo para llevar a cabo eficazmente los proyectos personales, académicos y laborales.
OAA 16	Actuar de acuerdo con los principios de la ética en el uso de la información y de la tecnología, respetando la propiedad intelectual y la privacidad de las personas.
OAA 17	Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por uno mismo y por los demás.
OAA 18	Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.
OAA 19	Tomar decisiones democráticas, respetando los derechos humanos, la diversidad y la multiculturalidad.
OAA 20	Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

Fuente: Elaboración propia.

## 7.5 Anexo 5: Estándares pedagógicos.

### Dominio A: Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estándar 1: Aprendizaje y desarrollo de los/las estudiantes.	Estándar 2: Conocimiento disciplinar, didáctico y del currículum escolar.	Estándar 3: Planificación de la enseñanza.	Estándar 4: Planificación de la evaluación.
Comprende cómo aprenden los/as estudiantes, los factores educativos, familiares, sociales y culturales que influyen en su desarrollo, y la importancia de atender a diferencias individuales en el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje.	Demuestra una comprensión amplia, profunda y crítica de los conocimientos, habilidades y actitudes de la disciplina que enseña, su didáctica y el currículum escolar vigente, con el propósito de hacer el saber disciplinar accesible y significativo para todos sus estudiantes.	Planifica experiencias de aprendizaje efectivas, inclusivas y culturalmente pertinentes para el logro de los objetivos de aprendizaje, considerando el conocimiento disciplinar y didáctico, el currículum vigente, el contexto, las características y conocimientos previos de sus estudiantes y la evidencia generada a partir de las evaluaciones.	Planifica la evaluación, incorporando diversas modalidades que permitan producir evidencias alineadas con los objetivos de aprendizaje, monitorear el nivel de logro de estos y retroalimentar a sus estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

## 7.6 Anexo 6: Estándares pedagógicos.

### Dominio B: Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje.

Estándar 5: Ambiente respetuoso y organizado.	Estándar 6: Desarrollo personal y social.
Establece un ambiente de aula respetuoso, inclusivo y organizado, para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes y su compromiso con la promoción de la buena convivencia.	Promueve el desarrollo personal y social de sus estudiantes, favoreciendo su bienestar y fomentando actitudes y hábitos necesarios para el ejercicio de la ciudadanía, vida democrática, cuidado por el medio ambiente y valoración por la diversidad.

Fuente: Elaboración propia.

## 7.7 Anexo 7: Estándares Pedagógicos.

### Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes.

Estándar 7: Estrategias de enseñanza para el logro de aprendizajes profundos.	Estándar 8: Estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento.	Estándar 9: Evaluación y retroalimentación para el aprendizaje.
---	--	---



<p>Implementa estrategias de enseñanza basadas en una comunicación clara y precisa, para atender las diferencias individuales y promover altas expectativas, participación y colaboración de los/las estudiantes en actividades inclusivas y desafiantes orientadas al logro de aprendizajes profundos.</p>	<p>Desafía a sus estudiantes promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y la metacognición, basándose en los conocimientos de la disciplina que enseña, para que aprendan de manera comprensiva, reflexiva y con creciente autonomía.</p>	<p>Utiliza la evaluación y la retroalimentación para monitorear y potenciar el aprendizaje, basándose en criterios evaluativos y evidencia relevante, ajustando apoyos de manera oportuna y específica, y propiciando la autoevaluación en los/as estudiantes.</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

## 7.8 Anexo 8: Estándares pedagógicos.

### Dominio D: Responsabilidades profesionales.

<p>Estándar 10: Ética profesional.</p>	<p>Estándar 11: Aprendizaje profesional continuo.</p>	<p>Estándar 12: Compromiso con el mejoramiento continuo de la comunidad escolar.</p>
--	---	--

Actúa éticamente, resguardando los derechos de todos sus estudiantes, su bienestar y el de la comunidad escolar, en consonancia con el proyecto educativo institucional, la legislación vigente y el marco regulatorio para la educación escolar.	Demuestra compromiso con su aprendizaje profesional continuo, transformando sus prácticas a través de la reflexión sistemática, la colaboración y la participación en diversas instancias de desarrollo profesional para la mejora del aprendizaje de los estudiantes.	Demuestra compromiso con la comunidad escolar, mediante la participación en iniciativas de desarrollo y mejoramiento continuo del centro educativo, asumiendo una responsabilidad compartida con estudiantes, docentes, directivos, familias y apoderados por el logro de las metas institucionales.
---	--	--

**7.9 Anexo 9: Cuestionario Sobre de las emociones en ciencias en la formación inicial docente.**

**CUESTIONARIO SOBRE LAS EMOCIONES EN CIENCIAS EN LA  
FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS[1]**

El tratamiento de datos obtenidos en este cuestionario es totalmente anónimo, por lo que agradecemos la sinceridad en las respuestas.

**1. Datos personales**

Sexo:	Hombre _____	Mujer _____	Edad: _____
Tipo de acceso	Prueba de ingreso:	Programa especial:	Otro:
a	la _____	_____	_____
Universidad:			
Carrera	que		realiza:
_____			
Año	de		ingreso:
_____			
Mencione, por orden de prioridad, tres razones por las cuales ha elegido esta carrera:			
a.	_____		
b.	_____		
c.	_____		

**2. Antecedentes generales de la Educación Secundaria**

2. Indica, aproximadamente, qué notas has obtenido en las siguientes asignaturas de ciencias en la Educación secundaria (si cursaste alguna de ellas):

Física:	
Química:	
Biología:	
Otra (mencionar):	

3. Indica, priorizando mediante números (1, la primera en importancia, 2, la segunda, etc.) qué asignaturas de ciencias en la educación secundaria te gustaba más (si has cursado alguna de ellas):

Física:	
Química:	
Biología:	
Otra (mencionar):	



Placer																				
Preocupación																				
Simpatía																				
Odio																				
Ansiedad																				
Felicidad																				
Desesperación																				
Nerviosismo																				
Satisfacción																				
Importancia																				
Diversión																				
Frustración																				
Aburrimiento																				
Tristeza																				
Curiosidad																				
Pesimismo																				
Alegría																				

7. Señala con una “X” las posibles causas por las que crees que sentías emociones “positivas” en las diferentes asignaturas, en tu educación secundaria.			
	Física	Química	Biología

La metodología que usaba el profesor/a			
El contenido teórico de la asignatura			
Los resultados académicos obtenidos anteriormente en la asignatura			
La actitud del profesor/a			
Mi capacidad para aprender la asignatura			
El sistema de evaluación			
Las actividades prácticas realizadas en la asignatura			
Mi motivación por aprender la asignatura			

Otra(s)			
---------	--	--	--

8. Señala con una “X” las posibles causas por las que crees que sentías emociones “negativas” en las diferentes asignaturas, en tu educación secundaria.			
	Física	Química	Biología
La metodología que usaba el profesor/a			
El contenido teórico de la asignatura			
Los resultados académicos obtenidos anteriormente en la asignatura			
La actitud del profesor/a			



Mi capacidad para aprender la asignatura			
El sistema de evaluación			
Las actividades prácticas realizadas en la asignatura			
Mi motivación por aprender la asignatura			
Otra(s)			

9. Valora, de 0 a 10, la importancia que tienen para ser un buen profesor de ciencias los siguientes aspectos.	Valoración (de 0 a 10)
Conocimientos de Psicología y Educación	
Formación científica del área disciplinar a enseñar	
Didáctica del área disciplinar a enseñar	

Prácticas en los centros educativos	
Experiencia laboral como docente	

10. Valora, de 0 a 10, las áreas disciplinares en las que te sientes competente y capacitado como profesor/a de secundaria.	Valoración (de 0 a 10)
Física	
Química	
Biología	
Otra. (¿Cuál?)	

11. Contesta las siguientes frases señalando con una "X" la respuesta que consideres más oportuna, según el grado de acuerdo con las afirmaciones que se expresan:

Sobre mí pienso que:	Muy en desacuerdo o	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Soy una persona positiva				
2. Cuando algo me preocupa, intento animarme y pensar en cosas alegres				
3. Creo que afronto mejor los problemas que los demás				
4. Cuando no puedo resolver un tema que me preocupa busco distintas soluciones				
5. Puedo ser capaz de conseguir todas las metas que me proponga en la vida				
6. Si tengo un problema en mi vida, lo afronto y nunca lo dejo de lado				

7. Suelo buscar apoyo en personas cuando no puedo resolver un problema				
8. Tengo una actitud positiva hacia mí mismo/a				

12. En tu etapa universitaria, ¿han cambiado tus sentimientos y emociones hacia alguna de las áreas disciplinares descritas en tu formación en educación media? Si es así, indica con una "X" en cuáles y en qué sentido se ha producido el cambio	Han empeorado	No han cambiado	Han mejorado
Física			
Química			
Biología			
Otra (¿cuál?)			

13. Indica los cambios más importantes que se hayan producido y las causas de los mismos:

---

---

---

14. ¿Qué emociones crees que sentirías si tuvieras que enseñar contenidos relacionados con la Física, la Química, la Biología? Señala las opciones que consideres pertinentes

	Física	Química	Biología
Irritabilidad			
Orgullo			
Miedo			
Tranquilidad			
Tensión			
Placer			

Preocupación			
Simpatía			
Odio			
Ansiedad			
Felicidad			
Desesperación			
Nerviosismo			
Satisfacción			
Impotencia			
Diversión			
Frustración			
Aburrimiento			
Tristeza			

Curiosidad			
Pesimismo			
Alegría			

15. Indica las principales razones que se asocian a tus respuestas (considera aquellas que creas necesario destacar):

---

---

**Muchas gracias por su colaboración**

---

[1] Adaptado de Borrachero, A. (2015) Las emociones en la enseñanza de las ciencias en Educación Secundaria. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	Alejandro Andrés Rocha Narváez.
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	LAS EMOCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES.
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Camila Lilibet González Campos. María De Los Ángeles Michaud Castro.
CARRERA	Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales.
PROFESOR GUÍA	Luigi Hawer Cuéllar Fernández.

**Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.**

**A. De La Formulación del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6,0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	6,0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	4,5
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	5,0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6,5
<b>Promedio</b>	<b>5,8</b>

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	5,5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7,0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	5,5
<b>Promedio</b>	<b>6,0</b>

**C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	4,0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6,0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	6,5
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	5,0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7,0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	1,0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	6,0
<b>Promedio</b>	<b>5,3</b>



**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6,0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	5,5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	7,0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6,0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	6,0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,0
<b>Promedio</b>	<b>6,1</b>

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	6,5
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6,0
3. Correcto uso de ortografía.	5,0
4. Coherencia en la redacción.	5,0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	4,5
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	4,5
<b>Promedio</b>	<b>5,3</b>

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	5,8	1,45
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,0	1,20
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	5,3	1,06
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,1	1,52
E. De los aspectos formales	10%	5,3	0,53
<b>Nota promedio final</b>			<b>5,76</b>

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, qué a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

**CONCLUSIONES**

En general, se destaca la gran relevancia del tema abordado: la relación entre las emociones y el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Experimentales, y su estudio en profesores en formación en educación de nivel medio en Biología y Ciencias Naturales. Se trata de un estudio original e interesante, en el que se aprecia el esfuerzo por proveer una fundamentación amplia. Hay un tratamiento temático progresivo, organizado y contextualizado, partiendo desde el origen y consolidación de la Didáctica de las Ciencias en cuanto disciplina autónoma, hasta la incorporación de sentimientos y emociones como parte importante de los factores que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No obstante estas fortalezas, una primera revisión encontró numerosos detalles en la redacción y puntuación, así como en el contenido, que llegaban a comprometer la comprensión en algunas partes del texto. Se realizaron sobre ellos observaciones exhaustivas con la solicitud, a las estudiantes, de hacer ajustes para mejorar el documento, de modo que su trabajo pudiera aspirar a una calificación mejor. Los más importantes de tales ajustes fueron acogidos y realizados por las estudiantes, e informados en archivos aparte, para una segunda revisión y calificación. Sin embargo, persisten en el desarrollo del seminario problemas de redacción y de puntuación, algunos de los cuales son señalados en rojo en el texto del seminario y se espera puedan ser corregidos antes de la entrega definitiva del

documento. Se recomienda una lectura general del texto para pesquisar errores similares que hayan sido pasados por alto.

El contenido también presenta todavía problemas, que son descritos a continuación:

En **Tabla de Contenidos**, faltó explicitar los títulos referidos en Anexos 7.5 a 7.8 (Sólo se repite: “Estándares Pedagógicos” sin expresar el dominio, que es lo que los distingue).

En el último párrafo de la **Introducción**, se menciona como objetivo “identificar tendencias sobre la motivación de los estudiantes hacia las Ciencias en la formación secundaria”, lo que es inconsistente con el primer objetivo declarado: “Identificar el aporte de las experiencias relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias ... al proceso de formación como profesores de Ciencias”. La misma inconsistencia se da entre este primer objetivo y la primera pregunta de investigación: “¿Cuál es la influencia del rendimiento académico, las preferencias y la autopercepción de competencia en Ciencias en la educación secundaria...?”, que es efectivamente parte del objeto de estudio. El problema estaría en el objetivo, puesto que la pregunta fue ajustada en relación con los factores consultados a través del instrumento.

El **Marco Teórico** es exhaustivo e informativo. Se destaca la aplicación que se hace de los conceptos, en los apartados 2.3.3.10 en adelante. Pero todavía se echa de menos dar a los antecedentes sobre este objeto de estudio: “emociones en enseñanza-aprendizaje de estudiantes de pedagogía media en biología y ciencias naturales”, una predominancia que haga aparecer a todos los demás aspectos de la enseñanza-aprendizaje (enfoques de la didáctica de ciencias, cambio conceptual, motivación, etc.) como contribuciones temáticas subordinadas al mismo. Un detalle no menor es que muchas de las emociones descritas en la Tabla N° 1 no tienen referencia bibliográfica.

La **Metodología** está bien estructurada e informa adecuadamente sobre el tipo de investigación, el muestreo, la técnica de recolección de datos y la forma en que se procesan. Pero persiste el problema de que no se plantean criterios de validez, credibilidad o consistencia interna en la recogida de datos o en la metodología de procesamiento de la información (triangulación, saturación, negociación, etc.). Los datos proceden sólo de una vía: la encuesta a través del cuestionario, y se recogen una sola vez (por ejemplo: para asegurar alguna validez, se pudo solicitar a los informantes visar la literalidad de sus respuestas o las conclusiones). Esto perjudica la validez de los resultados o hallazgos de investigación.

En general, el **Análisis De Los Datos** es detallado y sigue un orden reiterado que lo facilita: presentación de datos en gráfico, descripción e interpretación.

Las **Conclusiones** resumen adecuadamente los hallazgos, constituyen una síntesis de éstos y la desglosan a partir del análisis de los resultados.

En la **Bibliografía** persisten algunos detalles que no se ajustan a las formalidades de APA 7ª ed., como apellidos y editoriales con todas las letras en mayúscula (Por ej.: DEWEY, LANGEVIN; McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES), títulos de publicaciones entre comillas (Por ej.: Llanga, Silva & Vistin, 2019) omisión de editorial (Moneo & Aparicio, 2000) y otras irregularidades. Además, hay citas que no tienen referencia en Bibliografía (ej.: Piqueras et al, 2009, en p.9) y otras son citadas de do inadecuado y/o con un año que no les corresponde (Ej.: Gil et al, 2000, pero en bibliografía aparece Gil, N., et al., sin nombrar a los demás autores, y con el año 2006).

También, hay abundancia de citas incluidas en otras fuentes (por ej.: Vázquez y Manassero, 1997; 2008, como se citó en Borrachero, 2015, en pág. 39). Muchas veces, el texto citado de primera fuente ha sido reelaborado por el autor, por lo que basta con citar a este.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011



Alejandro Andrés Rocha Narváez

Nombre y Firma Prof. Evaluador

Fecha: 10/06/2024

**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	ZENAHIR SISO PAVÓN
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	LAS EMOCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES.
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	CAMILA LILIBET GONZÁLEZ CAMPOS. MARÍA DE LOS ÁNGELES MICHAUD CASTRO.
CARRERA	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES.
PROFESOR GUÍA	LUIGI HAWER CUÉLLAR FERNÁNDEZ.

**Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.**

**A. De La Formulación del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6,0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	N.O
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	5,0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	5,5
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6,5
<b>Promedio</b>	<b>6,0</b>

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6,0
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7,0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6,0
<b>Promedio</b>	<b>6,3</b>

**C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	5,5
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6,0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	6,0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	6,0
6 Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7,0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	1,0
8 Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	6,0
<b>Promedio</b>	<b>5,6</b>

**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	6,0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6,0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6,0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6,0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7,0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,5
<b>Promedio</b>	<b>6,3</b>

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	6,0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6,0
3. Correcto uso de ortografía.	6,0
4. Coherencia en la redacción.	6,0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	5,0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	5,0
<b>Promedio</b>	<b>5,6</b>

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,0	1,5
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,3	1,26
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	5,6	1,12
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,3	1,6
E. De los aspectos formales	10%	5,6	0,56
<b>Nota promedio final</b>			<b>6,04</b>

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, qué a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

**CONCLUSIONES**

Tras revisión de informe con comentarios orientados a la mejora, y cotejo de esto, es posible señalar lo siguiente:

Se observa un trabajo sobre una temática relevante, especialmente en el ámbito de las emociones-actitudes hacia las ciencias, en el cual estas juegan un papel preponderante y es cada vez más connotado en varios campos. En esta oportunidad, trabajo sigue conteniendo un tratamiento minucioso acerca de la evolución de la DDCC y su estatus actual, considerando modelos de enseñanza, que no es relevado ni aporta a la discusión de resultados, ni a las conclusiones.

Sin embargo, el nivel de fundamentación teórica y antecedentes en relación con las emociones como parte de esas "actitudes" hacia las ciencias naturales ganó espacios, haciendo con ello un marco referencial abundante. La literatura revisada, contempla clásicos en el campo, pero también algunos estudios más actuales, especialmente en el ámbito de las emociones. Sin embargo, en los apartados Estrés, Actitud, Autoestima, Autovaloración, Pedagogía del Error, miedo

al fracaso, habilidades de estudio, desempeño académico ocupan sólo una fuente (que es la misma, Llanga, Silva & Vistin, 2019). No se aprecia conexión con otras fuentes, ni postura de las investigadoras. Sugiero pueda convertirse en gráfico. Además, acerca de motivación, lo más reciente data del año 2010.

Respecto de los aspectos formales, si bien la redacción y ortografía mejoró en general, algunos apartados contienen primera y tercera persona, especialmente hacia los resultados y discusiones. Igualmente, es relevante que puedan revisar las citas en todo el documento (por ejemplo: Campanario, 2002 por; Polanco, 2005). También, concordancia de autores en referencias y en el texto, fechas.

Respecto de la formulación del problema, si bien hay un hilo conductor, en oportunidades se redacta de diversas formas el objeto de estudio. No se observan supuestos (los supuestos se discuten en los resultados, y acá no se está considerando en la evaluación sumativa) y los objetivos no están formulados con claridad. No hay coincidencia entre el objetivo presentado en introducción y los planteados en el apartado correspondiente, así como se desdibujan las relaciones entre preguntas de investigación y objetivos. Por ejemplo, todas las preguntas están dirigidas al nivel de educación secundaria, no al de educación superior. Cosa que debería revisarse de acuerdo con objetivo específico 1.

Respecto del diseño metodológico, se presentan de forma más explícita los apartados, aunque siguen ausentes los criterios de calidad, y aspectos éticos. Revisar acerca de la confidencialidad y si esta, fue resguardada (a pesar de señalar que no se procedió con consentimientos informados).

Los resultados se van presentando y discutiendo detalladamente, aunque se advierte que se copia y pega comentario de revisión, casi textualmente "*Y acá se ve, que las malas prácticas en secundaria (su formación de básica o media), sólo parece relevante para los sujetos de estudio en un 4%, este bajo porcentaje está dado por que los estudiantes en el camino de su formación pueden reconocer lo importante que se vuelve su formación de secundaria*", sin discutir con literatura. Las conclusiones se presentan como respuesta a cada objetivo y atendiendo a sugerencias de revisión previa.

En general, las sugerencias de forma y fondo orientadas a la mejora, en su mayoría, fueron atendidas y esto fortalece el trabajo entregado en esta oportunidad.

**Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011**



**Nombre y Firma Prof. Evaluador**

Fecha: 09/06/2024