



Universidad de Concepción  
Campus Los Ángeles  
Escuela de Educación

**“Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las  
Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias  
Naturales y Biología de la Universidad de Concepción  
Campus los Ángeles”**

---

**Proyecto Seminario de Título  
Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología**

---

**Seminarista:** Jordán Danilo Hernández Alarcón.  
**Profesor Guía:** Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.

**Los Ángeles, 2023**



Universidad de Concepción  
Campus Los Ángeles  
Escuela de Educación

**“Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las  
Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias  
Naturales y Biología de la Universidad de Concepción  
Campus los Ángeles”**

---

**Proyecto Seminario de Título**  
**Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología**

---

**Seminarista:** Jordán Danilo Hernández Alarcón.  
**Profesor Guía:** Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.  
**Comisión Evaluadora:** Mg. David Robles Illesca.  
Mg. Fernando Vera Pardo.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica de documentos

## AGRADECIMIENTOS

“El conocimiento no pesa, no molesta, ni incomoda”  
Walterio Hernández Valenzuela

Quiero comenzar dando la gracias a mi familia, a mi pareja, mujer y compañera de vida Ana Guillermina Henríquez Díaz por tu apoyo y confianza . Sin tú ayuda nunca hubiese terminado esta investigación. También agradezco a mi hija Amanda paz Hernández Henríquez y mi hijo Guillermo Gaspar Hernández Henríquez por toda su alegría y energía.

Le agradezco a mis padres Walterio Hernández Valenzuela y María Nieves Alarcón Muñoz por todo el amor, por el sacrificio, por cada palabra de aliento, por cada enseñanza que me dieron y que aún me dan.

Le agradezco a mis hermanos, sobrinos y primos, todos de una u otra manera me entregaron algo que me ayudo en esta etapa.

Le agradezco a mis suegros Cesar Henríquez y Silvia Díaz por recibirme en s u hogar con cariño y paciencia.

Le agradezco a los docentes que fueron parte de mi formación, quienes nunca desistieron al enseñarme, sin importar todas las veces que mi mente volaba fuera del sala de clases, a ellos que confiaron en mí, a esos que de verdad tiene la vocación de enseñar.

Le agradezco también a mi profesor guía Fabián Cifuentes y a mis profesores de la comisión evaluadora David Robles y Fernando Vera por sus aportes y consejos para que esta investigación finalizara de la mejor forma.

También le agradezco a los laboratoristas don Milton, Erasmo y Martita por toda su buena disposición y ayuda que me dieron cuando se lo pedía.

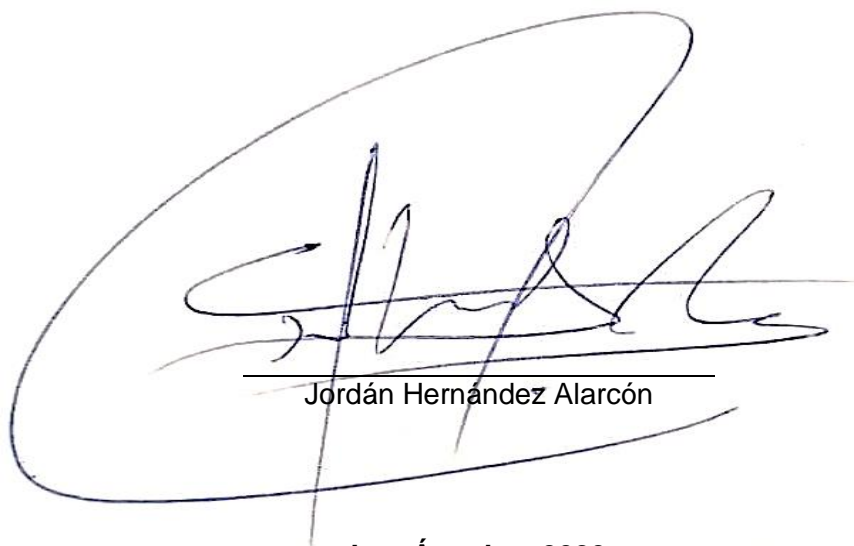
Por último, le agradezco a ustedes sí a ustedes claudia Jara, Moroco, Chapa, Pedro, Felipe, Carlitros, Pichi, Camilo, Javier, Octavio, Biotecnólogos, Geomáticos, habitantes del hogar universitario y a quien corresponda, si a ustedes por todos esos momentos de relajó y diversión.

## Declaración de Autenticidad

Quien suscribe, Jordán Danilo Hernández Alarcón, 15.171.752-7, alumno de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la escuela de Educación, de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles, declaro ser el autor del seminario de título denominado “**Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles**” doy fe y, por lo tanto, aseguro que lo aquí presentado es el resultado de mi trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

Concedo el derecho de publicación, comunicación al público y reproducción de esta obra, en forma total o parcial en cualquier medio y bajo cualquier forma del mismo, a la Universidad de Concepción, Chile, para formar parte de la colección material o digital de cualquiera de las bibliotecas de la Universidad de Concepción del Repositorio UdeC. Esta autorización es de forma libre y gratuita, y considera la reproducción de la obra con fines académicos y de difusión tanto nacional como internacionalmente.

Este trabajo no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto donde se utiliza material bibliográfico y que son destacadas a través de las referencias citadas en el texto y posteriormente detalladas en la bibliografía.



Jordán Hernández Alarcón

Los Ángeles, 2023

## Contenido

RESUMEN .....	7
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
OBJETO DE ESTUDIO .....	11
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	11
OBJETIVO GENERAL. ....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
HIPÓTESIS.....	13
MARCO TEÓRICO .....	14
DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
RESULTADOS.....	36
DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS .....	58

## Resumen

La Alfabetización Científica y la Actitud Hacia las Ciencias en los estudiantes de pedagogía son conceptos escasamente investigados en la Formación Inicial Docente, así como en el ejercicio Docente en el aula. La Alfabetización Científica es conocida como un modo de enseñar ciencias, enfocado principalmente en el desarrollo de competencias científicas, las cuales ayudan al docente en ciencias, para que este, pueda adaptar su conocimiento al contexto de aula en el cual se encuentre enseñando, además de ponerlo en práctica en la vida diaria. Por su parte la Actitud Hacia las Ciencias se observa como la predisposición aprendida a responder de forma consistente favorable o desfavorable ante a un objeto, una situación o una tarea dada. Ambos conceptos son totalmente necesarios para lograr formar un profesional de la educación de calidad.

Esta investigación tiene por objetivo Evaluar el Nivel de Alfabetización Científica y el Nivel de Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles. Para el desarrollo de esta investigación se utilizó una metodología de tipo cuantitativo, cuya técnicas de recopilación de información que se utilizó un cuestionario cerrado tipo Likert para conocer el nivel de Actitud Hacia las Ciencia y una prueba con selección múltiple y desarrollo para determinar el nivel de Alfabetización Científica en el que se encuentra cada uno de los alumnos.

Como resultado de esta investigación se obtuvo que el 100% de los estudiantes poseen un nivel alto de Actitud Hacia la Ciencias, para Alfabetización Científica los resultados obtenidos por los estudiantes fueron, el 21% obtuvo un nivel Competente, el 50% obtuvo un nivel Básico, y un 29% obtuvo un nivel Insatisfactorio.

**Palabras claves:** Alfabetización Científica, Actitud hacia las Ciencias, Formación Inicial Docente, Competencias Científicas.

## Planteamiento y Justificación del Problema

El profesorado y el sistema educativo se encuentran cuestionados casi de forma permanente por parte de la sociedad, delegando en la comunidad educativa la enseñanza y transmisión de conocimientos, además de asignarles responsabilidades en la formación valórica del estudiantado (Reyes, 2013). Según Castillo (2014), la importancia que tiene la educación en las sociedades actuales es innegable, a esta se le atribuye la capacidad de transmitir el legado cultural a las nuevas generaciones, además de aportar al crecimiento de las naciones y promover la movilidad social de las personas. De este modo, una sociedad que aspire al desarrollo pleno debe crear las capacidades en su población para aprender y continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida, en la cual cada uno o una de sus ciudadanos pueda aplicar lo aprendido en la escuela a la vida social y productiva, en la cual aprenda a valorar sus opciones y tomar decisiones, aprendiendo a convivir respetuosa y solidariamente (Irizar, 2010).

Es así, que uno de los objetivos centrales de las políticas públicas en Chile es garantizar la educación como un derecho social efectivo, donde toda niña, niño y joven pueda integrarse a un proceso educativo de calidad, independientemente de su origen, condición o lugar de residencia (DIVESUP, 2016). Desde el currículum de la Reforma el sector de ciencias ha tenido como finalidad promover la alfabetización científica en los estudiantes, lo que involucra no solo una comprensión de conceptos básicos con respecto a la ciencia y sus fenómenos, sino que, además la capacidad de pensar científicamente para responder a las demandas sociales en materia de ciencia y tecnología (MINEDUC, 2009). Por su parte, las actuales Bases Curriculares en el área de Ciencias Naturales, tiene como propósito esencial promover la comprensión de las grandes ideas de la ciencia, todo esto mediante la adquisición gradual de habilidades de pensamiento científico y pensamiento crítico (Villagra, 2014).

En relación con la problemática de Cómo se enseña ciencias en Chile, Castro y Ramírez (2013), plantean que se deben propiciar las condiciones para que la enseñanza de las ciencias no se limite solo a memorizar algunos de los resultados logrados en un determinado momento de la historia de la ciencia, por el contrario, hay que otorgar espacios para ejercitar la controversia, la experimentación y la crítica otorgando la posibilidad de conocer el mundo de manera científica. Es en este sentido la alfabetización científica contribuye a formar personas las cuales sepan



desenvolverse en el mundo actual y que conozcan el importante papel que la ciencia desempeña en sus vidas (Sabariego, 2006).

Por su parte, Gutiérrez (2008), menciona que las evaluaciones nacionales e internacionales de competencias científicas evidencian que los y las estudiantes chilenos están poco preparados para identificar temas científicos, y mucho menos para explicar fenómenos y usar evidencias científicas para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2006), a pesar de los malos resultados obtenidos por nuestros estudiantes a nivel mundial en pruebas internacionales que miden competencias científicas, existe evidencia de que los y las estudiantes chilenos reconocen la importancia del conocimiento científico y ven en la adquisición de habilidades científicas una oportunidad para surgir y ser ciudadanos y ciudadanas críticos/as (Citado en Cofré, 2010).

De esta manera, se ha hecho menester redefinir los objetivos y contenidos curriculares implementados hasta hoy, para reorientarlos hacia un aprendizaje contextualizado del conocimiento científico dirigido hacia el desarrollo de competencias científicas (Zuñiga, 2011). Por lo tanto, la actual educación en ciencias demanda a todas las instituciones educativas, llevar a cabo procesos de formación integral en los y las estudiantes, los cuales promuevan el desarrollo del pensamiento crítico para afrontar los desafíos de la sociedad (Chona, 2006).

La era de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales referidas al aprendizaje escolar en los sistemas educacionales ha dirigido la atención al rol que juegan los profesores y profesoras en estos resultados, cualquiera sea el nivel de su calidad, este análisis ha comprendido también a las instituciones de formación por el efecto que pueden tener sus egresados en la calidad del ejercicio docente en las escuelas (Ávalos, 2014). En este contexto, la formación docente es un proceso integral que tiende a la construcción y apropiación crítica de saberes disciplinares y de herramientas conceptuales y metodológicas para el desempeño profesional (CIN, 2013). En particular, la formación inicial docente adquiere relevancia por su incidencia en la configuración de la identidad docente, comprender y actuar en las diversas y cambiantes situaciones en las que se desempeña el docente, demanda en la actualidad que la formación incluya la participación en variados contextos de producción cultural, científica y social (Mazzitelli, 2020). Es así, que los acelerados cambios sociales han impuesto nuevos

planteamientos de la educación que se traducen en nuevas exigencias en la formación del profesorado, el más relevante es la educación por competencias y la alfabetización científica, que hace mayor hincapié en los resultados del aprendizaje, como capacidades real desde realizar tareas concretas eficazmente y de responder a demandas complejas, siendo estas competencias esenciales para la vida de las personas y el desarrollo social (Ávalos, 2010).

Por lo tanto, son los profesores los encargados de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, además son ellos y ellas agentes de transformación social, líderes gestores de cambio y profesionales emancipadores del Currículo, que poseen el desafío de generar la alfabetización científica en el aula (Ruay, 2010).

De esta forma, la presente investigación analizara los niveles de alfabetización científica y las actitudes hacia las ciencias que poseen los estudiantes de 4° año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## Objeto de Estudio

Alfabetización Científica y la Actitud Hacia las Ciencias de los Alumnos de 4° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## Preguntas de Investigación

De acuerdo con la investigación surgen las siguientes preguntas que guían el desarrollo y la búsqueda de resultados del estudio.

- ¿Cuál es el nivel de Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4 año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles?
- ¿Cuál es el nivel de actitud hacia las ciencias de los alumnos de 4 año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles?

## **Objetivo General.**

Analizar el nivel de Alfabetización Científica y la Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles.

## **Objetivos Específicos.**

Conocer el Nivel de Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Conocer el Nivel de Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## Hipótesis

Las hipótesis planteadas para esta investigación son:

### **I. Primera Hipótesis**

H1: La Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, se encuentran en un nivel Alto.

H0: La Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, no se encuentran en un nivel Alto.

### **II. Segunda Hipótesis**

H1: La Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, se encuentran en un nivel Destacado.

H0: La Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, no se encuentran en un nivel Destacado.

## Marco Teórico

### Educación

La educación ha sido privilegiada por las sociedades a lo largo de la historia de la humanidad y cada día adquiere más relevancia (Batista, 2006). Según Hernández (2014), la educación es un proceso de formación de las nuevas generaciones de los y las ciudadanos/as, donde se inculcan valores y comportamientos que les permitan cumplir con los roles que la sociedad necesita y para los cuales han sido formados. Por lo tanto, la educación es un proceso permanente y dinámico que le brinda al individuo herramientas para su realización personal, y la inserción consciente de la persona en un mundo social (Castillo, 2012). La educación ha sido privilegiada por las sociedades a lo largo de la historia de la humanidad y hoy adquiere una relevancia sin precedentes (Batista, 2006).

La educación tiene la misión de potenciar todos los talentos de las personas, engloba el potenciar el talento y la capacidad para utilizar el conocimiento científico de forma crítica y reflexiva, desarrollando en cada uno de los y las ciudadanos/as una mentalidad crítica y reflexiva que los capacite en la toma de decisiones referida al impacto de la ciencia y la tecnología tomando conocimiento de sí mismos, logrando un pleno desarrollo en su vida (Delors, 1996; OCDE, 2009).

Por lo tanto, la educación es un componente esencial para la modernización de la sociedad, debido a que la globalización exige a los países elevar su competitividad y la educación ha pasado a considerarse uno de los factores clave para lograr una sociedad competitiva (Cox, 2012). Motivo por el cual, en las últimas décadas a nivel mundial se ha vuelto de crucial importancia garantizar la calidad de la educación, por lo cual, se han efectuado diversos procesos para mejorar los currículos de cada país, lo que ha tenido un impacto en las distintas asignaturas incluyendo el área de las ciencias (Aguilar, 2014).

En el estudio de Villagra (2014), menciona que existen diversos estudios relacionados a la calidad de la educación, el desempeño docente, el rol de la familia y herramientas efectivas de apoyo educacional entre otras.

## Enseñanza de las Ciencias

La ciencia cobró una gran importancia en la humanidad en el siglo XVII con la primera revolución científica, en un proceso similar lo hizo también la tecnología en el siglo XIX con la revolución industrial; actualmente la ciencia y la tecnología tienen un papel fundamental en la sociedad ya que están vinculadas con el desarrollo económico y social de los países (Díaz, 2011). La enseñanza de las ciencias es indispensable para el desarrollo humano, la creación de una capacidad científica endógena y la formación de ciudadanos activos e informados (UNESCO, 1999). Así mismo, González-Weil (2012), señalan que “la ciencia constituye un eje estratégico del desarrollo humano, ya que implica no sólo el fortalecimiento de la capacidad crítica de una sociedad, sino también una contribución a la inclusión y equidad social”, es por esto, que se consideran a la ciencia y la tecnología como los pilares del desarrollo social y económico de un país.

De este modo el propósito de la enseñanza de las ciencias es mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las disciplinas científicas en estudiantes, futuros profesores y grupos escolares de diversos niveles educativos, considerando los procesos cognitivos de los estudiantes, relativos a la adquisición y desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes (Adúriz, 2011). Lo anterior permite mejorar la enseñanza actual de las ciencias naturales dentro de la sala de clases ofreciéndoles a los(as) estudiantes construir teorías y modelos científicos, para que puedan interpretar el exterior desde una visión naturalizada de la ciencia (Quintanilla, 2005).

Sin embargo, actualmente el énfasis de la enseñanza se encuentra direccionada en los contenidos más que en el desarrollo de competencias científicas, lo que indica que la educación en Chile sigue una tendencia tradicionalista, enfocada mayoritariamente en la entrega de contenidos (González-weil, 2012). Así las investigaciones de Díaz (2011), señalan que gran parte de la enseñanza de las ciencias en nuestras aulas es descontextualizada, la metodología utilizada está fundamentada en el enfoque de enseñanza conductista, que visualiza al estudiante solamente como un ente pasivo reproductor de contenidos disciplinares.

La asignatura de Ciencias Naturales tiene como objetivo promover un conjunto de competencias científicas que deben desarrollarse de manera transversal, adquiriendo conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas a esta disciplina, para que de este modo se puedan formar alumnos(as) capaces de responder y pensar científicamente ante las demandas sociales en lo que respecta a ciencias y tecnología (MINEDUC, 2021).

La enseñanza de las ciencias debe garantizar que cuando los estudiantes terminen su formación escolar, puedan entender y participar en discusiones sobre temas relacionados con las ciencias naturales y la tecnología, en su entorno particular, dentro de la comunidad (Olave, 2021).

## **Competencias Científicas**

Las competencias científicas hacen referencia a la posibilidad que tienen los estudiantes de utilizar el conjunto de conocimientos científicos en su diario vivir, de esta manera el individuo puede plantear preguntas, utilizar diversas formas de indagación, analizar y contrastar diversas fuentes de información para construir conclusiones basadas en la relación que establece entre información recabada y su entorno (Valencia, 2017).

Desde hace más de una década, la OCDE y la Unión Europea (UE), aconsejaron un nuevo enfoque de enseñanza y aprendizaje basado en competencias, este enfoque presta especial atención al desarrollo de competencias o habilidades claves en los estudiantes de Educación Media, entendiéndose estas como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes apropiadas para desenvolverse adecuadamente en distintos contextos de la vida diaria (Franco-Mariscal, 2015).

Una de las finalidades principales de la educación científica de hoy, habría de ser el lograr niños, niñas, adolescentes y jóvenes capaces de tener una intervención activa en el mundo, de tomar decisiones fundamentadas, y de establecer juicios de valor robustos; Poniendo en marcha de forma autónoma y crítica, esas competencias cognitivo-lingüísticas para dar coherencia a su pensamiento, su discurso y su acción sobre el mundo actual (Quintanilla, 2014).

Cabe mencionar que, al hablar de Competencias Científicas o Habilidades de Pensamiento Científico, nos referimos a la capacidad que posee un sujeto concreto para realizar tareas y solucionar problemas frente a un objetivo determinado (González, 2009).

El MINEDUC declara en sus Bases Curriculares (2012), que la asignatura de Ciencias Naturales debe promover el desarrollo de competencias científicas de tal manera que los estudiantes logren desarrollar de manera íntegra los conocimientos. Las Habilidades de Pensamiento Científico, según el Ajuste Curricular no obedecen a una metodología o a una secuencia de pasos claramente definida que los estudiantes deben desarrollar, como ocurre con el método científico (MINEDUC, 2012). En muchos casos una habilidad puede ser trabajada en



forma independiente de las restantes y, en otras situaciones, puede ser abordada en forma integrada, según las necesidades de un determinado contenido disciplinario (MINEDUC, 2009).

## **Formación Inicial Docente (FID)**

Se entiende como “Formación Inicial Docente” a el conjunto de procesos académicos (enseñanza, aprendizaje e investigación) insertos en un plan de estudio institucional acreditado, que tiene como objetivo específico; preparar un profesional de la enseñanza, esto significa un profesional preparado para el diseño y manejo de contextos de aprendizaje, en función del desarrollo personal, social y el aprendizaje específico de los futuros alumnos, como también, la actualización de sus saberes a lo largo del ejercicio docente (Ávalos, 2010)

En Chile la Formación Inicial Docente se organiza según los cuatros niveles del Sistema Educativo, cada nivel puede tener una o más carreras con diferentes especializaciones. Los niveles de formación son los siguientes:

Educación Parvularia, Educación Básica, Educación Media y Educación Diferencial (Avalos, 2003).

La formación docente ha sido objeto de atención y crítica por parte de las autoridades educacionales de los gobiernos democráticos con distinta intensidad y focos de atención desde mediados de los años noventa hasta hoy (Ávalos, 2014). Si bien la formación de profesorado siempre ha sido objeto de reformas, esta última en particular, sienta las bases de cambios sustanciales de cómo se ha llevado a cabo la formación docente en los últimos treinta años y retoma ciertos desafíos pendientes de las reformas implementas en los años noventa (Bastías, 2021).

El rol que desarrollan las docentes y los docentes es bastante variado, y va desde ser un facilitador de conocimientos, un líder, hasta ser un promotor de conocimientos, ya que los profesores no sólo deben entregar conocimiento, sino que deben desarrollar en los y las estudiantes hábitos, disciplina, motivación y, además crear un ambiente de respeto, confianza y colaboración con y entre los alumnos que facilite su aprendizaje (Coffré, 2010; Pedraja, 2012).

Según Ávalos (2014), tras analizar la formación inicial docente, sostiene que las principales debilidades de la formación inicial docente en Chile giran en torno a tres ejes:

- La preparación docente no atrae a buenos egresados de la educación media.
- Los programas de formación han crecido más en número que en calidad.
- Existe una distribución inequitativa de nuevos profesores en el sistema escolar, ya que buenos egresados no trabajan en establecimientos vulnerables.

## **Formación Inicial Docente en la Universidad de Concepción**

La Universidad de Concepción es una universidad privada de servicio público, compleja y tradicional, con más de 85 carreras, 22.000 estudiantes de pregrado, y más de 1200 académicos jornada completa (Sánchez, 2009). Tiene como misión la formación integral y pluralista de personas; la generación, adaptación y transmisión del conocimiento, y la creación e interacción cultural a través de una permanente vinculación con el medio y su compromiso con el desarrollo regional y nacional en un contexto de integración y globalización (Universidad de Concepción, 2021).

Acogiendo las demandas de la sociedad y asumiendo la alta provisionalidad de los conocimientos, la Universidad de Concepción ha establecido como directrices de su modelo educativo una formación profesional de excelencia, con una oferta flexible y pertinente, centrada en el aprendizaje, con una orientación al desarrollo de competencias (Universidad de Concepción, 2011; Sánchez, 2009).

La Formación Inicial Docente se encuentra de manera permanente en debate nacional e internacional en función del importante rol del docente en el mejoramiento de la educación (Cisternas, 2016). Según Navarro(2005), los resultados de los informes de la Comisión sobre Formación Inicial Docente y el informe de la OCDE (2011), identifican algunas debilidades en la formación de profesores en Chile, entre las cuales se destacan:

- Carencia de una orientación hacia logros medibles.
- Escaso desarrollo de la innovación curricular.
- Falta de investigación de los formadores de profesores acerca de su propio quehacer.
- Escasa articulación entre la formación pedagógica y la formación en la especialidad.

La Universidad de Concepción (UdeC) buscó dar respuesta a las debilidades en la Formación Inicial Docente estableciendo un proceso de renovación curricular (Cisternas, 2016). Durante el

período 2011-2012, la universidad llevó a cabo tres acciones orientadas a producir un diagnóstico estratégico de sus 19 carreras de pedagogía (Zenteno, 2015; Rojas, 2016; Cisternas, 2016):

- La primera de ellas consistió en realizar análisis FODA, desarrollado por los Consejos de Carrera, donde participaron profesores y estudiantes.
- La segunda acción se basó en un análisis de los informes de acreditación de las carreras.
- Una tercera acción estuvo abocada a la revisión de las políticas educativas e informes nacionales e internacionales acerca de la formación inicial docente.

Los resultados del diagnóstico evidenciaron la necesidad de realizar un rediseño curricular en las carreras de pedagogía (Docente, 2013; Zenteno, 2015). Para ello se elaboró un Plan de Mejoramiento Institucional en el área de formación inicial docente. El proyecto fue postulado y financiado por el Ministerio de Educación (MINEDUC) mediante fondos competitivos, denominado Convenio de Desempeño 2013 (Zenteno, 2015; Rojas, 2016).

La Universidad de Concepción definió un modelo educativo donde se incorporan los conceptos de competencias y resultados de aprendizaje, (Cisternas, 2016). Como se presenta a continuación:

Figura N°1. Modelo Educativo UdeC.



Fuente: Elaboración (Cisternas, 2016)

El plan de estudio de las carreras de pedagogía se estructuró en torno a cuatro ejes: formación pedagógica, formación general, formación disciplinar y práctica. En cada uno de los ejes se diseñaron nuevas asignaturas o se actualizaron los contenidos de las ya existentes, respondiendo a las competencias del perfil de egreso y a los resultados de aprendizaje (Zenteno, 2015; Cisternas, 2016).

El eje de formación práctica constituye una diferencia significativa respecto de los planes de estudio anteriores donde formaba parte de las asignaturas finales del plan de estudios (Cisternas, 2016). En el nuevo diseño, las prácticas pedagógicas se transforman en nuevas asignaturas cuyo objetivo a lo largo del proceso de formación docente es, por un lado, fortalecer el proceso de acompañamiento de los futuros profesores en su incorporación al aula de clases, mejorando el trabajo de la universidad con los establecimientos educacionales; y, por otro lado, relevar el vínculo entre la formación disciplinar, formación pedagógica y como se implementan en el aula de clases (Zenteno, 2015; Cisternas, 2016; Rojas, 2016).

## **Concepciones Epistemológicas**

Para entender mejor este concepto es importante conocer su origen etimológico. Epistemología proviene de las palabras en griego episteme que significa “Conocimiento Científico” y Logos “Estudio”, por lo cual se entiende “Concepciones Epistemológicas” como el estudio del origen del conocimiento científico (RAE, 2022). La Epistemología, entonces, puede entenderse como un área de la ciencia que se encarga de estudiar diversos elementos, como “¿Qué es la ciencia?”, “¿Qué procesos caracterizan la ciencia?”, “¿Cómo ha evolucionado la ciencia?”, “¿Cómo enseñar las ciencias?”, entre otros aspectos (Adúriz, 2005).

En el plano de la epistemología, la ciencia aporta su estructura, sus métodos, sus fundamentos y su historia como objeto del análisis epistemológico, pero lejos de construir una reflexión pura, la epistemología influye tanto en la enseñanza como en el aprendizaje científico, lo que conlleva una retroalimentación sobre la propia ciencia (López, 1990).

Diversas investigaciones establecen la conexión que existe entre las concepciones epistemológicas del docente de Ciencias Naturales y las competencias que desarrollan los estudiantes. El origen de las concepciones epistemológicas que mantienen los alumnos sobre la Ciencia Naturales estaría bajo la influencia implícita o explícita del profesor, en la planificación de las clases, en las estrategias de enseñanza y en la transmisión del conocimiento científico (Campanario, 2000).

Es así como Contreras (2009), denota cierta correspondencia entre las Concepciones Epistemológicas de los profesores y la forma en que se comportan en el aula, en torno a la enseñanza de las ciencias. Sumado a lo anterior las concepciones epistemológicas son importantes, ya que pueden influenciar la forma de percibir la ciencia como uno de los pilares de la educación, afectando así la manera en que los docentes preparan y realizan sus clases (Garcia, 2010).

Para un docente, las Concepciones Epistemológicas son cruciales al momento de decidir qué enseñar, cómo hacerlo, con cuáles medios y cómo evaluar el aprendizaje (Garcia, 2003). Como bien menciona Barrón (2015) y Correa (2019), desde una perspectiva constructivista, las concepciones de los docentes juegan como herramientas o barreras que les permiten ya sea interpretar la realidad o impedir la adopción de perspectivas y cursos de acción diferentes, las cuales no son estáticas, se transforman en la medida que el profesor y su entorno cambian paulatinamente.

## **Alfabetización Científica**

Hoy en día, la ciencia y la tecnología se han convertido en una parte fundamental de la cultura, y tanto las estructuras formales (escuela, universidad...) como los ámbitos no formales (medios de comunicación, casas de ciencias, museos...) coinciden en su objetivo de formar el pensamiento científico de la ciudadanía respecto al potencial de la ciencia y la tecnología para el bienestar de la sociedad (National Research Council [NRC], 2009). Si bien el concepto alfabetización científica es empleado desde finales de los años 50, es en la década del 90 cuando instituciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, investigadores en

didáctica de las ciencias y diseñadores de currículos lo utilizan como base de un movimiento educativo significativo (Ramirez, 2010).

Se han empleado diversas definiciones para este término, lo que indica la gran complejidad que implica. Shamos (1995); Kemp (2002); Acevedo (2003), entre otros consideran que la alfabetización científica es un modo de enseñar ciencias que enfoca el desarrollo del currículo hacia la comprensión y el conocimiento de una terminología científica adaptada a la cultura, con objetivos cívicos, democráticos y sociales, que sea empleada por toda ciudadanía, pertenezcan o no al mundo científico.

La alfabetización científica, definida como: "la capacidad de usar el conocimiento científico para identificar preguntas y para sacar conclusiones basadas en las pruebas, con el fin de entender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él a través de la actividad humana" (Harlen, 2002).

Una definición más reciente es la que recoge en el informe PISA (2015), en el cual, se considera la alfabetización científica como la capacidad de comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia y con sus ideas como un ciudadano reflexivo. Además, este informe establece que los componentes que la forma son conceptuales, procedimentales y epistemológicos (OCDE, 2015).

Cuando hablamos de alfabetización científica no podemos clasificar a las personas en analfabetas y alfabetizadas en ciencias. En efecto, la literatura establece la existencia de grados de alfabetización. En este sentido muchos autores han definido niveles de alfabetización científica (Bybee, 1997; Marco, 2000; OCDE, 2008; Shwatz, 2006).

Uno de los autores que más ha desarrollado el tema es Robert Bybee, el cual plantea que necesariamente la asimilación del concepto se distribuirá en niveles, sin pretender encasillar a un estudiante, muy por el contrario, se busca su progreso (Bybee, 1997). Los cinco niveles de alfabetización científica de Bybee son:

- 1) Analfabetismo científico:** *caracterizado por estudiantes de baja capacidad cognitiva y comprensión limitada, respecto a su vocabulario y el manejo de conceptos. Los factores*

que pueden influir en la asignación a esta categoría son la edad, el estado de desarrollo o la presencia de una discapacidad. Se espera que el porcentaje de estudiantes dentro de este nivel sea bajo.

- 2) Alfabetización científica nominal:** los estudiantes comprenden o identifican una pregunta, un concepto o un tema dentro del dominio de la ciencia; sin embargo, su entendimiento se caracteriza por la presencia de ideas erróneas, teorías ingenuas o conceptos inexactos. En la mayoría de los casos, la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia tienen su punto de partida en este nivel, y constituye el piso para avanzar a los niveles siguientes.
- 3) Alfabetización funcional:** se caracteriza por el uso de vocabulario científico, pero dominado por el conocimiento memorístico y superficial sólo en contextos específicos, como al definir un concepto en una prueba escrita, donde el conocimiento es predominantemente memorístico y superficial. Los estudiantes pueden leer y escribir párrafos con un vocabulario científico y tecnológico simple y asociar el vocabulario con esquemas conceptuales más amplios, pero con una comprensión superficial de estas asociaciones.
- 4) Alfabetización científica conceptual y procedimental:** donde no sólo se comprenden conceptos científicos, sino cómo estos se relacionan con la globalidad de una disciplina científica, con sus métodos y procedimientos de investigación. En este nivel son relevantes los conocimientos procedimentales y las habilidades propias de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos. Los individuos identifican conceptos en esquemas conceptuales mayores, y comprenden la estructura de las disciplinas científicas y los procedimientos para desarrollar nuevos conocimientos y técnicas.
- 5) Alfabetización científica multidimensional:** caracterizada por una comprensión de la ciencia que se extiende más allá de los conceptos de disciplinas científicas y de los procedimientos de investigación propios de la ciencia. Este nivel de alfabetización incluye dimensiones filosóficas, históricas y sociales de la ciencia y de la tecnología. Los individuos desarrollan un entendimiento y apreciación de la ciencia y tecnología como una

*empresa cultural, estableciendo relaciones dentro de las disciplinas científicas, entre la ciencia y la tecnología, y una amplia variedad de aspiraciones y problemas sociales. Se plantea que es poco probable que se alcance este nivel en la escuela, e incluso resulta poco frecuente en los propios científicos.*

Otras interpretaciones de la alfabetización científica, autores como Marco (2000) afirman la posibilidad de distinguir tres niveles o modalidades de alfabetización científica, los cuales son:

- 1) Alfabetización práctica**: *solo otorga a las personas, herramientas y actitudes suficientes para desenvolverse en la vida cotidiana.*
- 2) Alfabetización cívica**: *se caracteriza por permitir a los ciudadanos intervenir, en debates sociales o políticos, con el uso de criterios científicos válidos.*
- 3) Alfabetización cultural**: *posibilita a los sujetos a plantearse aspectos profundos sobre la ciencia y como esta se relaciona con una dinámica social.*

Kemp (2002) también pretendió definir el concepto de alfabetización, pero esta vez agrupándolo en tres dimensiones. La primera de ellas es la conceptual (conceptos científicos), luego procedimental (obtención y uso de la información científica) y finalmente la afectiva (emociones y actitudes hacia la alfabetización científica).

Para efecto del presente estudio, en primera instancia se consideró utilizar y adecuar la escala establecida por Bybee (1997). pero fueron adaptados por Neira (2021), es así como fueron reducidos a tres niveles:

- 1) Alfabetización Científica inicial**: *se caracteriza por el reducido uso de vocabulario científico, poseen ideas erróneas, conceptos inexactos. Los estudiantes pueden leer y escribir párrafos con un vocabulario científico reducido y asocian el vocabulario con esquemas simples.*
- 2) Alfabetización Científica Funcional**: *se caracteriza por el uso de vocabulario científico, pero dominado por el conocimiento memorístico y superficial, su conocimiento es memorístico y superficial. Los estudiantes pueden leer y escribir párrafos con un*



vocabulario científico y tecnológico simple y asociar el vocabulario con esquemas conceptuales más amplios.

**3) Alfabetización Científica Conceptual y Procedimental:** se caracteriza por el uso de un abundante vocabulario científico, comprende conceptos científicos y cómo estos se relacionan con la globalidad de una disciplina científica. Los estudiantes comprenden conocimientos procedimentales y las habilidades propias de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos e identifican conceptos en esquemas conceptuales complejos.

**4) Alfabetización Científica Multidimensional:** se caracteriza por el uso de un amplio vocabulario científico, posee una comprensión de la ciencia más allá de los conceptos de las disciplinas científicas. Los estudiantes comprenden las dimensiones filosóficas, históricas y sociales de la ciencia y de la tecnología. Además, establecen relaciones dentro de las disciplinas científicas, entre la ciencia y la tecnología, y una amplia variedad de aspiraciones y problemas sociales.

## **Actitud Hacia la Ciencia**

El especialista en didáctica de la ciencia Frensham (2004), denuncia que el principal problema que la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en la escuela y la investigación en didáctica de la ciencia deben afrontar hoy, son las inapropiadas y negativas actitudes de los estudiantes hacia la ciencia, y más específicamente, la falta de interés hacia la ciencia en la escuela.

Ajzen (1980), establece que actitud es una predisposición aprendida a responder de forma consistente favorable o desfavorable ante a un objeto, una situación o una tarea dada. Para Espinoza (1993), la actitud es la “suma total de inclinaciones, sentimientos, prejuicios, nociones preconcebidas, temores, amenazas o convicciones del individuo acerca de un asunto determinado”. En otras palabras, la actitud corresponde a un sentimiento general y perdurable que puede ser tanto positivo como negativo. Giné (2004), considera la actitud como la predisposición parcialmente estable de accionar a una establecida forma en función de una

disposición interna a apreciar favorable o desfavorablemente un contexto, un hecho, una creencia.

Cuando hablamos de actitud hacia la ciencia, necesariamente se incluyen elementos tales como el gusto por las clases, preferencia de carreras científicas y por supuesto interés hacia temáticas diversas (Gutierrez, 2008). Es así como las actitudes hacia las ciencias se definen como las disposiciones, tendencias o inclinaciones hacia elementos implicados en el aprendizaje de la ciencia (Neira E , 2021). También podemos concebir a las actitudes hacia la ciencia como: las disposiciones, tendencias o inclinaciones a responder hacia todos los elementos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia, incluyendo sus implicaciones sociales (Pozo, 2004; García, 2006; Solbes, 2009)

Por otra parte, diversos autores afirman que durante los primeros años de escolaridad los estudiantes poseen mucho entusiasmo por las actividades de la escuela en ciencias, y que el interés disminuye durante la educación secundaria, especialmente en materias como física o química (Simpson, 1990; Osborne, 1998; Ramsden, 1998; Vázquez, 2008). Esta preocupante y progresiva disminución actitudinal hacia el aprendizaje de las ciencias se atribuye a que la enseñanza de la ciencia escolar se va ganando una creciente imagen negativa (autoritaria, aburrida, difícil, irrelevante para la vida diaria) en la mente de los y las estudiantes (Vázquez, 2008).

En cuanto a los factores internos del aula, el papel del profesor y los temas tratados en el aula son los que más influyen en las actitudes de los alumnos hacia las asignaturas de ciencias y hacia continuar cursando carreras científicas (Mazas, 2018). Fobes (2010), señala que es imprescindible conocer las actitudes de los docentes en formación y en ejercicio hacia la ciencia, ya que la introducción de innovaciones educativas se encuentra condicionada por las actitudes de este colectivo hacia el conocimiento que enseñan y cómo lo enseñan. Harlen (2015), en su estudio muestra que estas actitudes están en parte condicionadas por la experiencia previa del propio profesorado, dado que la forma en que percibe la enseñanza de las ciencias durante su escolarización tiene gran influencia en sus concepciones sobre qué es la ciencia y cómo abordarla en el aula.

Adicionalmente, se ha reportado que los alumnos tienden a imitar al profesor, no solo para evitarse posibles problemas sino porque de la exposición que el profesor hace todos los días de clase de sus comportamientos, expresiones, gestos, etc., los alumnos adquieren e interiorizan muchas de sus conductas, aficiones y rechazos; es por este motivo que el profesor debe percatarse de ello y tomar conciencia de lo que está ocurriendo, explicitando aquellas actitudes que quiere que el alumno adquiera o rechace (Rabadán, 1999)

## Diseño Metodológico

### Enfoque

Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo un proceso de triangulación a partir del uso de técnicas y procedimientos cuantitativos, según fue necesario para los diversos aspectos del trabajo realizado (Okuda, 2005).

### Temporalidad

La investigación correspondió al tipo Transversal, quiere decir, que los datos recopilados se obtendrán a partir de una instancia temporal determinada (Cairampoma, 2015). Delimitada al segundo semestre del año 2023.

### Diseño

El diseño de la investigación será No Experimental; por medio de este se observaron los fenómenos tal y cual ocurrieron en su contexto natural, sin manipular las variables, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación para después analizarlos (Hernández, 2014).

### Alcance

La investigación exploratoria se define como una investigación utilizada para investigar un problema que no está claramente definido y se realiza para tener una mejor comprensión del problema existente (Hernández, 2014).

## **Unidad de Análisis**

Serán el nivel de Actitud Hacia las Ciencias y nivel de Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## **Tipo de Muestreo**

El tipo de muestreo que se empleó para el desarrollo de la investigación corresponde al tipo Intencionado o No Probabilístico, puesto que, los elementos que se seleccionaron no dependen de las probabilidades, sino que fueron escogidos según su relación con el elemento de estudio de la investigación (Hernández, 2014).

## **Población**

La población implicada en esta investigación correspondió a todos los Alumnos de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## **Muestra**

La muestra que se utilizó para realizar este estudio corresponde a los Alumnos de 4° Año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## **Criterio para Selección de Muestra**

La muestra seleccionada para la investigación correspondió a los Alumnos que en el segundo semestre del 2023 cursaron la asignatura de Diseño e Implementación Didáctica en la Especialidad, de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

## **Variables**

Las variables implicadas en el desarrollo de esta investigación son:

### **I. Primera Variable.**

#### **Variable Independiente**

La Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

#### **Variable Dependiente**

Nivel de apropiación de la Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

### **II. Segunda Variable**

#### **Variable Independiente**

La Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

#### **Variable Dependiente**

Nivel de apropiación de Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## Técnica de Recolección de Información

Las técnicas e instrumentos de recopilación de información que se utilizara serán un cuestionario de Actitud Hacia las Ciencias cerrado tipo Likert y una prueba con selección múltiple y desarrollo de Alfabetización Científica (Neira E. , 2021).

### 1. Actitud Hacia las Ciencias:

Para medir el nivel de actitud hacia las ciencias, se utilizará un cuestionario cerrado tipo Likert, este consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicio ante los cuales se pide la reacción de los sujetos, para medir niveles de disposición hacia un objeto, persona o idea.

Para caracterizar la actitud hacia las ciencias, el instrumento contara de 33 ítems que evaluaran tres dimensiones y los enunciados fueron organizados de forma aleatoria, con el fin de que los futuros docentes respondieran de forma consiente y no al azar (Neira, 2021).

**Implicancias sociales de la ciencia:** En esta subescala, se describen opiniones de los sujetos ante diversos ítems vinculados con la relación que existe entre la actualidad (socio y/o político) y el conocimiento científico, esta dimensión se desprende de la dimensión cognitiva, la cual hace alusión a las creencias del sujeto (Rodríguez, 2011, Kin, 2007).

**Conductas relacionadas con la Enseñanza de las ciencias:** En esta escala se describen las conductas o acciones que han desarrollado durante su formación inicial de la enseñanza de las ciencias en nuestro país, esta dimensión se desprende de la dimensión conductual, que se refiere a las intenciones o acciones manifestadas por los sujetos, es decir una tendencia de acción a un objetivo (Rodríguez, 2011; Kind, 2007).

**Adopción de actitudes científicas:** Se relaciona con los pensamientos, creencias u opiniones que los sujetos presentan frente al conocimiento y educación científica, otorgando una valoración a ello, esta dimensión se desprende de la dimensión afectiva, que se refiere a una visión restrictiva de las actitudes, pues representa un conjunto de sentimientos que una persona tiene sobre un objeto, basándose en sus propias creencias (Kind, 2007)

Tabla N°1 Dimensiones respecto a la Actitud Hacia las Ciencias				
<i>Dimensión</i>	<i>Implicancias sociales de la ciencia</i>	<i>Conductas relacionadas con la enseñanza de las ciencias</i>	<i>Adopción de actitudes científicas</i>	Total
Positiva	1,4,10,17,22,24	3,6,14,18,25,32,31	2,5,8,21,30,23	19
Negativa	7,13,15,19,27,29	9,12,20,33,28	11,26,16	14

- Nota
- Enunciados positivos: Son aquellos enunciados en donde no se encuentran negaciones en la redacción al enunciado.
  - Enunciados negativos: Son aquellos enunciados en donde se encuentran negaciones en la redacción del enunciado.

Para valorizar numéricamente las respuestas de los Alumnos, cada enunciado en particular se valoró de 1 a 5.

De esta forma la puntuación de los enunciados en forma positiva queda expresada como se muestra en la Tabla N°2.

Tabla N°2 Puntuación de enunciados de la tendencia positiva		
Valoración	Clave	Puntaje
Muy de acuerdo	MA	5 Puntos
De acuerdo	DA	4 Puntos
No estoy seguro (Indiferente)	IN	3 Puntos
En desacuerdo	EN	2 Puntos
Muy en desacuerdo	MD	1 Punto

Los enunciados de la tendencia negativa quedaron expresados en la Tabla N°3, como se muestra a continuación:

Tabla N°3 Puntuación de enunciados de la tendencia negativa		
Valoración	Clave	Puntaje
Muy de acuerdo	MA	1 Punto
De acuerdo	DA	2 Puntos
No estoy seguro (Indiferente)	IN	3 Puntos
En desacuerdo	EN	4 Puntos
Muy en desacuerdo	MD	5 Puntos

Finalmente, para caracterizar la actitud hacia las ciencias, se dispuso a elaborar rangos, respecto al puntaje máximo y mínimo de la escala, siendo los siguientes (Tabla N°4):



Tabla N°4 Nivel de actitud hacia las ciencias		
Nivel	Rango de puntajes	
Alto	122-165	
Medio	77-121	
Bajo	33-76	

## 2. Nivel de Alfabetización Científica

La Prueba está compuesta por 13 preguntas de selección múltiple, con 4 alternativas de respuesta. El puntaje asignado a cada pregunta fue de 1 punto, dando un total de 13 puntos (Neira E, 2021) (Tabla N°5).

Tabla N°5 Preguntas de Selección Múltiple utilizadas para evaluar la escala de Alfabetización Científica		
Fuente	N° de pregunta	Puntaje Total
Elaboración Neira (2021)	4,6,7,8,9	5
Elaboración Neira (2021) a partir de Ministerio de Deporte o Salud	10, 11	2
Elaboración Neira (2021) a partir de <i>National Geographic</i>	5 → a y b	2
Elaboración Neira (2021) en base a prueba PISA (2018)	1,2,3,12	4

Además de las preguntas de selección múltiple, la prueba también consta de una pregunta de desarrollo, donde los docentes deben analizar un caso respecto al escasez Hídrica en Chile, para luego expresar su opinión desde una perspectiva personal y científica.

Es así, que para cada uno de los cuatro criterios considerados las respuestas de los profesores se calificaron respecto a 0, 1, 2 o 3 puntos, donde se pretende proyectar los objetivos educacionales y la experiencia obtenida en las preprácticas de la mano del currículo (Shwartz, 2006). Es así, que el puntaje máximo posible será de 12 puntos y el mínimo será 0 puntos (Tabla N°6).

Tabla N°6 Tabla de especificación para evaluar la Alfabetización Científica				
Criterios	Puntaje			
	3	2	1	0
El alumno utiliza lenguaje científico				
El alumno manifiesta comprender las grandes ideas sobre ciencia (relacionadas con el texto)				

El alumno demuestra un dominio de conceptos científicos globales				
El alumno muestra en su respuesta, una clara vinculación entre los conocimientos científicos y la sociedad actual				

Finalmente, el instrumento permitió categorizar a los Alumnos en uno de los cuatro niveles de alfabetización descritos en la Tabla N°7. Estos niveles se basan en la investigación de Bybee (1997), pero fueron adaptados por Neira (2021), es así como fueron reducidos a cuatro niveles.

<i>Tabla N°7 Nivel de alfabetización científica</i>		
Nivel de alfabetización científica	Criterio	Rango de Puntaje
Insatisfactorio o Alfabetización Científica inicial.	se caracteriza por el reducido uso de vocabulario científico, poseen ideas erróneas, conceptos inexactos. Los estudiantes pueden leer y escribir párrafos con un vocabulario científico reducido y asocian el vocabulario con esquemas simples.	0-7
Básico o Alfabetización Científica Funcional.	se caracteriza por el uso de vocabulario científico, pero dominado por el conocimiento memorístico y superficial, su conocimiento es memorístico y superficial. Los estudiantes pueden leer y escribir párrafos con un vocabulario científico y tecnológico simple y asociar el vocabulario con esquemas conceptuales más amplios.	8-14
Competente o Alfabetización Científica Conceptual y Procedimental.	se caracteriza por el uso de un abundante vocabulario científico, comprende conceptos científicos y cómo estos se relacionan con la globalidad de una disciplina científica. Los estudiantes comprenden conocimientos procedimentales y las habilidades propias de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos e identifican conceptos en esquemas conceptuales complejos.	15-20
Destacado o Alfabetización Científica y Multidimensional.	se caracteriza por el uso de un amplio vocabulario científico, posee una comprensión de la ciencia más allá de los conceptos de las disciplinas científicas. Los estudiantes comprenden las dimensiones filosóficas, históricas y sociales de la ciencia y de la tecnología. Además, establecen relaciones dentro de las disciplinas científicas, entre la ciencia y la tecnología, y una amplia variedad de aspiraciones y problemas sociales.	21-25

## **Validación del Instrumento**

Los instrumentos serán revalidados por un grupo de expertos conformados por docentes de la comisión evaluadora de Seminario de Título de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción Campus Los Ángeles. Los cuales validan si estos instrumentos permiten lograr el objetivo de la investigación.

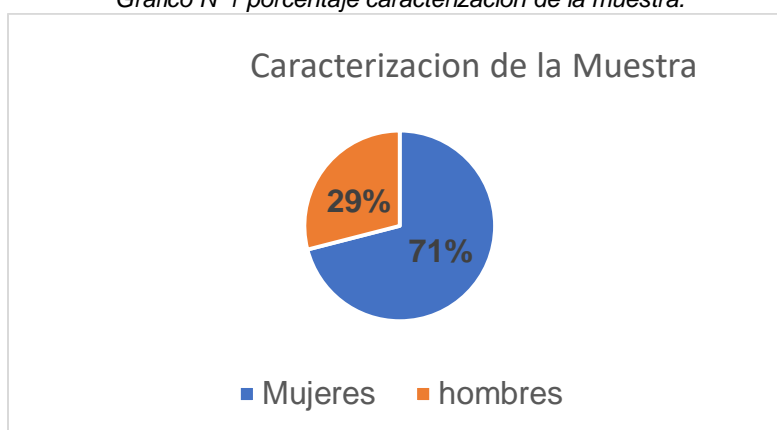
## Resultados

### Caracterización de la Muestra

Para la realización de este estudio se trabajó con estudiantes de cuarto año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. Estos estudiantes durante el segundo semestre del 2023 cursaban la asignatura de Diseño e Implementación Didáctica en la Especialidad.

La muestra conto con un total de 14 estudiantes, de los cuales 71% (n°10) son mujeres y 29% (n°4) son hombres (Gráfico N°1).

Gráfico N°1 porcentaje caracterización de la muestra.



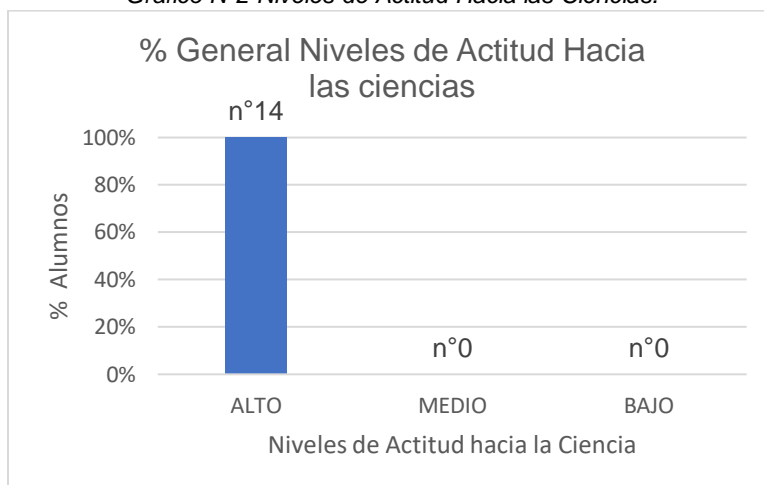
### Resultados Actitud Hacia las Ciencias

Basados en los resultados del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se obtuvieron los niveles de Actitud Hacia las Ciencias que posee los Alumnos de Cuarto Año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles (Tabla N°8).

Nivel	Rango de puntajes	n° Alumnos
Alto	122-165	14
Medio	77-121	0
Bajo	33-76	0

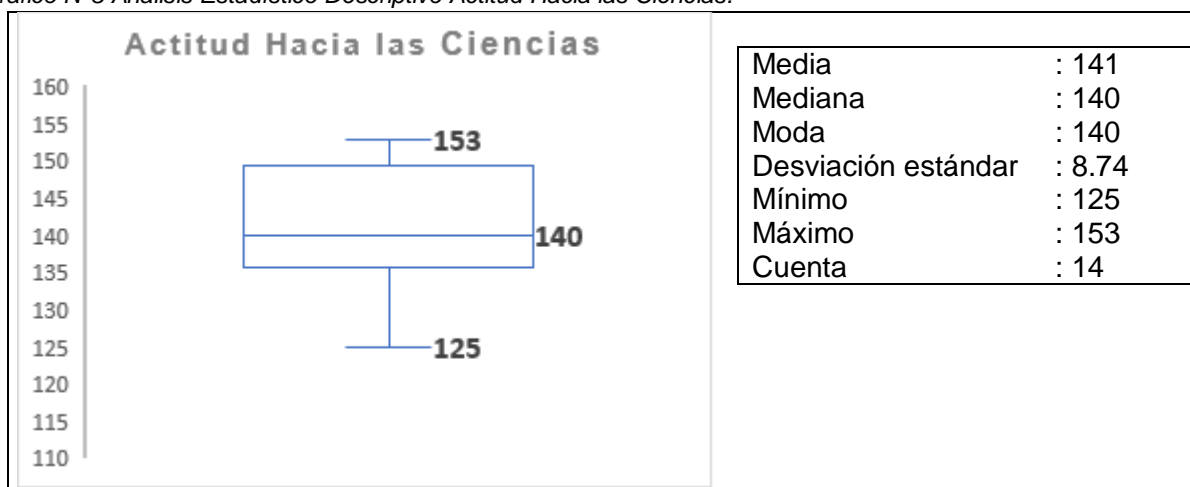
Como resultado general se obtuvo que el 100% (n°14) de los alumnos poseen un nivel Alto de Actitud Hacia las ciencias (Gráfico N°2).

Gráfico N°2 Niveles de Actitud Hacia las Ciencias.



A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 125 y el puntaje máximo es de 153 puntos, con una desviación estándar de 8.74, una media de 141, una mediana de 140, y una moda de 140 (Gráfico N°3).

Gráfico N°3 Análisis Estadístico Descriptivo Actitud Hacia las Ciencias.



A continuación, con motivo de categorizar el nivel de Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de cuarto año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles, se revisaran los resultados por Dimensiones del Test de Actitud Hacia las Ciencias (Tabla N°9).

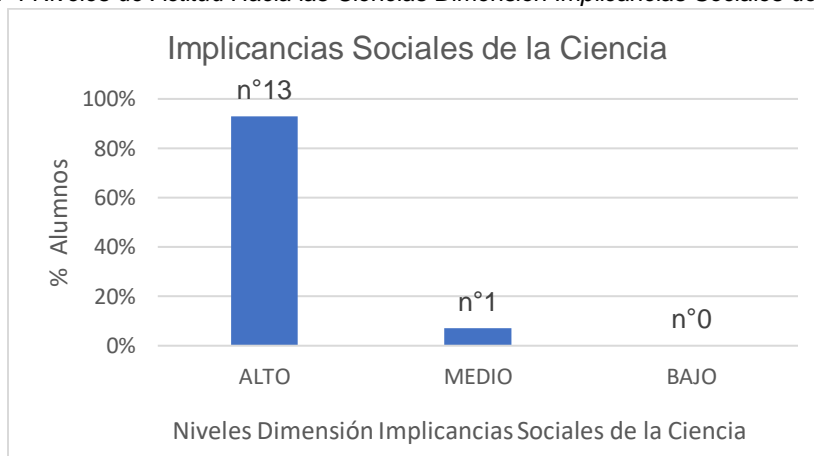
- Nota La Evaluación de Actitud Hacia las Ciencias está conformada tres Dimensiones.
- I.. Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.
  - II.. Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias.
  - III.. Dimensión Adopción de Actitudes Científicas.

Tabla N°9 Rango de Puntajes por Dimensión test Actitud hacia las Ciencias				
	Rango de Puntajes por Nivel			
	Alto	Medio	Bajo	Total
Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia	45-60	29-44	12-28	12-60
Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia	45-60	29-44	12-28	12-60
Dimensión Adopción de Actitudes Científicas	34-45	22-33	9-21	9-45

I. Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.

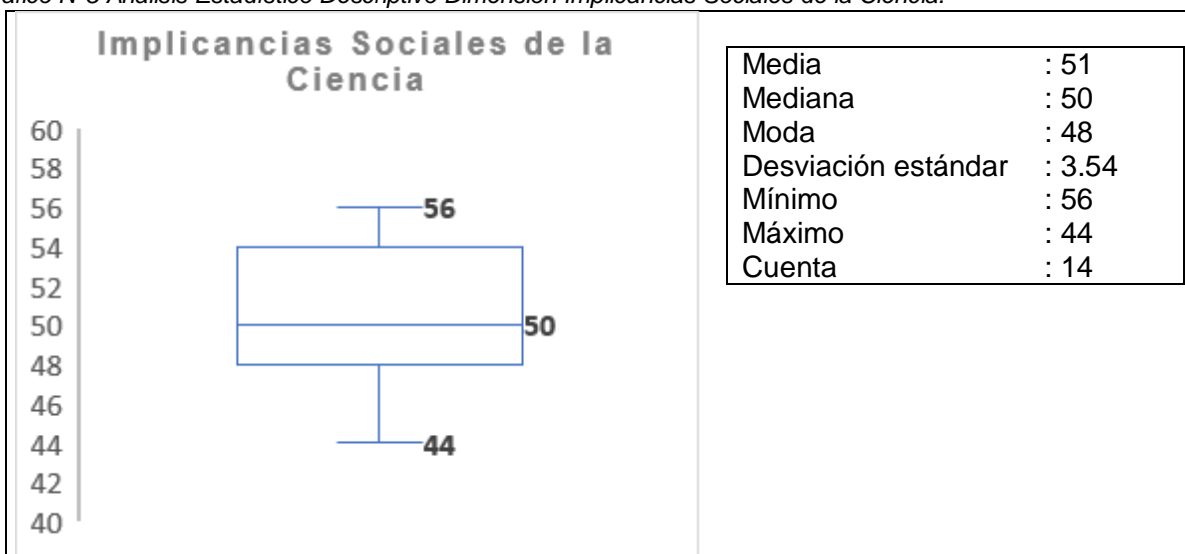
De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que el 93% (n°13) se encuentran en un nivel alto, mientras que solo el 7% (n°1) se encuentra en un nivel medio de la Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia (Gráfico N°4).

Gráfico N°4 Niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.



A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados de a Dimensión Actitud Hacia las Ciencias del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 44 y el puntaje máximo es de 56 puntos, con una desviación estándar de 3.54, una media de 51, una mediana de 50, y una moda de 48 (Grafico N°5).

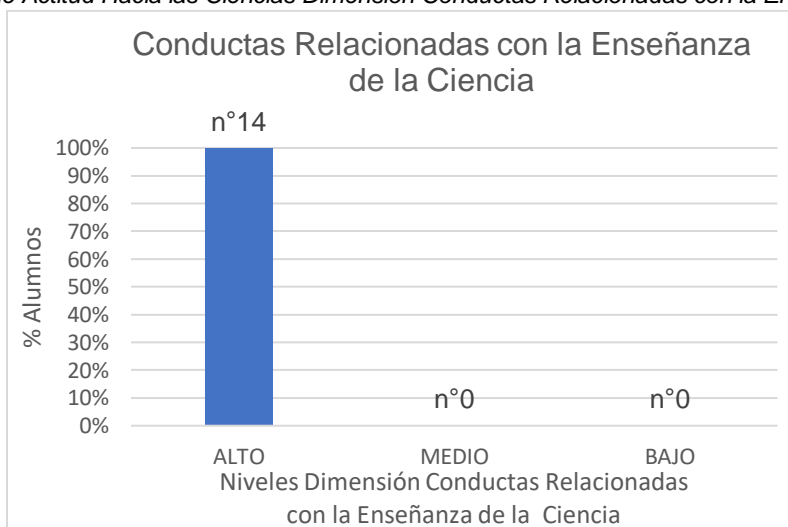
Gráfico N°5 Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.



## II. Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia.

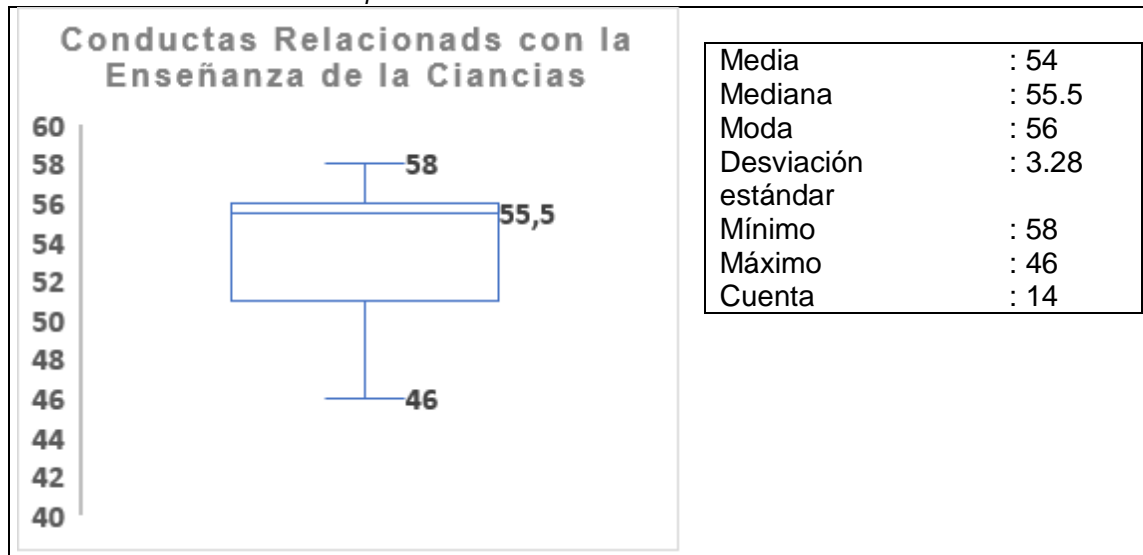
De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que el 100% (n°14) se encuentran en un nivel alto, de la Dimensión Conductas Relacionadas con la enseñanza de las Ciencias (Gráfico N°6).

Gráfico N°6 niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia.



A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados de la Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 46 y el puntaje máximo es de 58 puntos, con una desviación estándar de 3.28, una media de 54, una mediana de 55,5, y una moda de 56 (Gráfico N°7).

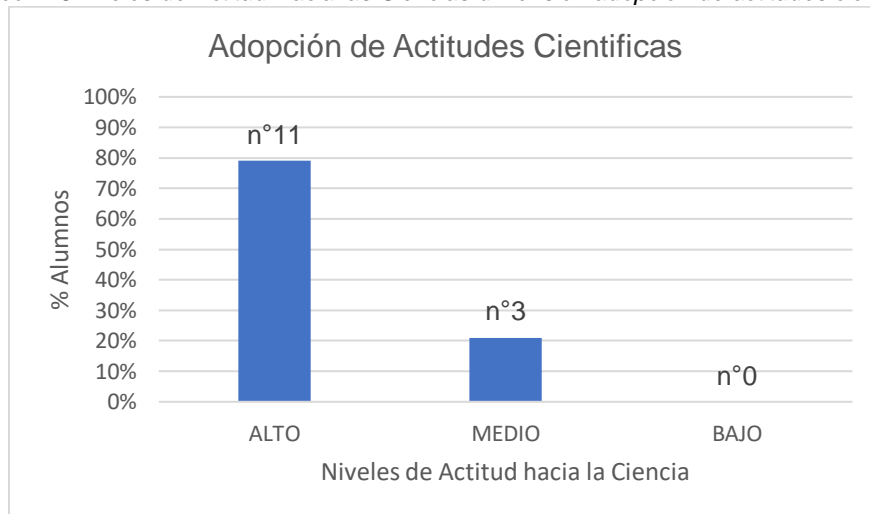
Gráfico N°7 Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia



### III. Dimensión Adopción de Actitudes Científicas.

De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que el 79% (n°11) se encuentran en un nivel alto, mientras que el 21% (n°3) se encuentra en un nivel medio de la Dimensión Adopción de Actitudes Científicas (Gráfico N°8).

Gráfico N°8 niveles de Actitud Hacia las Ciencias dimensión adopción de actitudes científicas.

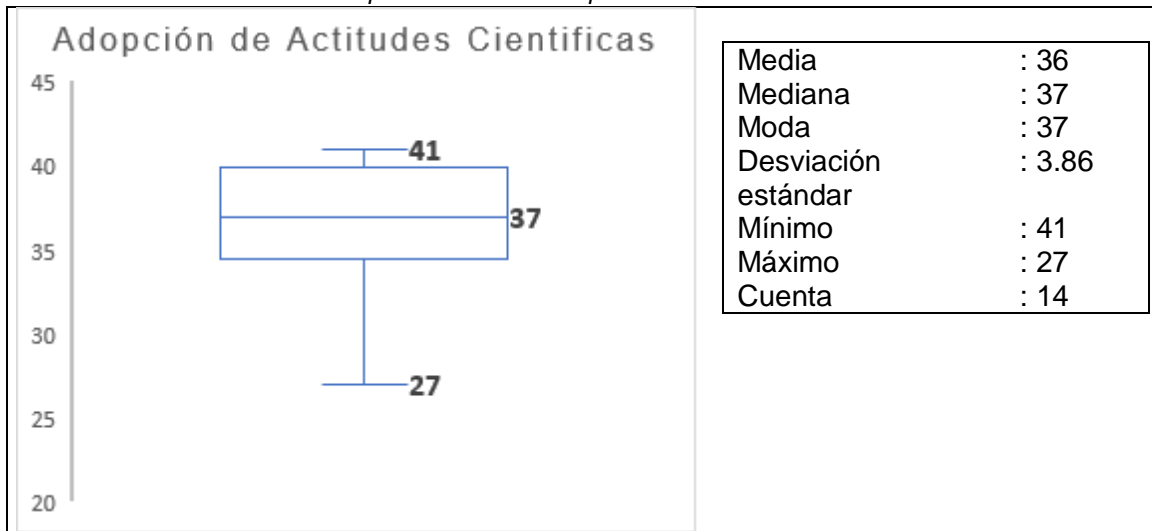


A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados de la Dimensión Adopción de Actitudes Científicas del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se observa que el puntaje mínimo



obtenido es de 27 y el puntaje máximo es de 41 puntos, con una desviación estándar de 3.86, una media de 36, una mediana de 37, y una moda de 37 (Gráfico N°9).

Gráfico N°9 Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Adopción de Actitudes Científicas.



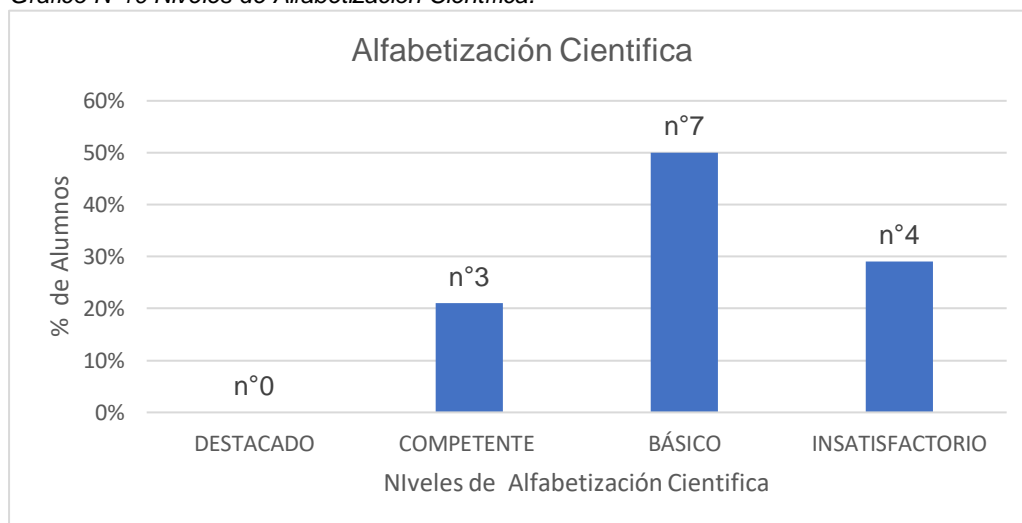
## ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Basados en los resultados obtenidos en la evaluación de Alfabetización Científica, se obtuvieron los niveles de Alfabetización Científica que posee los Alumnos de Cuarto Año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles (Tabla N°10).

Nivel	Rango de puntajes	n° Alumnos
Destacado	21-25	0
Competente	15-20	3
Básico	8-17	7
Insatisfactorio	0-7	4

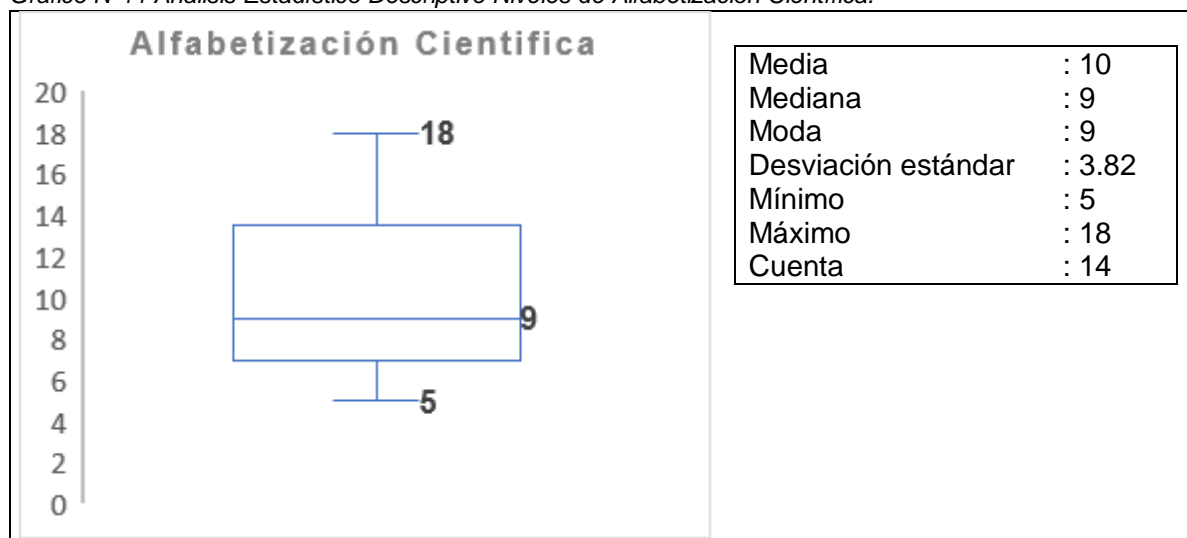
De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que un 0% (n°0) se encuentra en un nivel Destacado, el 21% (n°3) se encuentran en un nivel Competente, un 50% (n°7) se encuentra en un nivel Básico, y un 29% (n°4) se encuentra en un nivel Insatisfactorio de Alfabetización Científica (Gráfico N°10).

Gráfico N°10 Niveles de Alfabetización Científica.



A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo del resultados de la Evaluación Alfabetización Científica, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 5 y el puntaje máximo es de 18 puntos, con una desviación estándar de 3.82, una media de 10, una mediana de 9, y una moda de 9 (Gráfico N°11)

Gráfico N°11 Análisis Estadístico Descriptivo Niveles de Alfabetización Científica.



A continuación, con motivo de categorizar la Alfabetización Científica que poseen los alumnos de cuarto año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles, se revisaran los resultados por Ítems de la Evaluación de Alfabetización Científica (Tabla N°11).

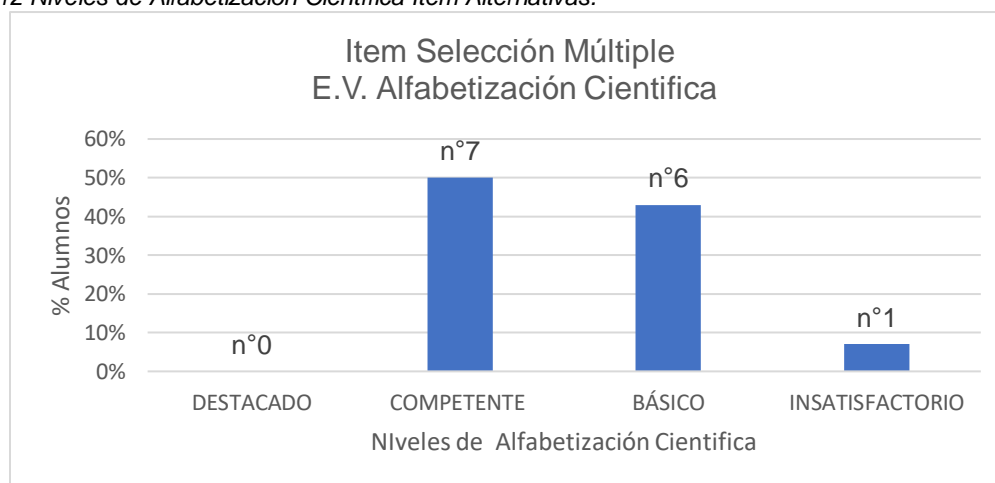
Nota La Evaluación de Alfabetización Científica esta conformada por dos Ítems.  
 I.. Ítem Selección Múltiple.  
 II.. Ítem Desarrollo.

Tabla N°11 Rango de Puntajes por Ítems de Evaluación Alfabetización Científica					
	Rango de Puntajes por Categoría				
	Destacado	Competente	Básico	Insatisfactorio	Total
Ítem Selección Múltiple	11-13	8-10	5-7	0-4	0-13
Ítem Desarrollo	11-12	8-10	5-7	0-4	0-12

I. Ítem Selección Múltiple.

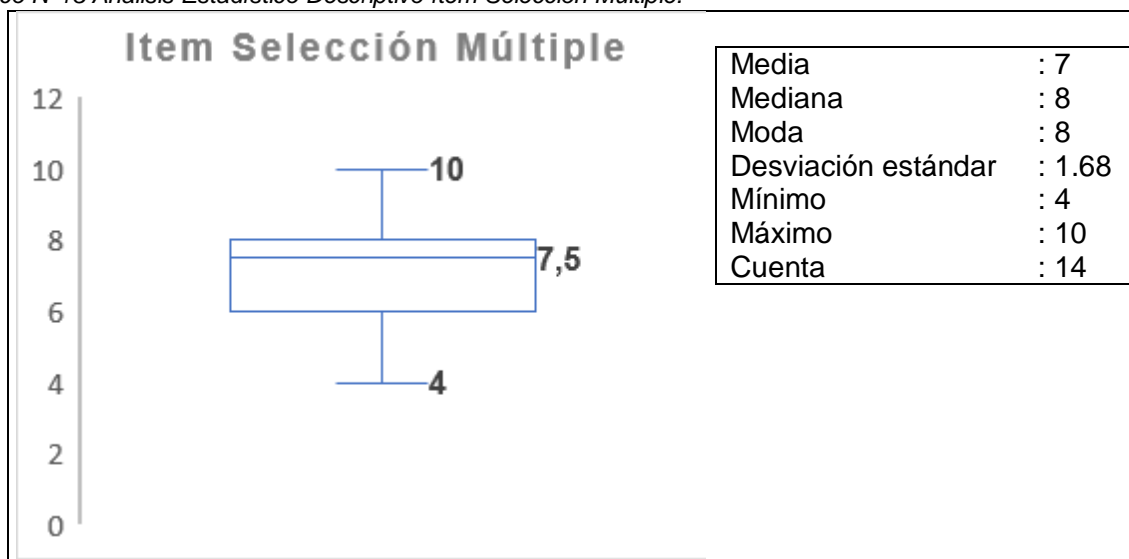
De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que 7 (50%) se encuentran en un nivel Competente, mientras que 6 (43%) se encuentra en un nivel Básico, y 1 (7%) se encuentra en un nivel Insatisfactorio de Alfabetización Científica (Gráfico N°12).

Gráfico N°12 Niveles de Alfabetización Científica Ítem Alternativas.



De acuerdo con los resultados obtenidos en el Ítem Alternativas de la evaluación de Alfabetización Científica y su posterior análisis estadístico descriptivo, se observa que los alumnos obtienen entre 4 y 10 puntos, con una desviación estándar de 1.68, una media de 7, una mediana de 8, y una moda de 8 (Gráfico N°13).

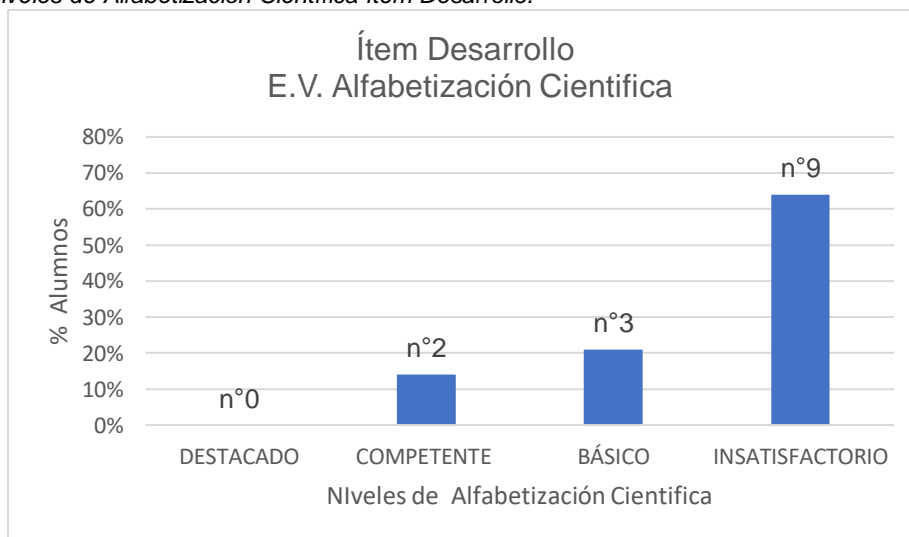
Gráfico N°13 Análisis Estadístico Descriptivo Ítem Selección Múltiple.



## II. Ítem Desarrollo.

De un total de 14 estudiantes, se obtuvo como resultado que 2 (14%) se encuentran en un nivel Competente, mientras que 3 (21%) se encuentra en un nivel Básico, y 9 (64%) se encuentra en un nivel Insatisfactorio de Alfabetización Científica (Ver Gráfico N° 14).

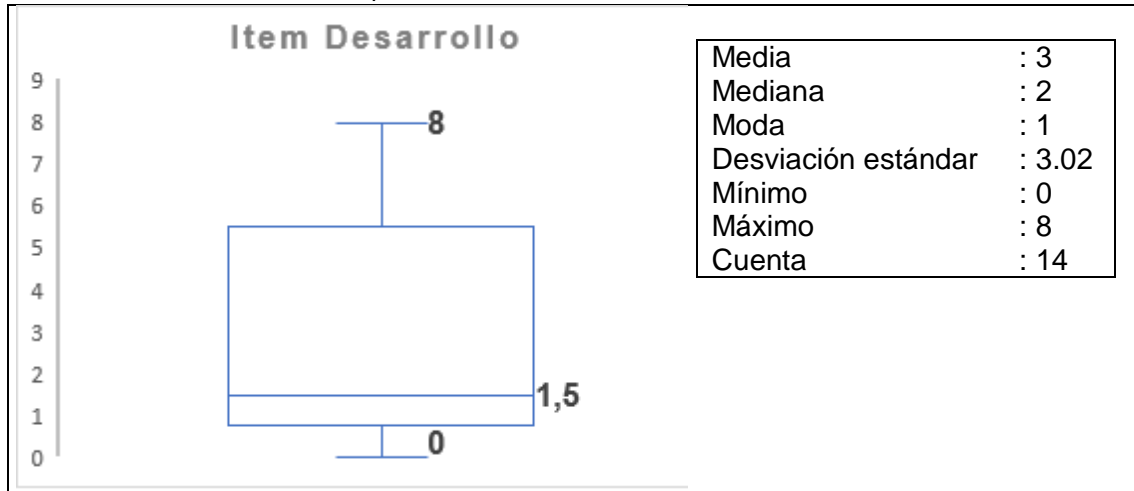
Gráfico N°14 Niveles de Alfabetización Científica Ítem Desarrollo.



De acuerdo con los resultados obtenidos en el Ítem Desarrollo de la evaluación de Alfabetización Científica y su posterior análisis estadístico descriptivo, se observa que los

alumnos obtienen entre 0 y 8 puntos, con una desviación estándar de 3.02, una media de 3, una mediana de 2 , y una moda de 1 (Gráfico N°15).

Gráfico N°15 Análisis Estadístico Descriptivo Ítem Desarrollo.



## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación son de gran importancia, pues en el aula son los docentes quienes deciden qué y cómo enseñar, y es imprescindible conocer las actitudes hacia la ciencia que poseen los docentes en formación y en ejercicio, ya que, la introducción de innovaciones educativas se encuentra condicionadas por las actitudes de este colectivo tenga hacia el conocimiento y cómo enseñarlo (Mazas, 2018)

A partir de los resultados obtenidos en el test Actitud Hacia las Ciencias que poseen los Alumnos de Cuarto Año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles, en la investigación se evaluó el nivel de Actitud Hacia las Ciencias de los Alumnos, como resultado se obtuvo que el 100% (n°14) de los Alumnos poseen un Nivel alto. Resultados similares se encontraron en el estudio de Mazas (2018), donde un porcentaje importante de la muestra mantiene posiciones favorables hacia la ciencia, y por tanto una predisposición positiva hacia aspectos como el progreso de la ciencia y su importancia para el desarrollo de la sociedad.

Estos resultados se condicen con lo señalado por Rodríguez (2011), donde los estudiantes de ciencias muestran una actitud más positiva hacia la ciencia que los estudiantes de áreas no científicas, además en algunos casos los estudiantes con un mayor dominio conceptual de los contenidos abordados en las clases de ciencias tienen una actitud positiva.

En relación con el alto nivel de actitud hacia las ciencias que poseen los futuros docentes, según la investigación de Denessen (2015), existe una relación directa entre las actitudes de los profesores hacia la enseñanza de las ciencias, sobre las actitudes de los estudiantes en clases de ciencias, puesto que, los alumnos que desarrollaban peores actitudes hacia la ciencia durante la etapa de Educación Primaria tenían maestros con un bajo interés por la ciencia.

García-Ruiz (2008), considera de suma importancia poner énfasis sobre las actitudes, valores, formación escolar y profesional que el profesor posee, debido a que es él quien desempeña un papel significativo en la vida escolar de los alumnos e influye en la formación de sus actitudes. Además (Vallejos, 2012), afirma que la actitud hacia las ciencias es un indicador del rendimiento académico en ciencias e ingenierías.

A partir de los resultados obtenidos en la Evaluación Alfabetización Científica que poseen los Alumnos de Cuarto Año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de

Concepción Campus los Ángeles, dentro de la investigación se evaluó el nivel de Alfabetización Científica de los Alumnos, donde se obtuvo como resultado que ninguno de los alumnos se encuentra en el nivel destacado, el 21% (n°3) posee un nivel Competente, con el puntaje mínimo de este nivel, el 50% (n°7) poseen un nivel Básico y el 29% (n°4) posee un nivel Insatisfactorio, con los puntajes máximos de este nivel.

Resultados similares se encontraron en el estudio de Neira (2021), donde la muestra analizada, indican que los profesores de ciencias se enmarcan dentro del nivel medio de alfabetización científica, pero en los valores mínimos de este, con el valor más bajo del intervalo y sin que ningún docente pudiese alcanzar el nivel máximo de la prueba.

También, los resultados de esta investigación coinciden con los obtenidos por (Navarro, 2012), En el cual el grueso de los estudiantes (46%) se sitúa en el nivel de alfabetización científica *funcional y tecnológica*, que se expresan en que los alumnos dominan un vocabulario científico simple basado en un aprendizaje memorístico que les permite utilizarlo en contextos específicos, y pueden establecer relaciones, pero con una comprensión superficial de ellas.

Belastegui (2020), señala que en el intento por evaluar la alfabetización científica del alumnado que ha terminado la educación media y se encuentra cursando bachillerato, a concluido, de manera general, que el alumnado de bachillerato no está alfabetizado en el ámbito científico, debido a las bajas puntuaciones globales en el cuestionario diseñado a tal efecto y, además, no los alumnos no reconocen la importancia de la educación científica para el ámbito cotidiano.

En el país y como resultados de las mediciones internacionales, estas nos entregan resultados que no son muy alentadores. Así, por ejemplo, el estudio PISA 2006, centrado en la competencia científica, muestra que el 32% de los estudiantes evaluados no alcanza el nivel 2, lo que implica un dominio de contenidos científicos básicos, la interpretación literal de información que requiere un razonamiento directo, y la capacidad de sacar conclusiones simples o en contextos familiares (OCDE 2006).

Desde esta perspectiva y entendiendo que el puente entre el MINEDUC y los estudiantes son los docentes, su rol es fundamental en el desarrollo de la enseñanza para la alfabetización científica, son los docentes quienes, además de potenciar el desarrollo de habilidades experimentales y la construcción de modelos, permitirán en su conjunto que el estudiante

desarrolle actitudes y valores junto con la capacidad de aplicarles adecuadamente en la vida diaria (Valdivia, 2016)

Navarro, (2012) observa una relación directa y positiva entre el logro alcanzado en Alfabetización Científica, las Actitudes Hacia las Ciencias y el rendimiento académico en Biología. Pero esta relación no se aprecia en los resultados de esta investigación, donde, los alumnos poseen un Nivel alto de Actitud Hacia las Ciencias y donde algunos alumnos alcanzaron un Nivel competente de Alfabetización Científica.

Neira ( 2021), refuerza lo propuesto por Valdivia (2016), destacando el rol que desempeña el docente ha sido considerado trascendental para alcanzar dichos logros de aprendizajes del estudiantado, lo que sitúa al profesor como uno de los principales actores para el logro de un adecuado desarrollo de la Alfabetización Científica.

En síntesis, considerando la importancia de la alfabetización científica y su vinculación con las actitudes hacia la ciencia, resulta relevante estudiar ambos constructos. No obstante, en Chile los estudios realizados fuera del marco de pruebas estandarizadas son escasos (Navarro, 2012).



## CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

A partir de los resultados obtenidos durante la investigación, se logra concluir los siguiente:

- Todos los alumnos de cuarto año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de concepción Campus los Ángeles, poseen un nivel alto de Actitud Hacia las ciencias.
- Se acepta la primera Hipótesis de la investigación, dado que, “La Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, se encuentran en un nivel alto en la escala creada por Neira (2021).
- Los alumnos de cuarto año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de concepción Campus los Ángeles, poseen una Alfabetización Científica que abarca los niveles Competente, Básico é Insatisfactorio.
- Se rechaza la segunda hipótesis de la investigación, dado que, La Alfabetización Científica que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, No se encuentran en un nivel Destacado.

## ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación, se han visualizado las siguientes limitaciones:

- El tamaño de la muestra fue reducido en cantidad, esto estuvo condicionado a la cantidad de alumnos de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles.
- Por otro lado, la validez de los datos recabados por esta investigación dependió de la sinceridad con la que cada alumno respondió cada una de las evaluaciones.
- Se sugiere, una actualización de los instrumentos de evaluación de la investigación, si bien estas fueron construidas en el año 2021, algunos de los problemas planteados están descontextualizados.
- Para investigaciones posteriores sería interesante aumentar el tamaño de la muestra, incorporando otras carreras de pedagogía ligadas al áreas de las ciencias.
- Se sugiere, ampliar esta investigación a los profesores mentores que colaboran con las practicas progresivas y práctica profesional de las carreras de pedagogía.
- Para futuras investigaciones se sugiere la actualización y revalidación de los instrumentos de evaluación, tomando en cuenta el contexto y las características de la muestra a estudiar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Referencias Bibliográficas

- Acevedo, J., Vázquez, A., & Manassero, M. (2003). Papeles de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, pp. 80-111.
- Adúriz, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. *Fondo de cultura Económica: Buenos Aires*.
- Adúriz, A. G. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de Ciudadanía para el siglo XXI*. México. pp 40-51.
- Aguilar, L. (2014). El docente y la aplicación de estrategias de aprendizaje. *Nuevos saberes y actores en la educación* , pp. 9-17.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and predicting social behavior*. New Jersey : Ed. Prentice-Hall .
- Avalos, B. (2003). La Formación Docente Inicial en Chile. *Ministerio de Educación* , pp. 2-41.
- Ávalos, B. (2014). La formación inicial docente en Chile: Tensiones entre políticas de apoyo y control. *Estudios Pedagógicos* , pp.10-28.
- Ávalos, B., & Matus, C. (2010). *La FID en Chile desde una óptica internacional*. Santiago de Chile, Ministerio de Educación: Informe nacional de estudio internacional IEA TEDS-M.
- Barrón, M. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente: una revisión . *Revista de docencia universitaria* .
- Bastías, L. C. (2021). La formación inicial docente en Chile: Una revisión bibliográfica sobre su implementación . *Revista electrónica Educare* , pp.1-22.
- Batista, L. (2006). Educación y desarrollo humano. *Enfermería de Costa Rica.*, 62-64.
- Belastegui, M., Palomar, R., & Solbes, J. (2020). ¿ En qué aspectos es más deficiente la alfabetización científica del alumnado de Bachillerato? *Revista Eureka* , 1-14.
- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practice*. Portsmouth: NH: Heinemann.
- Campanario, J. y. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias . *Enseñanza de las Ciencias* , 18-169.
- Castillo, J., & Contreras, D. (2014). *El papel de la Educación en la Formación del Bienestar Subjetivo para el Desarrollo Humano. Una revisión al caso Chileno*. Santiago, Chile : PNUD. UNICEF.
- Castillo, M. y. (2012). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Revista diálogos educativos*, 55-69.

- Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de Competencias Científicas. *Revista Amazonia* , 31-44.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibañez, X., Pedraza, M., & Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? . *Tecné, Episteme y didaxis* , 62-79.
- Cisternas, C. S. (2016). Rediseño curricular de la Universidad de Concepción . *La experiencia de las carreras de formación inicial docente en Calidad en la Educación* , 301-323.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La Educación Científica en Chile: Debilidades de la Enseñanza y Futuros desafíos de la Educación de Profesores de Ciencias. *Revista Estudios Pedagógicos*. Vol. 36, pp. 250-293.
- Consejo Interuniversitario Nacional . (2013). *Propuestas de Estándares generales de la Formación Docente comunes a los Profesores Universitarios (Resolución CE 856/13)* . Recuperado de <https://www.cin.edu.ar/archivo.php>.
- Contreras, L. (2009). Concepciones, creencias y conocimiento: Referentes de la práctica profesional. *Revista Electronica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología* , Vol 1, pp 11-36.
- Correa, Y., & Posada, Y. (2019). *Concepciones de la Enseñanza en Sexualidad de los Docentes de Educación Primaria*. Cauca, Colombia : Universidad de Antioquia .
- Cox, C. (2012). Política y Políticas Educativas en Chile 1990-2010. *Uruguay de Ciencia Política*, Vol 1, pp13-43.
- Delors, J. (1996). *Informe de la UNESCO de la Comisión sobre Educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro* . Madrid : Santillana Ediciones UNESCO.
- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The relationship between primary school teacher and student attitudes towards science and technology . *Education Research International*, 1-10.
- Díaz, F. (2011). ¿Qué significa aprender a aprender? *Revista Estilos de Aprendizaje*, 207-216.
- Docente, U. d. (2013). Manual de Rediseño Curricular. *Universidad de Concepción*.
- Espinoza, J., & Román, T. (1993). "Actitudes Hacia la ciencia en estudiantes Universitarios". *Enseñanza de las Ciencias*, pp. 290-310.
- Fobes, C., & Davis, E. (2010). Curriculum design for inquiry."Pre-service elementary teachers mobilization and adaptation of science curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, pp. 820-839.
- Franco-Mariscal, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria . *Revista Enseñanza de las ciencias innovaciones didácticas* , 231-252.

- Frensham, P. (2004). Beyond Knowledge: Other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education. En Juniuk. R y Samonek-Miciuk. E (Ed.), Science and Technology Education for a Diverse World-dilemmas, need and partnerships . *International Organization for Science and Technology Education* , pp.23-34.
- García, M. &. (2010). Cuestiones de dominio y concepciones epistemológicas en docentes universitarios de ciencias . *Revista electronica de investigacion en educación en ciencias*, Vol 5. pp 54-59.
- García, M., & Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria . *Perfiles Educativos* , pp. 61-89.
- García, T. R. (2003). CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y ENFOQUES EDUCATIVOS SUBYACENTES EN LAS OPINIONES DE UN GRUPO DE DOCENTES DE LA UPEL ACERCA DE LA ENSEÑANZA, EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN. *Investigacion y Posgrado*, 11-21.
- García-Ruiz, M., & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de Educación Primaria. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias* , 539-568.
- Giné, N., & Parcerisa, A. (2004). *Evaluación en la educación secundaria* . Barcelona(España): Ed. Grao.
- González, C. M. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos XXXV*, 64-100.
- Gonzalez-Weil, C., Cortez M, B. P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J., & Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes en ciencias en EM. *Estudios pedagógicos XXXVIII, N°2*, 85-102.
- Gutierrez, D. (2008). *Desarrollo del pensamiento táctico en edad escolar* . Castilla(España) : Universidad de Castilla la Mancha .
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OCDE para la evaluación de estudiantes (PISA) . *Enseñanza de la ciencias* , pp 209-216.
- Harlen, W. (2015). *Working with Big Ideas of Science Education*. Trieste(Italia): Science Education Programme of IAP.
- Hernández, R., Fernández, C., & y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Irizar, L., González, J., & Noruega, C. (2010). Educación y desarrollo humano: una propuesta de educación humanista para Latinoamérica. *Revista historia de la educación latinoamericana* , 147-176.
- Kemp, A. (2002). Implications of diverse meanings for "scientific literacy". En P. Rubba, J. Rye, W. Di Biase, & B. Y Crawford, *Proceedings of the 2002 Annual International conference of the Association for Education of Teachers in Science* (págs. pp. 1202-1229 ). Florida .

- Kind, P., Jones, P., & Barmby, K. (2007). Desarrollar actitudes hacia las medidas científicas . *Revista internacional de educación científica* , 871-893.
- López, F. (1990). Historia y epistemología de la ciencia. Epistemología y didáctica de las ciencias. Un análisis de segundo orden. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 8-74.
- Marco, B. (2000). La alfabetización científica. En Perales F. y Cañal P. (Eds). *Didáctica de las ciencias experimentales* , pp. 141-164 .
- Mazas, B., & Bravo, B. (2018). actitudes hacia la ciencia del profesorado en formación de Educación Infantil y Educación Primaria. *Redes y colaboración en educación: Nuevas formas de participación y transformación social* , pp. 329-348. recuperado de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/7726>.
- Mazzitelli, C., Laudadio, J., & Guirado, A. (2020). Reflexiones sobre la formación inicial en ciencias naturales desde la mirada de los docentes formadores . *Revista de Enseñanza de la Física* , 251-259.
- MINEDUC. (2009). *Habilidades de Pensamiento Científico. Marco curricular de la enseñanza media*. Decreto n° 254.
- MINEDUC. (2021). *Orientaciones para promover el desarrollo de la orientación educacional del sistema escolar*. Chile: División Educación General .
- Ministerio de Educación. (2012). *Bases curriculares* . Santiago de Chile .
- National Research Council [NRC]. (2009). *Learning Science in informal Environment: people, places and pursuits*. Washington DC: National Academy press.
- Navarro, M., & Förter, C. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo nivel socioeconómico. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana* , 1-17.
- Navarro, R. (2005). *Informe comisión sobre formación inicial docente*. Recuperado de [http://www.oei.es/pdfs/info\\_formacion\\_inicial\\_docente\\_chile.pdf](http://www.oei.es/pdfs/info_formacion_inicial_docente_chile.pdf).
- Neira, E. (2021). *Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las Ciencias de profesores de enseñanza media con distinta especialidad en ciencias, que se desempeñan en liceos científico-humanista*. Santiago(Chile): Universidad de Chile .
- Neira, J. (2021). LA EXPERIMENTACIÓN EN LAS CIENCIAS NATURALES COMO ESTRATEGIA DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA. *Revista Académica Universidad Católica del Maule* , 102-116.
- OCDE. (2006b). PISA 2006. marco de la evaluación. conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. *Recuperado el 19 de mayo de 2007 de* <http://www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>.
- OCDE. (2008). *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo del mañana* . Madrid : Santillana.

- OCDE. (2009). *Assessment framework-key competencies in reading, mathematics and science*. paris .
- OCDE. (2011). *Building a high-quality teaching profession: lessons from around the world*. New York : Organization for Economic Co-operation and Development.
- OCDE. (2015). Item Submission Guidelines: Scientific Literacy. *Recuperado de* <https://www.ocde.org/pisa/pisaproducts/Submission-Guidelines-Science.pdf>.
- Olave, Y. (2021). *Liderazgo pedagógico: indagación científica como estrategia para favorecer el aprendizaje de ciencias naturales en estudiantes de enseñanza media*. Recuperado de: [http://repositoriodigital.uct.cl/bitstream/handle/10925/2497/Liderazgo%20pedag%c3%b3gico\\_Olave\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositoriodigital.uct.cl/bitstream/handle/10925/2497/Liderazgo%20pedag%c3%b3gico_Olave_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Osborne, J., Driver, R., & Simon, S. (1998). Attitudes to science: Issues and concerns . *School Science Review* , pp. 27-37.
- Pedraja, L. (2012). Desafíos para el profesorado en la sociedad del conocimiento. *Ingeniere. Revista chilena de ingeniería* .
- PISA. (2009). Competencia científica para el mundo del mañana. pp.20-36.
- Pozo, I., & Gómez, M. (2004). *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid(España): Ed. Morata.
- Quintanilla, M. (2005). Historia de la ciencia y formación docente: una necesidad irreducible. *Revista de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Pedagógica Nacional* , 34-43.
- Quintanilla, M. (2014). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las emociones, sonidos y voces del aula* . Santiago : Editorial Bellaterra Ltda.
- Rabadán, J., & Martínez, P. (1999). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: Una aproximación a una propuesta organizativa y didáctica. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* , pp. 67-75.
- Ramirez, S., Lapasta, L., Legarralde, T., Vilches, A., & Mastchke, V. (2010). Alfabetización Científica en alumnos de nivel primario y secundario: un diagnóstico regional . *Universidad Nacional de la Plata* .
- Ramsden, J. (1998). Mission impossible: can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education* , pp. 125-137.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2022). *Diccionario de la lengua española*. 23 ed. [versión 23,5 en línea].<<https://dle.rae.es>>.
- Reyes, L., Campos, J., Osandón, I., & Muñoz, C. (2013). El profesorado y su rol en la formación de los nuevos ciudadanos desfasados entre las comprensiones, las actuaciones y las expectativas. *Estudios pedagógicos* , 217-237.

- Rodríguez, W., Hernández, R., Muñoz, L., Lizarazo-Camacho, A., & Salamanca, A. (2011). Actitudes hacia la ciencia: un campo de interés investigativo en la didáctica de las ciencias. *Revista Actualidades Pedagógicas*, 121-139.
- Rojas, C., & Soto, V. (2016). Transformaciones en la formación de profesores en Chile: el caso de las carreras de pedagogía de la Universidad de Concepción. *Revista del Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI)*.
- Ruay, R. (2010). El rol del docente en el contexto actual. *Revista Electronica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*, pp. 115-123.
- Sabariego, J., Manzanares, & M. (2006). Alfabetización científica. *I Congreso Iberoamericano de ciencias, tecnología, sociedad e innovación*, pp. 1-20.
- Sánchez, J., Solar, M., & Varas, M. (2009). *HACIA LA IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN: ESTABLECIMIENTO DE PERFILES DE EGRESO EN EL PROCESO DE REDISEÑO CURRICULAR*. Concepción-Chile: Unidad de Investigación y Desarrollo Docente Dirección de Docencia, Universidad de Concepción.
- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University press.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education: Research and Practice*, pp. 203-225.
- Simpson, R., & Oliver, J. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescents. *Science Education*, pp. 1-18.
- Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico: Resumen del camino avanzado. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, pp. 2-20.
- UNESCO. (1999). *Declaración de Budapest: Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Hungría.
- Universidad de Concepción. (2011). Modelo Educativo. *Universidad de Concepción*.
- Universidad de Concepción. (2021). Plan Estratégico Institucional 2021-2030. *Universidad de Concepción*.
- Valdivia, N. (2016). *Alfabetización científica en física. El cambio curricular no ha sido suficiente*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- Valencia, A. (2017). *Desarrollo de competencias científicas (Analizar problemas y formulación de hipótesis) en estudiantes de 5° grado de básica primaria, mediante prácticas de laboratorio enmarcadas en los estándares básicos de competencias de ciencias naturales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Vallejos, M. (2012). *La motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de la lectura en el rendimiento de los estudiantes Universitarios: un análisis longitudinal*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.



- Vázquez, A. M. (2008). El declive de las actitudes científicas hacia la ciencia de los estudiantes: Un indicador inquietante para la educación científica . *Revista Eureka: Enseñanza y divulgación científica*, pp. 274-292.
- Villagra, C. V. (2014). Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile . *Revista de Estudios y experiencias en Educación* , 13-56.
- Zenteno, C., Jara, C., & Hernández, V. (2015). REDISEÑO CURRICULAR: TRANSFORMACIÓN DE LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. *UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN* .
- Zuñiga, A., Leiton, R., & Naranjo, J. (2011). Niveles de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica.

## ANEXOS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles”

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** MG. FABIÁN ENRIQUE CIFUENTES REBOLLEDO

**ESTUDIANTE SEMINARISTA:** JORDAN DANILO HERNÁNDEZ ALARCÓN

Estimado(a) Estudiante:

Mediante el presente, queremos invitarle a participar de la investigación que se enmarca en el Proyecto de Seminario para optar al Título Profesional Profesor Ciencias Naturales y Biología , “Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles”, cuyo Investigador Responsable es el Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo, Profesor Guía de Jordan Hernández Alarcón, estudiante de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología. La investigación tiene por objetivo Evaluar el nivel de Alfabetización Científica y la Actitud Hacia las Ciencias que poseen los alumnos de 4° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles.

#### ***¿En qué consiste su participación?***

Si usted acepta, se requiere que conteste un cuestionario que tiene una duración aproximada de 30 minutos, el cual presenta un listado de 33 criterios de los cuáles usted debe indicar si está de acuerdo o en desacuerdo. Esta información pretende conocer el nivel de actitud hacia las ciencias que poseen los alumnos de 4° año de la carrera Pedagogía en ciencias Naturales y Biología.

Además de un prueba para conocer el Nivel de alfabetización científica que poseen los estudiantes de 4° año, este test consiste en 13 preguntas de selección múltiple y una pregunta de desarrollo para conocer las habilidades y competencias que poseen en ciencias.

La información recopilada y consultada será de carácter confidencial, anónimo y de uso exclusivo para los fines de la investigación.

**Beneficios:** Su participación en este estudio no generará beneficio en aspectos económicos o académicos para los estudiantes, pero será un aporte para el conocimiento científico.

**Costos:** Su participación no tendrá costo alguno, ya que todos ellos serán asumidos por la investigación.

**Riesgos:** Su participación en la investigación no conlleva riesgos identificables para usted. Si Ud. se siente incómodo(a) mientras contesta este cuestionario, podrá dejar el estudio en cualquier momento, sin necesidad de dar ningún tipo de explicación.

**Confidencialidad:** La información recopilada será de carácter completamente CONFIDENCIAL y de uso exclusivo para los fines de la investigación. Los resultados de este estudio pueden ser publicados, pero la identidad y los datos de los/las estudiantes participantes en el estudio serán mantenidos en forma confidencial y se mantendrá el anonimato. Además, todo participante tendrá derecho a conocer los resultados del estudio. Toda la

información y los datos estarán bajo la custodia del Investigador Responsable, en archivo con clave. Su participación en este estudio es totalmente libre y voluntaria.

Por último, en caso de cualquier consulta o de requerir alguna información con respecto a la investigación, puede contactarse mediante correo electrónico con el Profesor Guía e Investigador Responsable Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo, al correo electrónico [fabicifuentes@udec.cl](mailto:fabicifuentes@udec.cl). Desde ya agradecemos su participación. (A continuación, lea el Acta de Consentimiento y marque la expresión que represente su decisión)

## **ACTA DE CONSENTIMIENTO**

Declaro que he leído y comprendido toda la información que me ha sido expuesta en el consentimiento informado. Estoy de acuerdo con los términos presentados acerca de mi participación libre y voluntaria en la investigación: “Nivel de Alfabetización Científica y Actitud hacia las Ciencias de Estudiantes de 4° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus los Ángeles”.

Entiendo que, en cualquier momento de mi participación, puedo realizar preguntas adicionales a los responsables que dirigen la investigación. A su vez, comprendo que tengo el derecho de retirarme de la misma, en el momento que estime, sin que haya consecuencias para mí. En atención a estas consideraciones, libremente marque lo que corresponda a su voluntad:

Yo ACEPTO participar <input type="checkbox"/>	Yo NO ACEPTO participar <input type="checkbox"/>
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------

---

Nombre Participante

---

Firma Participante

---

Nombre Investigador  
Responsable

---

Firma Investigador  
Responsable

## Evaluación nivel de Alfabetización Científica

Evaluación de nivel de alfabetización científica																																			
Sexo		Edad																																	
Carrera																																			
universidad																																			
Instrucciones:																																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prueba que realizarás a continuación tiene como propósito determinar tu nivel de alfabetización científica.</li> <li>• Trata de contestar todas las preguntas de la prueba, incluso si no estás completamente seguro de tu respuesta.</li> <li>• La prueba consta de una pregunta abierta y 14 preguntas de selección múltiple de 4 opciones, donde existe solo una respuesta correcta.</li> </ul>																																			
ITEM 1- Preguntas de selección múltiple:																																			
<p>1) La muerte de colonias de abejas se debe a variadas causas. Algunos científicos afirman que una posibilidad son los insecticidas, los cuales pueden causar que las abejas pierdan su sentido de dirección fuera de la colmena y finalmente mueran. Es así, que un grupo de científicos desarrollo un estudio donde probaron si un insecticida “tipo” podría conducir a la muerte de las colonias de abejas, para el estudio agregaron el insecticida a la comida de las abejas durante tres semanas, cabe señalar que todas las colmenas recibieron la misma cantidad de comida, pero está comida contenía diferentes cantidades de insecticida, cabe destacar que algunas colmenas no recibieron insecticida.</p> <p>Respecto a los resultados, ninguna colonia murió de inmediato, sin embargo, para la semana 14 algunas colmenas estaban totalmente vacías, en el siguiente grafico se representan los resultados.</p>																																			
<table border="1"> <caption>Data from the line graph: Nº de muertes por colonias vs. Numero de semanas posteriores a la exposición</caption> <thead> <tr> <th>Numero de semanas posteriores a la exposición</th> <th>Group 1 (Blue Triangles)</th> <th>Group 2 (Black Squares)</th> <th>Group 3 (Blue Circles)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>				Numero de semanas posteriores a la exposición	Group 1 (Blue Triangles)	Group 2 (Black Squares)	Group 3 (Blue Circles)	10	0	0	0	12	0	0	0	14	10	5	0	16	10	5	0	18	20	5	0	20	20	15	5	22	20	20	5
Numero de semanas posteriores a la exposición	Group 1 (Blue Triangles)	Group 2 (Black Squares)	Group 3 (Blue Circles)																																
10	0	0	0																																
12	0	0	0																																
14	10	5	0																																
16	10	5	0																																
18	20	5	0																																
20	20	15	5																																
22	20	20	5																																
¿Qué probó el experimento? Elija una de las respuestas a continuación:																																			

- A) El experimento probó el efecto del insecticida sobre la resistencia de las abejas a lo largo del tiempo.
- B) El experimento probó el efecto de diferentes cantidades de insecticida en la cantidad de colmenas vacías encontradas.
- C) El experimento probó el efecto de la muerte de las colonias de abejas en la resistencia de las abejas al insecticida.
- D) El experimento probó el efecto de la muerte de las colonias de abejas en la concentración del insecticida.

Competencias	Evaluación y análisis
Habilidades	Los futuros profesores identifican la pregunta y son capaces de reconocer que solo un factor varía en el tiempo
respuesta	B

Fuente: Adaptado de OECD (2018)

2) Lee en siguiente texto:

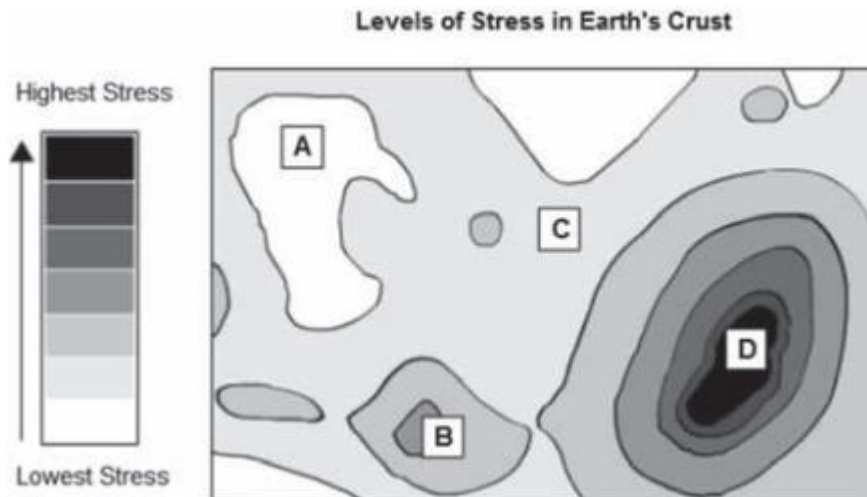
Muchas centrales eléctricas queman combustible que emite dióxido de carbono. Agregar más dióxido de carbono al aire tiene un efecto negativo e impacto en el clima. Existen diferentes estrategias para reducir la cantidad de dióxido de carbono agregado al aire, una de esas estrategias es quemar biocombustibles en lugar de combustibles fósiles, otra estrategia consiste en atrapar parte del dióxido de carbono emitido por las centrales eléctricas y almacenarlo en profundidad (bajo tierra o en el océano). Esta estrategia se llama captura de carbono. El uso de biocombustibles no tiene el mismo efecto sobre los niveles de dióxido de carbono en el aire que el uso de combustibles fósiles.

- A) Los biocombustibles no liberan dióxido de carbono cuando se queman.
- B) Las plantas utilizadas para los biocombustibles absorben dióxido de carbono del aire a medida que crecen.
- C) A medida que se queman, los biocombustibles absorben dióxido de carbono del aire.
- D) El dióxido de carbono liberado por las centrales eléctricas que usan biocombustibles tiene propiedades químicas diferentes a las liberadas por centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles

Competencias	Explicar fenómenos científicamente
Habilidades	Los futuros profesores identifican la pregunta y son capaces de reconocer que solo un factor varía en el tiempo.
respuesta	D

Fuente: Adaptado de OECD (2018)

3) El siguiente mapa muestra el estrés en la corteza terrestre, considerando afluencias de aguas subterráneas y sismos.



¿Cuál de los siguientes clasifica correctamente el riesgo de terremoto de menor a mayor? Elija una de las respuestas a continuación:

- A) D, B, A, C
- B) A, C, B, D
- C) D, B, C, A
- D) A, D, C, D

Competencias	Interpretar datos y evidencia científicamente.
Habilidades	Los futuros profesores son capaces de evaluar y clasificar el riesgo se sismo, a partir de la observación de las placas tectónicas.
Respuesta	B

Fuente: Adaptado de OECD (2018)

4) Lee el siguiente texto:

Un camping de las afueras de Santiago tiene una laguna. Los sitios para acampar cuentan con lavaplatos, para que la gente no lave su loza sucia en la laguna. De hecho, cada sitio tiene carteles que advierten “no lavar platos en la laguna porque dañará la flora y fauna del lugar”

**¿Qué razonamientos explican la predicción presente en los carteles del campamento?**

- A) Al lavar los platos en la laguna, la flora y fauna migra hacia lugares lejanos.
- B) La mejor forma de evitar la contaminación en la laguna es usar platos desechables
- C) El lavalozas y los restos de comida son componentes que contaminan la laguna, que si son consumidos por los peces pueden causarles daños
- D) La laguna, al igual que muchos sistemas acuáticos, están poblados por especies animales y vegetales, entre las que se encuentran los peces, algas y plantas acuáticas.

Competencias	Ordenamiento e interpretación de información
Habilidades	Los futuros profesores son capaces de explicar la predicción expuesta en el enunciado
Respuesta	C

Fuente: *Elaboración*

- 5) Un camping de las afueras de Santiago tiene una laguna. Los sitios para acampar cuentan con lavaplatos, para que la gente no lave su loza sucia en la laguna. De hecho, cada sitio tiene carteles que advierten “no lavar platos en la laguna porque dañará la flora y fauna del lugar” En un jardín desean instaurar una huerta, para que los niños reconozcan diversas especies con propiedades curativas y también de consumo diario (verduras), para ellos las educadoras saben que necesitan un huerto de tipo ácido, ya que potenciar el crecimiento de las especies escogidas.

¿Qué instrumento necesitan las educadoras para medir de manera más precisa el grado de acidez de la tierra?

- A) Un pH neutro
- B) Papel indicador
- C) Solución indicadora
- D) Reacción química con bicarbonato

Competencias	Descripción y registro de datos
Habilidades	Los futuros profesores son capaces de analizar e interpretar la información del caso.
Respuesta	C

Fuente: *elaboración*

- 6) Lee el siguiente texto:  
Actualmente el uso de la bicicleta como medio de transporte es muy común, sobre todo en la región metropolitana debido al constante atochamiento del tránsito, pero lamentablemente los ciclistas se ven enfrentados a muchas situaciones de inseguridad, como accidentes. Es por ello que un grupo de investigadores pretende realizar una campaña de seguridad, para esto previamente necesitan hacer una investigación respecto al uso del casco.



**¿Cuál de las siguientes preguntas puede orientar de mejor forma una investigación científica sobre el tema?**

- A) ¿De qué color debe ser el casco, para que sea visible en la oscuridad?
- B) ¿Qué forma debe tener el casco, para que sea lo más cómodo posible?
- C) ¿Que diámetro debe tener el casco, para ajustarse al diámetro de la cabeza?
- D) ¿Que distancia debe separar el cráneo del casco, para reducir el impacto con una superficie u objeto?

Competencias	Formulación de pregunta de investigación
Habilidades	Los futuros profesores son capaces de identificar la pregunta más atingente al problema de investigación.
Respuesta	C

*Fuente: elaboración*

7) Lee el siguiente texto:

Una empresa debe construir un edificio de 30 pisos en Chile y conscientes de que el país suele sufrir terremotos, frecuentemente, se investigó sobre las distintas técnicas de construcción. Entre estas, les llamó la atención una creada recientemente en Japón que resultaría más económica de implementar, pero que aún no ha sido creada en Chile, porque existen dudas sobre el proyecto.

A partir de esto, **¿Qué investigación experimental y replicable le permite evaluar a la empresa, el método japonés?**

- a) Calculo teórico matemático realizado por ingenieros de la resistencia que presentará el edificio ante sismos
- b) Investigación profunda sobre los edificios a escala con la técnica japonesa, los cuales se someten a vibraciones que corresponden a sismos de distintas intensidades
- c) Construcción de edificios a escala con la técnica japonesa, los cuales se someten a vibraciones que corresponden a sismos de distintas intensidades
- d) Creación de una simulación virtual, en donde se compare el efecto teórico de un sismo en edificios con distintos sistemas antisísmicos, entre ellos el japonés.

Competencias	Formulación de pregunta de investigación
Habilidades	Los futuros profesores son capaces de identificar la pregunta más atingente al problema de investigación
Respuesta	D

*Fuente: Elaboración*

8) Observe la siguiente tabla, que compara ampolletas incandescentes (clásicas), fluórenles y led:

Ampolleta	LED	Incandescente	Fluorescente
Watts	18	100	25
Emisión de calor	Muy bajo	Alto	Bajo
Vida útil en horas de funcionamiento	50.000	1000	10.000
Precio	Alto	Bajo	Mediano

A partir de esta tabla **¿En qué categorías se entregan los datos cuantitativos?**

- A) Vida útil y precio
- B) Consumo y vida útil
- C) Emisión de calor y precio
- D) Consumo y emisión de calor

Competencias	
Habilidades	Los futuros profesores identifican la pregunta y son capaces de reconocer las categorías de los datos cuantitativos
Respuesta	B

Fuente: elaboración

9) Un cocinero hace el pan mezclando harina, agua, sal y levadura. Una vez mezclado todo, coloca la mezcla en un recipiente durante varias horas para que se produzca el proceso de la fermentación. Durante la fermentación, se produce un cambio químico en la mezcla: la levadura (un hongo unicelular) transforma el almidón y los azúcares de la harina en dióxido de carbono y alcohol.






La fermentación hace que la mezcla se hinche. ¿Por qué se hincha?

- a) Se hincha porque se produce alcohol, que se transforma en gas.
- b) Se hincha porque los hongos unicelulares se reproducen dentro de ella.
- c) Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.
- d) Se hincha porque la fermentación transforma el agua líquida en vapor.

Competencias	Explicar fenómenos científicos
Habilidades	Los futuros profesores Interpretan datos e identifica el proceso de fermentación.
Respuesta	C

Fuente: elaboración

10) El esquema muestra la respuesta agresiva exhibida por machos de una especie de pez espinoso cuando estos son confrontados a modelos artificiales. En cada tratamiento se analizaron 100 enfrentamientos.

MODELO (tratamiento)	N° respuestas agresivas
	91
	7
	25
	4
	86

Al respecto, es correcto afirmar que los modelos con

- A) Cuerpos de tonos claros no producen respuestas agresivas.
- B) Dorsos oscuros producen el menor número de respuestas agresivas.
- C) Ventres oscuros producen el mayor número de respuestas agresivas.
- D) Formas alargadas producen el mayor número de respuestas agresivas.

Competencias	Procesamiento e interpretación de datos y formulación de explicaciones, apoyándose en conceptos y modelos teóricos.
Habilidades	Los futuros profesores deben interpretar y procesar los resultados de un experimento, relacionado con conceptos y modelos teóricos del área temática Organismo y ambiente.
Respuesta	C

Fuente: Adaptado de "Preuniversitario Pedro de Valdivia" Cuaderno de ejercicios 1

11) Uno de los postulados de la teoría celular es: "Toda célula se origina de una célula preexistente". **¿Cuál de los siguientes ejemplos cumple con este postulado?**

- A) El cerebro está formado por millones de neuronas.
- C) Las células de la piel se renuevan constantemente.
- C) El tejido adiposo está formado por células que acumulan grasa.
- D) Las células presentan diversas formas y tamaños.

Competencias	Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto.
Habilidades	Los futuros profesores deben analizar el desarrollo de alguna teoría o concepto, en este caso particular, relacionados con contenidos del área temática Organización, estructura y actividad celular, y específicamente, referido a la teoría celular.
Respuesta	B

Fuente: elaboración

12) "Un rayo de luz es una línea imaginaria que representa la dirección por la que la luz se propaga. Esto es utilizado ampliamente en óptica geométrica, simplificando los cálculos debido al principio de propagación en línea recta de la luz en un mismo medio". Basándose en el texto, el rayo de luz corresponde a:

- A) una descripción.
- B) un postulado.
- C) un modelo.
- D) una teoría.

Competencias	Explicación teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a fenómenos o situaciones problemas.
Habilidades	Los futuros profesores deben recordar las diferencias entre los conceptos de modelo, postulado, descripción, teoría y ley, identificando cuál de ellos corresponde al enunciado. Este ítem mide habilidades de pensamiento científico y está contextualizado en el tema de la Luz, trabajado en primer año medio.
Respuesta	C

13) El profesor debe recordar las diferencias entre los conceptos de modelo, postulado, descripción, teoría y ley, identificando cuál de ellos corresponde al enunciado. Este ítem mide habilidades de pensamiento científico y está contextualizado en el tema de la Luz, trabajado en primer año medio.

Contenido nutricional de 100 g de chocolate								
Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Minerales		Vitaminas			Energía total (kj)
			Calcio(mg)	Hierro(mg)	A	B(mg)	C	
5	32	51	50	4	-	0,20	-	2.142

Si al consumir 32g de grasa obtienes 2142 kj de energía, ¿Toda la energía viene de los 32 gramos de grasa?

- A) Las 2,142 kJ corresponden solamente a los 32g de grasa

- B) Las kJ, contiene grasas y proteínas  
 C) Las kJ corresponde al aporte total de las macromoléculas.  
 D) Las kJ, provienen de los minerales, vitaminas, proteínas y grasas

Competencias	Comprender conceptos científicos, relacionados con la transformación de la energía.
Habilidades	Los futuros profesores deben aplicar el conocimiento científico a la vida real
Respuesta	C

*Fuente: Adaptado de Harlen (2002)*

## **ITEM 2 Pregunta de desarrollo**

### **Inteligencia microclimática: Las innovaciones en riego para combatir la histórica escasez hídrica que vive Chile**

La escasez hídrica ha llegado a niveles históricos. Jamás en Chile se había vivido una sequía tan prologada, la cual ha durado más de 100 años y ya empieza a tener efectos tangibles: 945 mil habitantes afectados, 136 comunas que poseen el decreto de escasez hídrica y cinco regiones del país perjudicadas. Ante esto, la agricultura ha tenido que innovar en soluciones optimizadoras por la falta de agua. Así lo hace, por ejemplo, Agranimo, un aparato de inteligencia microclimática. El fundador de esta iniciativa, Adolfo Donoso, explicó a CNN Chile que este aparato inteligente “consiste en una sonda larga que va en el suelo, mide la temperatura de este y la humedad en cuatro alturas a una profundidad de un metro” ¿Cómo funciona? La señal de la sonda es transmitida a una estación, la cual crea un registro para generar el manejo específico del riego, dependiendo de las condiciones climatológicas del aire, la humedad, la temperatura y la cantidad de sol. Otro ejemplo es la Viña Ventisquero, quienes desde hace 10 años vienen trabajando en el acostumbramiento de las viñas a una reducción del consumo de agua. Algo que han logrado con el ahorro del 60% del suministro por hectárea, una tendencia que apunta hacia el denominado Viñedo de Secano o “Dry Farming”, los cuales poseen cero riego. “La viña es maravillosa porque tiene en su ADN una capacidad de adaptación a la sequía”, aseveró al respecto Sergio Hormazábal, viticultor de la Viña Ventisquero, quien añadió que esto se logra con “un trabajo paulatino, haciendo riegos mucho más largos que pueden ser de 20 a 24 horas para que el agua penetre al interior de la tierra y las raíces para luego poder espaciar entre riego”. Para tener una idea, el ahorro de esta viña se traduce en 450 mil metros cúbicos de agua al año, es decir, unas 180 piscinas olímpicas. Un trabajo que busca mantener la misma calidad en su producto final.

*Fuente: Adaptado de CNN Chile” [https://www.cnnchile.com/economia/innovaciones-riego-escasez-hidrica-sequia-chile\\_20200124/](https://www.cnnchile.com/economia/innovaciones-riego-escasez-hidrica-sequia-chile_20200124/)”*

Respecto a la situación planteada, exprese su opinión desde el punto de vista personal y científico.

## Evaluación nivel de actitud hacia las ciencias

Test de actitudes relacionadas hacia las ciencias					
Sexo		Edad			
Carrera					
Universidad					
<p><b>Instrucciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Este test contiene una serie de afirmaciones sobre la ciencia, la idea es que lea cada ítem y realice una evaluación de ellas, respecto a su conocimiento, formación y experiencia personal y experiencias en preprácticas.</li> <li>Frente a cada ítem, selecciona la alternativa con la que te identificas, conforme a las siguientes opciones:</li> </ul> <p>1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: No estoy seguro; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo</p> <p>No existen respuestas correctas o incorrectas</p>					
<p>Marca la casilla que indique la opción con que te identificas</p>					
	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Siempre dedico algo de tiempo a leer noticias sobre ciencia					
2. La ciencia representa aspectos especiales para la formación de un ciudadano crítico					
3. A medida que los estudiantes avanzan de grado, es más complicado enseñarles ciencia					
4. Me gustaría realizar más clases de ciencias porque me agrada					
5. El aprendizaje de las ciencias es útil para la población					
6. Las actitudes positivas frente a las ciencias están ligadas estrechamente al rendimiento académico					
7. Enseñar ciencia es muy difícil					
8. En general, los ciudadanos presentan una actitud favorable hacia las ciencias					
9. En las clases de ciencia, siempre se aprende algo interesante					
10. A menudo, me siento desmotivada(o) a enseñar ciencias					
11. Los beneficios de las ciencias son más importantes que los aspectos perjudiciales					

12. La disciplina de los estudiantes permite realizar buenas clases de ciencias					
13. Las clases de ciencias en laboratorios son aburridas					
14. La enseñanza de las ciencias contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad					
15. El trabajo experimental facilita el aprendizaje de los alumnos					
16. El trabajo experimental en ciencias es motivante					
17. La enseñanza de las ciencias debe comprometerse a desarrollar una postura positiva frente al ambiente					
18. Un profesor de ciencias siempre debe ser creativo					
19. Para enseñar ciencias, los profesores deben manejar ciertos conocimientos básicos					
20. La educación científica es fundamental para desarrollar una conciencia social					
21. La enseñanza de las ciencias siempre es un proceso abierto					
22. La utilidad del conocimiento científico determina los bajos niveles de aprendizaje en los estudiantes					
23. Las clases de ciencias permiten a los estudiantes comprender mejor el mundo real					
24. La enseñanza de las ciencias debe basarse en un desarrollo creativo					
25. Un profesor de ciencias debe ser capaz de generar nuevo conocimiento					
26. Un docente de ciencias debiera impulsar el aprendizaje de los estudiantes a una proyección social de las ciencias					
27. Las clases de ciencias son una oportunidad de acercar a los estudiantes al pensamiento científico					
28. La enseñanza de las ciencias debe comprometerse a desarrollar una postura positiva frente a la investigación					
29. La enseñanza de las ciencias en la escuela no tiene un impacto en el desarrollo del área científica del país					
30. Es necesario que la enseñanza de las ciencias se distancie de la memorización de contenidos.					
31. La educación científica potencia actitudes democráticas en los estudiantes					
32. La enseñanza de las ciencias necesariamente debe incluir la naturaleza de ella					

33. La enseñanza de las ciencias no potencia a los estudiantes a manejar representaciones del mundo natural, con el fin de participar activamente en la sociedad civil					
34. Es necesario que la enseñanza de las ciencias evolucione hacia una construcción de saberes próximos a dimensiones del pensamiento científico					



Cuestionario de auto reporte sobre contribuciones primarias y secundarias a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, organizados por categorías.

En caso de que aplique, marque con una "X" un único Objetivo de Desarrollo Sostenible como aporte principal y otro objetivo como aporte secundario.

Bloques	Objetivos	1°	2°
Personas	1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en el mundo.		
	2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible		
	3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos y todas las edades.		
	4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.	X	
	5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.		
Planeta	6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.		
	12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.		
	13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.		
	14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.		
	15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.		
Prosperidad	7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.		
	8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.		
	9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.		
	10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.		
	11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.		
Paz	16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles institucionales eficaces e inclusivas que rindan cuentas.		
Asociaciones	17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible		

Debe adjuntar este documento a su trabajo de titulación, trabajo de título, proyecto de título o seminario de título.