



**Universidad de Concepción  
Campus Los Ángeles  
Escuela de Educación**

**Competencias y Actitudes Científicas de Estudiantes de 1° Año  
de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología,  
Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles**

---

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

---

**Seminarista :** Angélica Alfonsina González Figueroa  
**Profesor Guía :** Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.

**Los Ángeles, 2025**



**Universidad de Concepción  
Campus Los Ángeles  
Escuela de Educación**

**Competencias y Actitudes Científicas de Estudiantes de 1° Año  
de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología,  
Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles**

---

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

---

**Seminarista:** Angélica Alfonsina González Figueroa  
**Profesor Guía:** Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.  
**Comisión Evaluadora:** Mg. Nicza Alveal Riquelme  
Mg. David Robles Illesca

**Los Ángeles, 2025**

## Declaración de autenticidad

Aquí el o los autores de este trabajo de titulación denominado “**Competencias y Actitudes Científicas de Estudiantes de 1° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles**” dan y/o damos fe y, por lo tanto, aseguro o aseguramos que lo aquí presentado es el resultado de mi o nuestro trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

Así mismo, aquí certifico o certificamos que este trabajo no contiene material y/o información que hayan sido aceptadas bajo mi o nuestros nombres en otra institución de educación superior para obtener un título de pregrado y/o postgrado.

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.



---

Angélica Alfonsina González Figueroa

Los Ángeles, 2025

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| CONTENIDO  |    |
| RESUMEN .....  | 9  |
| PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA .....                           | 11 |
| OBJETO DE ESTUDIO .....  | 14 |
| PREGUNTAS DE INVESTIGACION .....   | 14 |
| OBJETIVO GENERAL .....   | 15 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....  | 15 |
| HIPÓTESIS .....  | 15 |
| MARCO TEÓRICO .....  | 18 |
| EDUCACIÓN .....  | 18 |
| ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS .....  | 19 |
| COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....   | 20 |
| ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA .....  | 22 |
| NIVELES DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA SEGÚN BYBEE (1997) .....              | 23 |
| NIVELES DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA ADAPTADOS SEGÚN NEIRA (2021) .....    | 23 |
| 1. Alfabetización científica inicial .....                                 | 23 |
| 2. Alfabetización científica funcional .....                               | 23 |
| 3. Alfabetización científica conceptual y procedimental .....              | 24 |
| 4. Alfabetización científica y multidimensional .....                      | 24 |
| ACTITUDES CIENTÍFICAS .....  | 24 |
| DIMENSIONES DE LAS ACTITUDES CIENTÍFICAS .....                             | 26 |
| 1. Dimensión implicancias sociales de la ciencia .....                     | 26 |
| 2. Dimensión conductas relacionadas con la enseñanza de las ciencias ..... | 26 |
| 3. Dimensión adopción de actitudes científicas .....                       | 27 |
| FORMACIÓN INICIAL DOCENTE (FID) .....                                      | 28 |
| FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN .....            | 30 |
| DISEÑO METODOLÓGICO .....  | 33 |
| ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 33 |
| TEMPORALIDAD .....   | 33 |
| DISEÑO .....   | 33 |
| ALCANCE .....  | 33 |
| UNIDAD DE ANÁLISIS .....   | 33 |
| TIPO DE MUESTREO .....   | 33 |

|   |    |
|---|----|
| POBLACIÓN .....   | 34 |
| MUESTRA .....   | 34 |
| CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....  | 34 |
| VARIABLES .....   | 34 |
| I.    Primera Variable .....  | 34 |
| Variable Independiente .....  | 34 |
| Variable Dependiente .....  | 34 |
| II.   Segunda Variable .....  | 35 |
| Variable Independiente .....  | 35 |
| Variable Dependiente .....  | 35 |
| TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....   | 35 |
| Instrumento N°1 - Prueba Selección Múltiple: .....  | 35 |
| Instrumento N°2 - Test tipo Likert: .....   | 35 |
| VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO .....  | 35 |
| PLAN DE ANÁLISIS .....  | 36 |
| CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA .....   | 38 |
| RESULTADOS .....  | 39 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LOS PROMEDIOS GENERALES DE<br>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....      | 39 |
| RESULTADOS GENERALES DE LA PRUEBA DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....                                   | 40 |
| CATEGORIZACIÓN DE LOS NIVELES DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....                                       | 41 |
| PORCENTAJE DE RESPUESTAS POR NIVELES DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS DE<br>BUENAS, MALAS Y OMITIDAS ..... | 42 |
| ANÁLISIS DE RESPUESTAS POR NIVELES COMPETENCIAS CIENTÍFICAS.....                                      | 42 |
| I.    Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Básico .....                                    | 42 |
| II.   Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Competente .....                                | 43 |
| III.  Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Destacado .....                                 | 44 |
| RESULTADOS GENERALES DEL TEST DE ACTITUDES CIENTÍFICAS .....  | 45 |
| CATEGORIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LAS ACTITUDES CIENTÍFICAS .....                                  | 46 |
| ANÁLISIS POR DIMENSIONES DE ACTITUDES CIENTÍFICAS .....   | 48 |
| I.    Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia .....   | 48 |
| II.   Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias .....                         | 49 |

|  |    |
|--|----|
| III. Dimensión Adopción de Actitudes Científicas ..... | 50 |
| INTERPRETACIÓN Y USO DEL COEFICIENTE DE RELACIÓN ..... | 51 |
| DISCUSIÓN .....  | 53 |
| CONCLUSIONES .....                                     | 58 |
| ALCANCES Y LIMITACIONES .....                          | 59 |
| PROYECCIONES .....                                     | 59 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                       | 60 |
| ANEXOS .....   | 71 |
| Consentimiento Informado.....                          | 71 |
| Prueba de Competencias Científicas .....               | 72 |
| Test de Actitudes Científicas .....                    | 81 |

## Índice de Tablas

### TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> Descripción de los Niveles de rendimiento en Competencia Científica .....              | 21 |
| <b>Tabla 2:</b> Categorización de las Competencias Científicas.....                                    | 40 |
| <b>Tabla 3:</b> Porcentaje de Buenas, Malas y Omitidas según Niveles de Competencias científicas ..... | 42 |
| <b>Tabla 4:</b> Resultados Nivel de Actitudes Científicas .....  | 45 |
| <b>Tabla 5:</b> Preguntas por Dimensiones de Actitudes Científicas .....                               | 46 |
| <b>Tabla 6:</b> Puntuación de enunciados de la tendencia positiva .....                                | 46 |
| <b>Tabla 7:</b> Puntuación de enunciados de la tendencia negativa .....                                | 47 |
| <b>Tabla 8:</b> Rango de Puntajes por Dimensión test Actitudes Científicas .....                       | 47 |
| <b>Tabla 9:</b> Interpretación del Coeficiente de Correlación .....                                    | 51 |

## Índice de Figuras

### FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1:</b> Modelo Educativo UdeC .....  | 30 |
| <b>Figura 2:</b> Análisis estadístico de los promedios generales de la prueba de Competencias Científicas .....               | 39 |
| <b>Figura 3:</b> Porcentaje de Estudiantes según Nivel de Competencia Científica .....  | 41 |
| <b>Figura 4:</b> Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Básico .....   | 43 |
| <b>Figura 5:</b> Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Competente .....   | 43 |
| <b>Figura 6:</b> Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Destacado .....  | 44 |
| <b>Figura 7:</b> Análisis Estadístico Descriptivo Actitudes Científicas .....   | 45 |
| <b>Figura 8:</b> Niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia .....                    | 48 |
| <b>Figura 9:</b> Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia .....                         | 48 |
| <b>Figura 10:</b> Niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia ..... | 49 |
| <b>Figura 11:</b> Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia .....      | 49 |
| <b>Figura 12:</b> Niveles de Actitud Hacia las Ciencias dimensión adopción de Actitudes científicas .....                     | 50 |
| <b>Figura 13:</b> Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Adopción de Actitudes Científicas .....                          | 50 |
| <b>Figura 14:</b> Análisis de Correlación entre Competencias Científicas y Actitudes Científicas .....                        | 51 |

## **Resumen**

Hoy en día, la ciencia y la tecnología se han convertido en una parte fundamental de la sociedad, la cual promueve el pensamiento científico de la ciudadanía. En este contexto, las universidades formadoras de profesores de ciencias deben promover el desarrollo de las Competencias Científicas en sus egresados.

Las Competencias Científicas es la capacidad de usar el conocimiento científico para identificar preguntas, explicar fenómenos, evaluar y diseñar investigaciones, interpretar datos y tomar decisiones informadas sobre el mundo.

Por su parte las Actitudes Científicas, se observan como la predisposición aprendida a responder de forma consistente una situación o una tarea dada. Ambos desafíos son totalmente necesarios para lograr formar un profesional de la educación de calidad.

Esta investigación tiene por objetivo Evaluar el Nivel de Competencias Científicas y el Nivel de Actitudes Científicas que poseen los alumnos de 1° 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 utilizo una metodología de tipo cuantitativo, en donde se aplicará un cuestionario cerrado tipo Likert para conocer el nivel de Actitudes Científicas y una prueba de selección múltiple, para determinar el Nivel de Competencias Científicas en el que se encuentra cada uno de los estudiantes.

Los resultados obtenidos indican que los estudiantes que ingresan a primer año de la carrera PCNB poseen un Nivel Medio de Actitudes Científicas, y un Nivel Insuficiente de Competencias Científicas.

### **Palabras Claves**

Competencias Científicas, Actitudes Científicas, Formación Inicial Docente, Educación Científica.

# **Capítulo I: Introducción**

## Planteamiento y Justificación del Problema

En las últimas décadas, se ha reconocido con mayor claridad la importancia de la Educación en el desarrollo de la sociedad. En este sentido, Castillo y Contreras (2014) destacan que la Educación es un derecho fundamental de todas las personas, a la que se le atribuye la capacidad de transmitir el legado cultural a las nuevas generaciones. Así, se concibe como un proceso permanente y dinámico que entrega herramientas para la realización personal (Castillo y Gamboa, 2012).

Desde esta perspectiva, la Enseñanza de las Ciencias tiene como finalidad formar ciudadanos científicamente alfabetizados. Para ello, se requiere una enseñanza que permita a los estudiantes comprender conocimientos, procedimientos y valores que favorezcan la toma de decisiones informadas, la valoración de las aplicaciones de la Ciencia en la calidad de vida y la reflexión sobre sus limitaciones y consecuencias negativas (Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001).

Actualmente, tanto la Enseñanza, como el Aprendizaje de las Ciencias, se encuentra en un complejo y dinámico proceso de análisis. Urra (2011), en sus estudios, destaca que persiste una evaluación, reconstrucción y debate; que da cuenta, entre otras conclusiones, que la Educación en Ciencia se debe realizar a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, y así generar actividades centradas en la construcción de modelos científicos escolares.

La Ciencia debe ser un espacio diverso y rico de diálogos, debate, cuestionamiento y posibilidades de cambio y reestructuración de ideas, como también la génesis de otras nuevas que se construye y concibe desde una imagen profundamente humana, que enfatiza permanentemente el tratamiento dialógico de las nociones científicas (Ravanal y Quintanilla, 2012).

Por otra parte, los estudiantes tienen una visión de la ciencia que le atribuye un gran papel en aspectos negativos, como por ejemplo la contaminación ambiental, pero desconoce aspectos positivos, como los valores que puede aportar (racionalidad, espíritu crítico, etc.), su contribución a resolver las necesidades humanas, o los compromisos de muchos

científicos en temas como el medio ambiente y, por ende, no logra internalizar Competencias Científicas (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

La ausencia de Competencias Científicas en estudiantes puede derivar en que la implementación de iniciativas de programas educativos para promover Competencias, sea exitosa solo en sus inicios, ya que estas se apoyan principalmente en el entusiasmo e interés de los docentes protagonistas. De ocurrir esto, pasado un tiempo termina por decaer el ánimo y la iniciativa se olvida y se deja de implementar (Quiroga, Arredondo, Cafena, y Merino, 2014).

Esta situación podría estar relacionada no solo con el estudiante, sino también con los demás actores involucrados en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, esencialmente con los profesores, su formación y su metodología (Zuñiga, Leiton y Naranjo, 2011).

A partir de estudios que indagan sobre las visiones que tienen los jóvenes sobre la Ciencia y los científicos, se hace necesario ponerlas en cuestión como una instancia que promueva la reflexión entre el profesorado. Parece existir una relación positiva entre el conocimiento científico y su Actitud hacia las Ciencias, de forma que cuanto mayor sea el nivel de Competencias Científicas de una comunidad, mejor será su postura ante la Ciencia, al parecer esta relación entre cultura científica y Actitud hacia las Ciencias es un tema muy controvertido (Furman, 2016).

Es a partir de ello, que la Educación tiene la labor de facilitar la participación ciudadana en las problemáticas relacionadas con la Ciencia y la tecnología, conectando el conocimiento científico con el contexto social y la vida, con la finalidad de que las y los estudiantes perciban ese conocimiento como relevante (COSCE, 2011).

Cuando se habla de cómo se percibe la Ciencia, se habla de una Actitud Científica, la cual, hace referencia a las disposiciones, tendencias o inclinaciones a responder hacia todos los elementos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia (Rodríguez y Caicedo, 2007). Esto, teniendo en cuenta los intereses por los contenidos de la ciencia, las actitudes hacia los científicos y su trabajo, como también hacia los logros de la ciencia.

Las Actitudes hacia las Ciencias cobran importancia cuando se consideran a éstas como causas del aprendizaje y la formación, ya que se asume que una actitud positiva favorece el aprendizaje en contraposición a una actitud negativa que lo dificulta, y también como objetos de formación, ya que éstas pueden ser aprendidas (Vázquez y Manassero, 1995).

La relación entre la Ciencia y la vida cotidiana, el conocimiento de las profesiones científicas, la percepción de que la ciencia es útil, son factores que influyen en la Actitud que el alumnado tiene hacia la Ciencia (Tallada y Márquez, 2010).

Es importante aplicar este tipo de investigación a inicios de la carrera universitaria, para saber el nivel de Competencias y Actitudes Científicas en que se encuentran, ya que, se pueden desarrollar habilidades a largo plazo, se puede hacer una proyección, reforzar conocimientos científicos y aplicarlos a la vida cotidiana para tomar decisiones.

En el contexto de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, no se cuenta con estudios previos que permitan conocer el Nivel de Competencias, ni las Actitudes Científicas en los estudiantes que se están formando como futuros profesores. Esta ausencia de información impide el diseño de estrategias de mejora pertinentes para fortalecer su Formación Inicial Docente en Ciencias.

## **Objeto de Estudio**

Competencias y Actitudes Científicas de los Estudiantes de 1° 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 Competencias Científicas, que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles?

¿Cuál es el Nivel de Actitudes Científicas, que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles?

¿Existe alguna relación entre el Nivel de Competencias y Actitudes científicas que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles?

## **Objetivo General**

Evaluar el Nivel de Competencias y Actitudes Científicas que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## **Objetivos Específicos**

Analizar el Nivel de Competencias Científicas que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Analizar el Nivel de Actitudes científicas que poseen los estudiantes de 1° año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Explorar la relación entre las Competencias y Actitudes Científicas que poseen los estudiantes de 1° 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: Las Competencias Científicas que poseen los estudiantes de 1° 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: Las Competencias Científicas que poseen los estudiantes de 1° 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.

## **II. Segunda Hipótesis**

H1: Las Actitudes científicas que poseen los estudiantes de 1° 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: Las Actitudes científicas que poseen los estudiantes de 1° 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.

# **Capítulo II:**

# **Marco Referencial**

## 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 sociedad necesita y para los cuales han sido formados. De tal forma, que 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). Se considera también, 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 currículums de cada país, lo que ha tenido un impacto en las distintas asignaturas incluyendo el área de las ciencias (Aguilar, 2014).

De tal forma, que Díaz y Hernández (2002), indican que uno de los objetivos más valorados de la educación es enseñar a los estudiantes que sean aprendices autónomos y autorregulados, capaces de aprender a aprender y aprender a cuidarse. Así, la educación es una actividad inherente al desarrollo del ser humano que le permite desplegar sus potencialidades, cultivar sus capacidades, formar y hacer uso moral de su libre albedrío, soñar y ejecutar proyectos personales de vida, ampliar sus opciones para transformar su entorno, organizarse, participar y poder construir con otros la calidad de vida en sociedad (Barrios, 2016).

Según Sanmartí (2001), la educación y en especial la educación en ciencias, debe ser utilizada para construir una sociedad en donde las personas puedan desarrollar cualidades que les ayuden a desenvolverse competentemente, ya que, además de ser un derecho vinculado al desarrollo pleno de las personas, la educación incide decisivamente en las oportunidades y la calidad de vida de los individuos, las familias y la sociedad.

## **Enseñanza de las Ciencias**

La ciencia es un proceso de construcción social, es decir un proceso cuya evolución está sujeta a los intereses políticos, económicos y sociales de cada momento y que simultáneamente, tiene una clara incidencia sobre la configuración de las sociedades y los grandes cambios sociales (Martin, 2002).

La finalidad de la Enseñanza de las Ciencias es crear ciudadanos alfabetizados científicamente, lógicamente la enseñanza de la ciencias deberá contribuir a la consecución de dicho objetivo, con la comprensión de conocimientos, procedimientos y valores que permitan a los estudiantes tomar decisiones y percibir tanto las utilidades de las ciencias y sus aplicaciones en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos como las limitaciones y consecuencias negativas de su desarrollo (Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001).

Se entiende como propósitos fundamentales de la enseñanza de la ciencia en la escuela, enseñar a interpretar el mundo con teoría, en este eje se consolidarán los asentamientos teóricos epistemológicos, tanto de las finalidades como del proceso de enseñanza y su desarrollo, evidenciado en características inherentes al aula, la comunicación, el pensamiento y el rol del profesor (Urra, 2011). Para lo cual, se debe considerar que según el MINEDUC (2009), la enseñanza de las ciencias basada en habilidades de pensamiento científico va más allá de meros procedimientos experimentales, ya que está centrada en formas y estrategias para generar nuevos aprendizajes en ciencias y lograr la alfabetización científica.

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, Martínez, Martínez, Cuevas, Muñoz, 2009). 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, 2009).

### **Competencias Científicas**

Desde hace más de una década, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la UE (Unión Europea), 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).

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, Acevedo, Martín, Cachicatari, 2022).

Según PISA (2006), la definición de competencia científica puede caracterizarse por cuatro aspectos interrelacionados:

- Contexto: reconocer las situaciones de la vida dotadas de un contenido científico y tecnológico.
- Conocimientos: comprender el mundo natural por medio del conocimiento científico, en el que se incluye tanto el conocimiento del mundo natural como el conocimiento acerca de la propia ciencia.
- Habilidades: acreditar que se poseen una serie de capacidades, como identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente y extraer conclusiones basadas en pruebas.
- Actitudes: mostrar interés por la ciencia, respaldar la investigación científica y contar con la motivación necesaria para actuar de forma responsable en relación, por ejemplo, con los recursos naturales y los ambientes.

A nivel nacional, Castro y Ramírez (2013), indican que la formación científica escolar es necesaria para desarrollar competencias o habilidades asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar.

El MINEDUC, en el año 2009 realizó el ajuste curricular en el sector de Ciencias Naturales, el cual promueve el aprendizaje y la enseñanza de Habilidades de Pensamiento Científico, esto es, habilidades de razonamiento y saber-hacer involucradas en la búsqueda de respuestas acerca del mundo natural, basadas en evidencia.

Así también, promueve en los estudiantes una orientación hacia la reflexión científica y hacia la metacognición, es decir, que sean capaces de conocer sus propios procesos de aprendizaje y tener el control sobre los mismos (MINEDUC, 2009)

La competencia científica se concibe como un continuo que abarca desde los niveles de competencia científica más bajos, hasta los más avanzados (OCDE, 2006). En otras palabras, Bybee plantea que las personas poseen diversos grados de competencia científica y no que posean o carezcan de competencia científica en términos absolutos (OCDE, 2006).

En base a esto, la OCDE (2006), describe el grado de competencia científica alcanzado por los estudiantes, para lo cual PISA 2006 propone 6 niveles con sus respectivos indicadores de logros. Las habilidades que subyacen en cada uno de estos niveles se pueden entender como una descripción de las competencias científicas que sitúa al estudiante en ese nivel (**Ver Tabla N°1**).

**Tabla N°1.** Descripción de los niveles de rendimiento en Competencia científica (PISA, 2006)

| Nivel   | Descripción   |
|---------|---|
| Nivel 1 | En este nivel, el alumnado tiene tan limitado grado de conocimiento científico que sólo le permite aplicarlo en pocas situaciones habituales. Puede presentar explicaciones científicas que son obvias y que se deducen claramente de la evidencia. |
| Nivel 2 |   |

El alumnado posee un conocimiento científico adecuado para buscar posibles explicaciones científicas en contextos habituales o sacar conclusiones de investigaciones sencillas. Es capaz de utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos.

**Nivel 3** El alumnado identifica fácilmente cuestiones científicas descritas en una amplia gama de situaciones. Selecciona los hechos y el conocimiento para explicar los fenómenos y aplica modelos simples de estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas y los aplica directamente. Puede hacer comunicaciones breves teniendo en cuenta los hechos y, tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.

**Nivel 4** En este nivel los estudiantes pueden trabajar eficazmente en circunstancias que requieren realizar inferencias sobre el papel de la ciencia o la tecnología en determinados fenómenos. Seleccionan e integran las explicaciones provenientes de diferentes disciplinas de la ciencia y la tecnología, relacionándolas directamente con las situaciones de la vida cotidiana. El alumnado se responsabiliza de sus acciones y puede comunicar sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científico

**Nivel 5** Pueden identificar los componentes científicos de numerosas situaciones de la vida diaria, aplicar a estas situaciones tanto los conceptos científicos como el conocimiento sobre la ciencia. Pueden comparar, seleccionar y evaluar las pruebas correspondientes a las diferentes situaciones de la vida cotidiana. El alumnado tiene habilidades de investigación suficientemente desarrolladas, relaciona los conocimientos adecuadamente y aporta elementos críticos. Así mismo, explica y razona sobre la base de sus propios análisis críticos.

**Nivel 6** En este nivel el alumnado es capaz de identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico y el conocimiento acerca de la ciencia en una variedad de situaciones relevantes para sus vidas. Puede relacionar diferentes fuentes de información y usar la evidencia como prueba para justificar sus decisiones. Demuestra clara y consistentemente una comprensión y razonamiento científico avanzados y se muestra dispuesto a usarlos en situaciones científicas y tecnológicas poco habituales. El alumnado toma decisiones utilizando el conocimiento y la razón para recomendar en situaciones relacionadas con su entorno personal, social y global.

## **Alfabetización Científica**

La educación y, en particular, la alfabetización científica se ha convertido, en opinión general de expertos y políticos, en una exigencia urgente (Furió et al., 2001). Debido a que se hace necesario que la población tenga unos niveles mínimos de conocimientos científicos para poder participar democráticamente en la sociedad, es decir, para poder ejercer una ciudadanía responsable (Martin, 2002). Ante lo cual, la alfabetización científica se establece como un modelo para la Enseñanza de las Ciencias, definiendo los conocimientos que el público en general debe poseer sobre la ciencia, lo que implica una comprensión general de la naturaleza, objetivos y las limitaciones sobre esta, así como una visión básica de las ideas científicas más relevantes (Ballasteros y Gallego, 2022).

Por lo tanto, el desafío de la alfabetización científica es lograr que la población tenga los conocimientos necesarios para enfrentar desafíos cotidianos, comprender la relación entre ciencia y sociedad, y valorar la ciencia como parte de la cultura actual, por lo que se debe promover la comprensión de conocimientos, procedimientos y valores que permitan a los estudiantes tomar decisiones informadas, apreciar las aplicaciones positivas de la ciencia en la calidad de vida, y reconocer las posibles limitaciones y repercusiones negativas de su

avance (Furió, Vilches, Guisasola, Romo, 2001). 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 (Ramírez, 2010).

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. Alfabetismo científico
2. Alfabetización científica nominal
3. Alfabetización funcional
4. Alfabetización científica conceptual y procedimental
5. Alfabetización científica multidimensional

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):

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.

## **Actitudes Científicas**

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.

De acuerdo con el orden planteado para la revisión teórica se seguirá con una revisión del concepto de actitud y de sus principales características, debido a que es un concepto polisémico dado que hay una multitud de vocablos como creencia, juicio, entre otros.

La actitud, tal como la definen León, Barriga, Gómez, González, Medina, Cantero, (1998), es considerada como una disposición interna de carácter aprendido y duradera que sostiene las respuestas favorables o desfavorables del individuo hacia un objeto o una clase de objetos del mundo social; Feldman (1998), define la actitud como una predisposición aprendida para responder de manera favorable o adversa ante un objeto específico y Myers (2000), plantea que las reacciones evaluativas favorables o desfavorables dirigidas hacia una persona o hacia algo definen la actitud.

A pesar de la gran cantidad de literatura sobre las actitudes hacia la ciencia, este constructo sigue siendo poco claro (Osborne, Simons y Collins, 2003). Por lo tanto, se destacará que las creencias que posee un individuo hacia algo derivan en un conjunto de reacciones afectivas (favorables o desfavorables) hacia el mismo (actitud), las cuales predisponen a dicho individuo a ejecutar un comportamiento concreto (Aguilera, Perales, 2019).

El concepto de actitud y su interpretación ha evolucionado desde su aparición hasta los modelos teóricos aceptados actualmente, así, la influencia ejercida tradicionalmente por la psicología social y educativa en la definición del concepto Actitud Científica modificó la consideración conductista por la cognitivista (Richardson 1996), para finalmente situar el concepto de actitud dentro del dominio afectivo, hecho que llevó a definir la Actitud Científica como la disposición y la inclinación afectiva positiva o negativa por aprender ciencia (Koballa y Glynn 2007).

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 (Solbes, Montserrat, Furió, 2007).

Siguiendo la teoría descrita, la valoración de la actitud del alumnado hacia la ciencia debería centrar su atención, por un lado, en las creencias y percepciones relativas a la capacidad/habilidad científica, importancia y utilidad de la ciencia, y por otro, a las reacciones afectivas que aquel manifiesta en forma de interés y disfrute hacia el estudio de la ciencia Aguilera, y Perales (2019).

Por su parte, Aguilera, y Perales (2019), señalan que, en cuanto al sexo del alumnado, se trata de una de las variables moderadoras que más resultados contradictorios parece haber generado en esta línea de investigación, puesto que algunos estudios afirman que los niños suelen mostrar mejor AC que las niñas, mientras que otros no observan diferencia alguna, por ende, parece que todavía se está lejos de alcanzar un consenso acerca de la relación entre el sexo del alumnado y su AC.

La importancia que se reconoce a las actitudes de los alumnos hacia la Ciencia es tal, que generalmente se estima que uno de los objetivos explícitos de la enseñanza debería ser el de fomentar actitudes positivas hacia la Ciencia y hacia el trabajo científico y este objetivo es especialmente relevante en la formación de los futuros maestros y profesores (Gil, Carrascosa, Furió, Martínez, 1994).

Las actitudes del estudiante frente a cada área de estudio marcan un importante punto de partida en el desarrollo de su etapa escolar (Fensham, 2004). En particular, las actitudes hacia las ciencias están estrechamente ligadas con los logros académicos y el desarrollo de actitudes positivas en los estudiantes hacia las disciplinas científicas constituye una de las grandes responsabilidades de cada profesor de ciencias (Cheung, 2009). Así, esas actitudes son parte del reto de los docentes de ciencias, cuando se piensa no solo en formar científicos (ciencia propedéutica), sino en formar ciudadanos alfabetizados científica y tecnológicamente.

Las actitudes hacia la ciencia incluyen tres dimensiones, las cuales se encuentran reflejadas en el instrumento evaluativo, constituyen elementos esenciales para la valoración de actitudes hacia la ciencia. Dentro de las Dimensiones de Actitudes Científicas encontramos:

1. Dimensión 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, Caicedo, 2007).

2. Dimensión 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, Caicedo, 2007).

### 3. Dimensión 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 (Rodríguez, Caicedo, 2007).

En cuanto a los factores internos, 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. Por otra parte, la forma en que se enseña la ciencia también influye de manera significativa en la actitud de los estudiantes (Couso, Jiménez, López, Mans, Rodríguez, Rodríguez, Sanmartí, 2011).

Investigadores descubrieron que los alumnos que mostraban actitudes positivas hacia la ciencia pertenecían a aulas donde existía una buena comunicación entre los alumnos y el docente, y donde se utilizaban gran variedad de estrategias de enseñanza (Mazas, Bravo, 2018).

Actualmente, se reconoce la importancia de la Naturaleza de las Ciencias como un elemento crucial en el desarrollo y aprendizaje de las Ciencias, puesto que los conocimientos e ideas relacionadas con este concepto contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la ciencia (García y Rojas, 2003). En este ámbito, comprenderla nos permite dar sentido a la ciencia y la tecnología, los productos de la actividad científica, los métodos y norma de la comunidad científica, y su rol en la sociedad actual (Tallada, Márquez, 2010).

Los profesores desarrollan, durante el proceso de formación inicial docente y a lo largo del ejercicio como profesional de la educación, una propia perspectiva respecto a las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, las cuales, afectan la forma en que el profesional dimensiona la ciencia como disciplina y área del conocimiento, afectando la manera en que abordara la enseñanza de las ciencias en el aula, pudiendo entorpecer o favorecer el desarrollo de su clase y el aprendizaje en ciencias de los estudiantes (Ariza, Pérez, Lanzzone, 2022).

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

La principal herramienta para lograr la transformación y modernización de una sociedad es la educación y, dentro de ella, las universidades que imparten carreras de Pedagogía ocupan un lugar especial (López, Benedito, León, 2016). 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 (Azcárraga, 2020).

La formación de futuros docentes constituye uno de los principales elementos que permite mejorar la calidad de la educación y contribuye a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, afrontando así el desafío de educar en un contexto sociocultural sumido en los avances tecnológicos (Cisterna, Soto y Rojas, 2016). Según Pedraja, Araneda, Rodríguez y Rodríguez (2012), para lograr el desarrollo y formación de docentes que logren cumplir con este perfil profesional, se ha vuelto necesario reevaluar la forma en que se prepara a los futuros profesionales en las instituciones de formación. Desde la formación inicial docente, se plantea la necesidad de formar profesores competentes que, además de ser buenos conocedores de su especialidad, sean capaces de reflexionar sobre su didáctica, de tomar decisiones oportunas sobre el planteamiento de su materia en el aula y de dar respuestas adecuadas a diversas situaciones educativas (Monereo, Barberà, Castelló, Gómez, Pérez, Valls, 1997).

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 implementadas en los años noventa (Bastías y Iturra, 2022).

Ya que estas tienen como misión formar a futuros profesionales de la educación encargados de educar a las generaciones de una sociedad en permanente cambio (Cebrián y Junyent, 2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros.

Es en las universidades donde se lleva a cabo el proceso de FID, mediante el cual el futuro profesional de la educación adquiere los conocimientos, habilidades, valores, principios disciplinares y pedagógicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje en un determinado contexto histórico-social-institucional (García, 2015). Ahora bien, la enseñanza es una actividad compleja y sometida a constantes cambios, se requiere que los docentes potencien la capacidad de ser críticos y desarrollen su Práctica Reflexiva, ya desde su Formación Inicial para lograr responder a las exigencias sociales y morales que les exige su profesión (Montero y Loyola, 2021).

Según Yáñez, Soto, Domínguez y Hacegaba (2014), el perfil de este profesional competente posee habilidades que le permiten planificar, monitorizar y evaluar sus procesos cognitivos, tanto en el momento de aprender los contenidos a enseñar como en su actuar docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

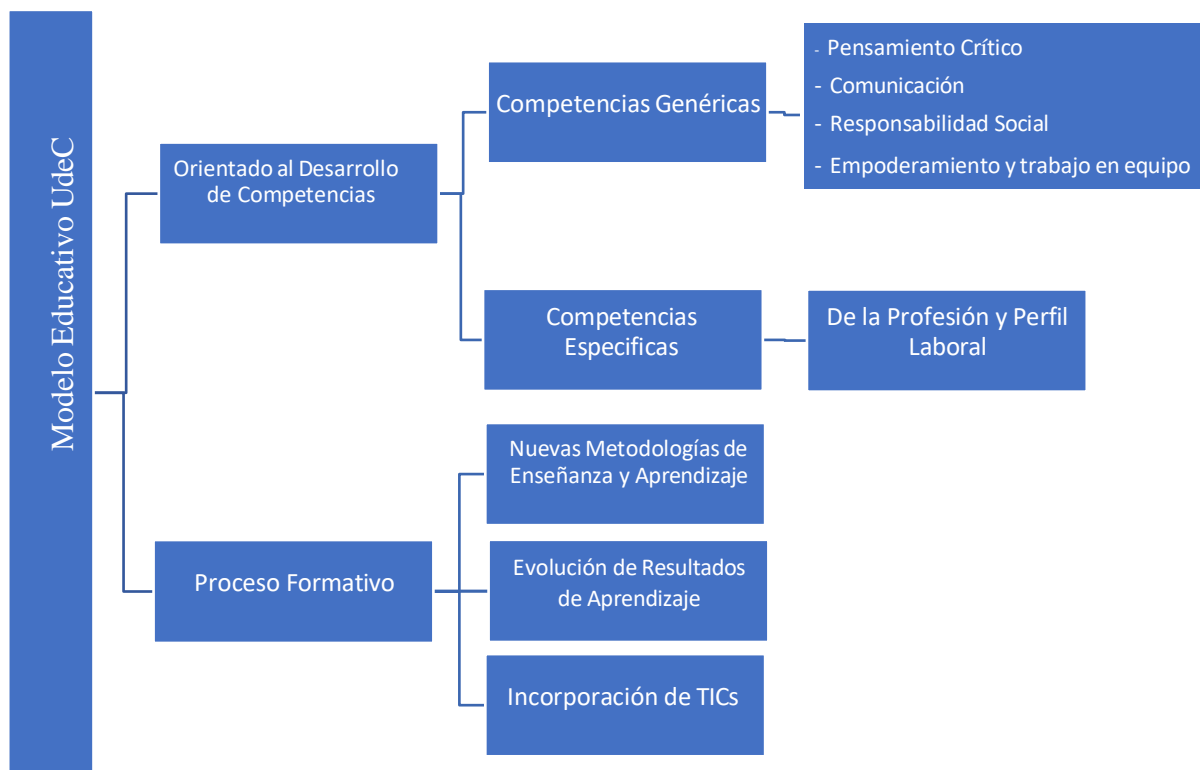
Quintanilla (2005), señala que es necesario que las Universidades puedan generar planes de estudio innovadores para la formación inicial docente de profesores de ciencias, los cuales además de aportar elementos pedagógicos y disciplinares en su formación, incorporen componentes relacionados a la Naturaleza de las Ciencias, para generar así el cambio conceptual en la formación de profesores.

Actualmente, el perfil de egreso de carreras de Pedagogía incluye Competencias Específicas de la carrera y Competencias Genéricas adaptadas del modelo educativo de la Universidad de Concepción; las Competencias se explicitan y contextualizan en resultados de aprendizaje que se enuncian en los programas de asignaturas, y que deben ser logrados por los estudiantes (Cisterna, Soto, Rojas, 2016). En los Planes de Estudio tienen cuatro ejes: Formación General, Pedagógica, Práctica y Disciplinar (Cisterna, Soto, Rojas, 2016).

La carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología tiene como objetivos formar a un/a profesional esencial en el desarrollo de la reserva intelectual del país, con un adecuado dominio de la disciplina, con habilidades pedagógicas y, que asuma en forma responsable y consecuente la formación integral de los/las estudiantes en diversos contextos socioculturales y de acuerdo con los lineamientos curriculares nacionales (UDEDEC, 2022).

## Formación Inicial Docente en la Universidad de Concepción

La Universidad de Concepción definió un modelo educativo donde se incorporan los conceptos de competencias y resultados de aprendizajes (Cisterna, Soto, Rojas, 2016), como se presenta a continuación (**Ver Figura 1**):



**Figura N°1.** Modelo Educativo UdeC.

Fuente: Elaboración (Cisterna, Soto, Rojas, 2016).

Según González-Díaz et al., (2022), debe destacarse que el profesor es uno de los actores principales en la transformación de la cultura y alfabetización científicas, quien, a su vez, forma parte de comunidades epistémicas con especialidad en alguna disciplina, caracterizado por poseer una fuerte cultura científica, la cual integra un perfil construido a lo largo de los años.

El aprendizaje de las ciencias se considera un aspecto fundamental de la educación de jóvenes, porque contribuye a despertar en ellos el deseo de aprender y a comprender el mundo que los rodea (MINEDUC, 2012), frente a este desafío es importante conocer la calidad de la formación inicial docente, ya que sin profesores, los cambios educativos no son posibles, esta parece ser una de las certezas derivadas de las reflexiones y

conclusiones de los balances de las reformas educativas emprendidas por la mayoría de los países a nivel mundial (Robalino, 2005).

Es así como la sociedad exige a los profesores cambiar sus estrategias metodológicas y utilizar un modelo de enseñanza donde el alumno adquiriera un rol más protagónico, en el cuál se considere que la ciencia es una construcción humana con carácter temporal pues depende del momento histórico, político y social en el que se construye ese conocimiento (Quintanilla y Adúriz, 2005).

Por lo tanto, las acciones docentes exitosas serán las que consigan enseñar a pensar a intervenir en el mundo y, con ello, a decidir, desencadenando una actividad científica escolar en la cual procedimientos, actitudes e ideas vayan de la mano (Izquierdo, 2007).

# **Capítulo III:**

# **Diseño**

# **Metodológico**

## **Diseño Metodológico**

### **Enfoque de la Investigación**

Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo un estudio cuantitativo, ya que, recopila y analiza datos numéricos usando herramientas matemáticas y estadísticas para medir, describir, explicar y predecir patrones, tendencias y relaciones entre variables en una población (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

### **Temporalidad**

Se trata de un estudio de tipo transversal, ya que la recolección de datos se realizará en un único momento, correspondiente al segundo semestre del año 2025 (Cairampoma, 2015).

### **Diseño**

El estudio corresponde a un diseño no experimental, ya que no se manipularán las variables. Los fenómenos serán observados tal y como ocurren en su contexto natural, sin intervención del investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 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, Fernández y Baptista, 2014).

### **Unidad de análisis**

Corresponde al nivel de Competencias y Actitudes Científicas que presentan los estudiantes de primer año de la carrera de 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, Fernández y Baptista, 2014).

### **Población**

La población implicada en esta investigación correspondió a todos los Estudiantes 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 estudiantes de 1° Año de la Carrera 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 Estudiantes que, en el primer semestre del año 2025 ingresaron a la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Campus Los Ángeles.

### **Variables**

Se consideran dos variables principales en el estudio:

#### **I. Primera variable: Competencias Científicas.**

#### **Variable Independiente**

Las Competencias Científicas que poseen los estudiantes de 1° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

#### **Variable Dependiente**

Nivel de desarrollo de las Competencias Científicas que poseen los estudiantes de 1° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

## **II. Segunda variable: Actitudes Científicas.**

### **Variable Independiente**

Las Actitudes Científicas que poseen los estudiantes de 1° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

### **Variable Dependiente**

Nivel de Actitudes Científicas que poseen los estudiantes de 1° Año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

### **Técnica e Instrumentos de Recolección de Información**

Se utilizarán dos instrumentos:

N°1: Una prueba objetiva con preguntas de selección múltiple basadas en el modelo de Neira Parra (2021), para medir el nivel de Competencias Científicas.

N°2: Un cuestionario de Actitudes Científicas de tipo Likert (Pardo, 2012), que permitirá conocer las percepciones, intereses y valoraciones de los estudiantes frente a la ciencia.

### **Validación del instrumento**

Los instrumentos fueron validados 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.

**Plan de análisis**

Los datos fueron procesados mediante el software Microsoft Excel. Se aplicará un análisis estadístico descriptivo, que incluirá frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas. Los resultados permitirán caracterizar los niveles de Competencias y Actitudes Científicas, y establecer relaciones o patrones significativos, respondiendo así a los objetivos del estudio.

Se analizará además el análisis de correlación entre las variables Competencias científicas y Actitudes científicas mediante coeficiente de Pearson.

# **Capítulo IV: Análisis de Resultados**

### **Caracterización de la Muestra**

Para la realización de esta investigación se trabajó con estudiantes de primer año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

El diagnóstico o situación actual de estos aspectos en los estudiantes de primer año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología del Campus Los Ángeles, se reduce a que en las pruebas de diagnóstico de Biología Básica Celular (Biología I) se obtuvo un promedio de nota 4,0 al comenzar la asignatura. Luego, una vez ya cursada la asignatura el primer semestre, solo un 85% aprobó, un 10% reprobó y un 5% quedó NCR.

En cuanto al total de 20 estudiantes que eran en un comienzo, solo lograron pasar 17 estudiantes al segundo semestre de 2025, en donde dentro de los promedios la nota máxima fue de 5,4, una nota mediana de 4,3 y una nota mínima 1,0, lo que da un promedio de 4,3 final como generación.

### **Sexo**

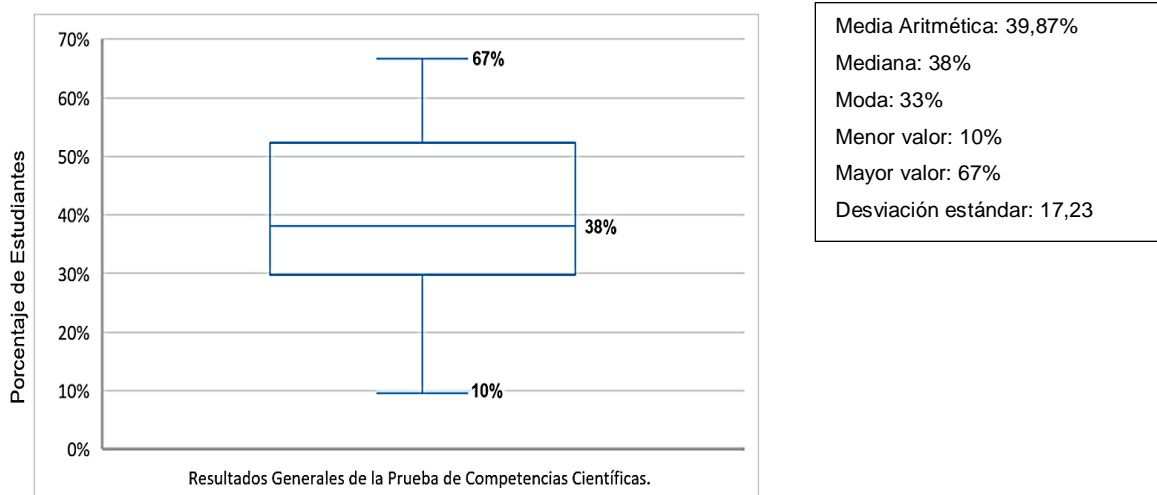
La muestra contó con un total de 16 estudiantes, de los cuales 88% (n°14) son mujeres y 13% (n°2) son hombres.

## Resultados

### Análisis Estadístico Descriptivo Rendimiento Prueba de Competencias Científicas

Al realizar un análisis estadístico descriptivo de los Resultados Generales de la Prueba de Competencias Científicas, se observa que la media aritmética se encuentra entre los valores de 30% y 40% de apropiación, con un 39,87% y moda correspondiente al valor 33%, respectivamente.

El valor mínimo de apropiación es de un 10%, el cual, se desvía de la tendencia del promedio de los demás participantes. Mientras que el valor máximo corresponde a un 67% de apropiación (**Ver Figura N°2**).



**Figura N°2.** Análisis estadístico de los promedios generales de la prueba de Competencias Científicas.

## Resultados Generales de la prueba de Competencias científicas

A partir de la aplicación de la prueba de Competencias Científicas a estudiantes de primer año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, se pudo obtener los Niveles de apropiación de las Competencias Científicas.

La Categorización de las Competencias Científicas, para interpretar los resultados de la presente investigación, se elaboraron en categorías, en base a los propuestos por la Evaluación Docente en Chile, según Manzi, González y Sun (2011), corresponde a una categorización de cuatro Niveles (**Ver Tabla 2**).

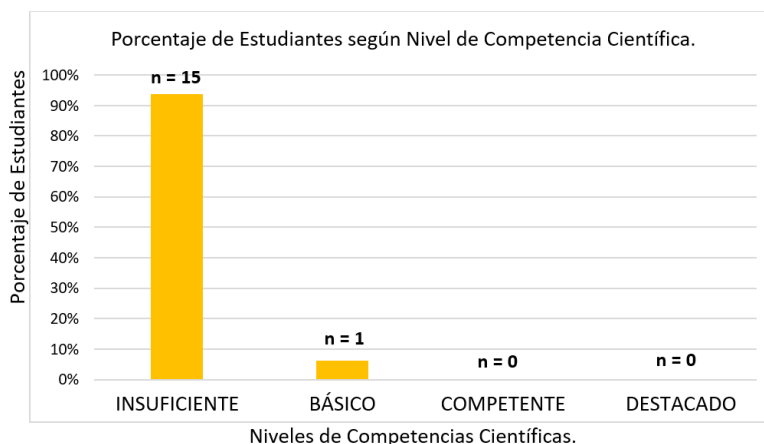
**Tabla 2:** Categorización de las Competencias Científicas.

| NIVEL CIENTÍFICO | DESCRIPCIÓN   | INTERVALO DE VALORES | INTERVALO DE PUNTAJE |
|------------------|---|----------------------|----------------------|
| DESTACADO        | 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. | 100% - 80%           | 19-21                |
| COMPETENTE       | 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.   | 79% - 60%            | 6-18                 |
| BÁSICO           | 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.  | 59% - 40%            | 13-15                |
| INSATISFACTORIO  | 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.   | 39% - 0%             | <13                  |

### Categorización de los Niveles de Competencias Científicas.

Al categorizar los puntajes generales obtenidos por cada estudiante respecto a las Competencias Científicas se evidencia que un 0% (n=0) de los estudiantes se encuentra en un Nivel Destacado y un 0% (n=0) se encuentra en un Nivel Competente.

Por su lado, un 6% (n=1) se encuentra en Nivel Básico y un 94% (n=15) de los estudiantes se encuentra en el Nivel Insuficiente (**Ver Figura N°3**).



**Figura N°3.** Porcentaje de Estudiantes según Nivel de Competencia Científica.

## **Análisis de respuestas por Niveles de Competencias Científicas**

La evaluación de los Niveles de Competencias Científicas consta de veintiún preguntas, de siete preguntas para cada nivel de Competencias Científicas, las que van de la más simple a la más compleja.

A continuación, se presenta en la tabla los porcentajes de respuestas buenas, malas y omitidas por Niveles de Competencias Científicas. En donde se aprecia, que el mayor porcentaje con un 64% de las respuestas fueron malas y se encuentran en el Nivel Competente y el menor porcentaje de respuestas fueron buenas con un 36% dentro del nivel competente. Además, hubo un 0% de respuestas omitidas, lo que indica que los estudiantes contestaron toda la prueba (**Ver Tabla N°3**).

**Tabla N°3:** Porcentaje de Buenas, Malas y Omitidas según Niveles de Competencias Científicas.

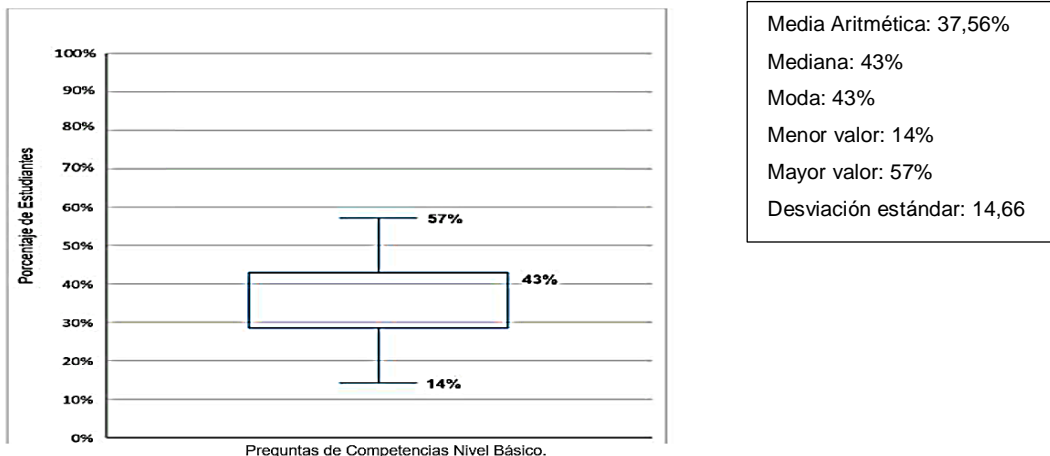
| NIVEL DE COMPETENCIA CIENTIFICA | RESPUESTAS |        |          |
|---------------------------------|------------|--------|----------|
|                                 | BUENAS     | MALAS  | OMITIDAS |
| INSUFICIENTE                    | 0%         | 0%     | 0%       |
| BÁSICO                          | 37%        | 63%    | 0%       |
| COMPETENTE                      | 36%        | 64%    | 0%       |
| DESTACADO                       | 46%        | 54%    | 0%       |
| TOTAL                           | 39,66%     | 60,33% | 0%       |

Al analizar los promedios obtenidos respecto al Desempeño General de los estudiantes de primer año en cada una de los Niveles de Competencias científicas, se pueden obtener los siguientes resultados:

### **I. Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Básico:**

Respecto a los valores obtenidos al realizar un análisis estadístico descriptivo de los resultados del Nivel Básico, se observa que la media aritmética es de un 37,56%, con una moda correspondiente al valor 43%, respectivamente.

El valor mínimo de apropiación es de un 14%, que se desvía de la tendencia del promedio de los demás participantes y el valor máximo de un 57% (**Ver Figura N°4**).

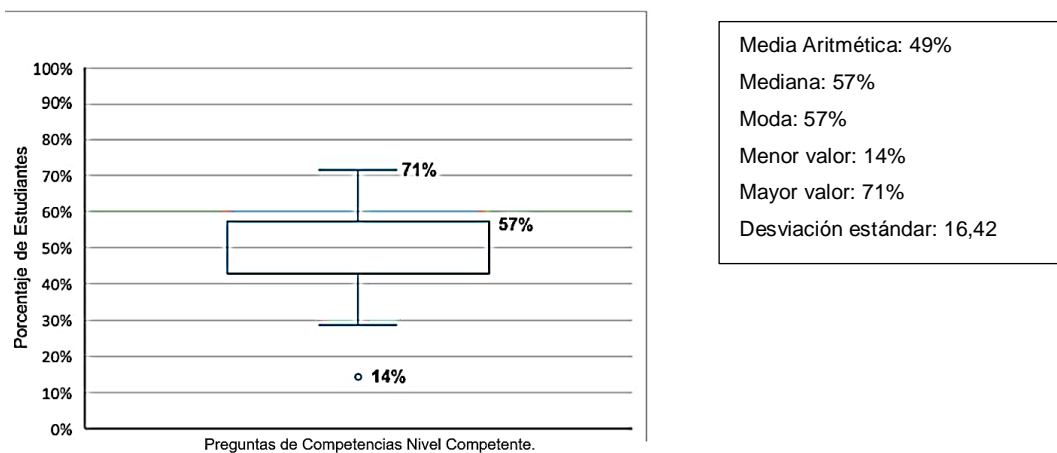


**Figura N°4.** Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Básico.

## II. Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Competente:

Respecto a los valores obtenidos al realizar un análisis estadístico descriptivo de los resultados del Nivel Competente, se observa que la media aritmética se encuentra en un 49%, y moda correspondiente al valor 57%, respectivamente.

El valor mínimo corresponde al 14%, que se desvía de la tendencia del promedio de los demás participantes y el valor máximo es de un 71% (**Ver Figura N°5**).

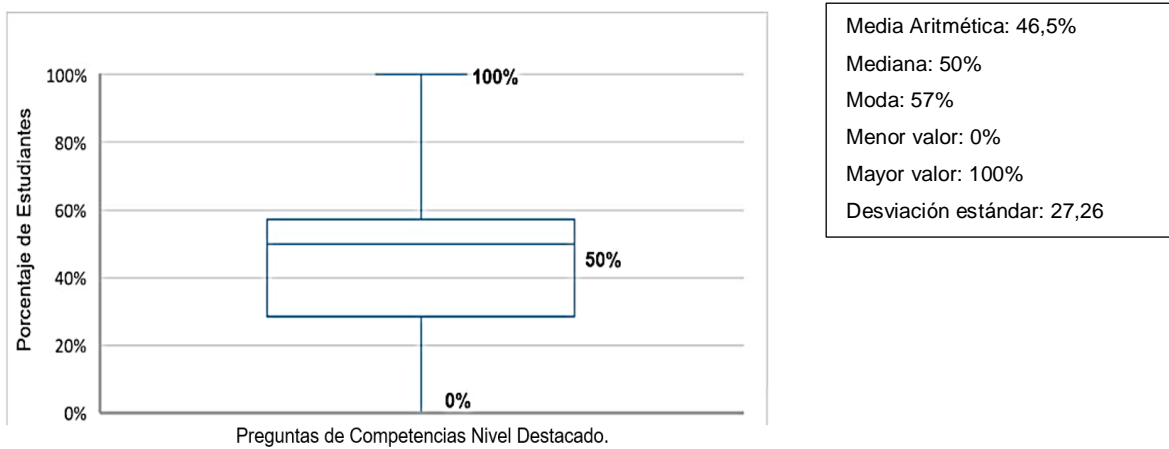


**Figura N°5.** Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Competente.

### III. Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Destacado:

Respecto a los valores obtenidos al realizar un análisis estadístico descriptivo de los resultados del Nivel Destacado, se observa que la media aritmética se encuentra entre los valores de 40% y 60% con 46,5%, y con una moda correspondiente al valor 57%, respectivamente.

El valor mínimo corresponde a un 0%, que se desvía de la tendencia del promedio de los demás participantes, mientras que el valor máximo alcanza el 100% (**Ver Figura N°6**).



**Figura N°6.** Preguntas de Competencias Científicas del Nivel Destacado.

## Resultados Generales del Test de Actitudes Científicas

Basados en los resultados del Test de Actitud Hacia las Ciencias de Neira (2021), se obtuvieron los Niveles de Actitud Hacia las Ciencias que posee los Estudiantes de Primer Año de PCNB (Ver Tabla N°4).

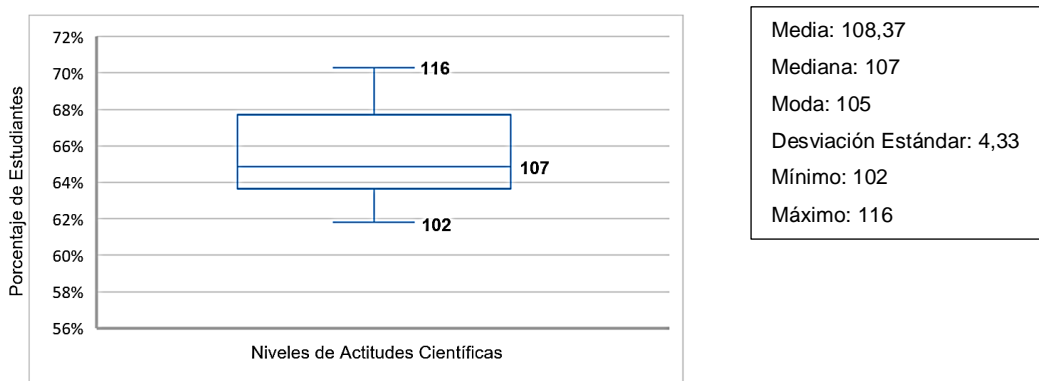
Este se clasifica en tres niveles:

**Tabla N°4.** Resultados Nivel de actitud hacia las ciencias.

| Nivel | Rango de puntajes | n° Estudiantes | Porcentaje de estudiantes |
|-------|-------------------|----------------|---------------------------|
| Alto  | 122-165           | 0              | 0%                        |
| Medio | 77-121            | 16             | 100%                      |
| Bajo  | 33-76             | 0              | 0%                        |

Se obtuvo que el 100% (n°16) de los estudiantes poseen un nivel Medio 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 102 y el puntaje máximo es de 116 puntos, con una desviación estándar de 4,33, una media aritmetica de 108,37 y una moda de 105 (Ver Figura N°7).



**Figura N°7.** Análisis Estadístico Descriptivo Actitud Hacia las Ciencias.

## Categorización de las Dimensiones de las Actitudes Científicas

A continuación, se analizarán los resultados por Dimensiones de Actitud Hacia las Ciencias para categorizarlas en sus respectivos Niveles de Actitud Hacia las Ciencias (**Ver Tabla N°5**).

### La 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°5.** Preguntas por dimensiones de Actitudes Hacia las Ciencias.

| Dimensión | Implicancias sociales de la ciencia | Conductas relacionadas con la enseñanza de las ciencias | Adopción de actitudes científicas | 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   | 11,26,16,34                       | 14    |

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 estudiantes, 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 (**Ver Tabla N°6**).

**Tabla N°6.** 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 (**Ver Tabla N°7**), como se muestra a continuación:

**Tabla N°7.** 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 (**Ver Tabla N°8**):

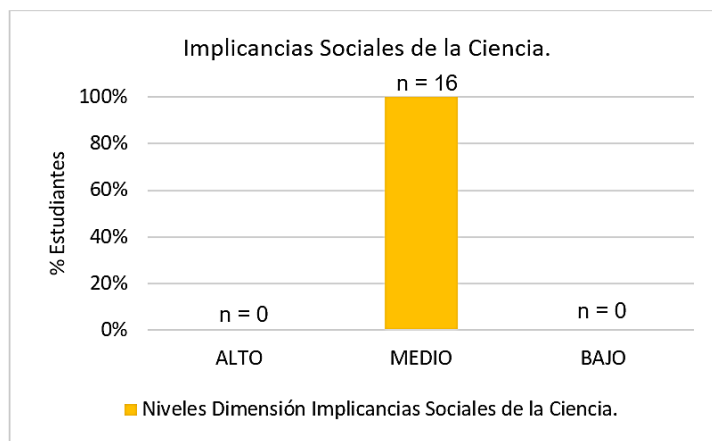
**Tabla N°8.** Rango de Puntajes por Dimensión test Actitud hacia las Ciencias.

| Dimensiones   | Rango de Puntajes |             |            |
|---|-------------------|-------------|------------|
|   | Nivel Alto        | Nivel Medio | Nivel Bajo |
| Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia                   | 45-60             | 29-44       | 12-28      |
| Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia | 45-60             | 29-44       | 12-28      |
| Dimensión Adopción de Actitudes Científicas                     | 34-45             | 22-33       | 9-21       |

## Análisis por Dimensiones de Actitudes Científicas

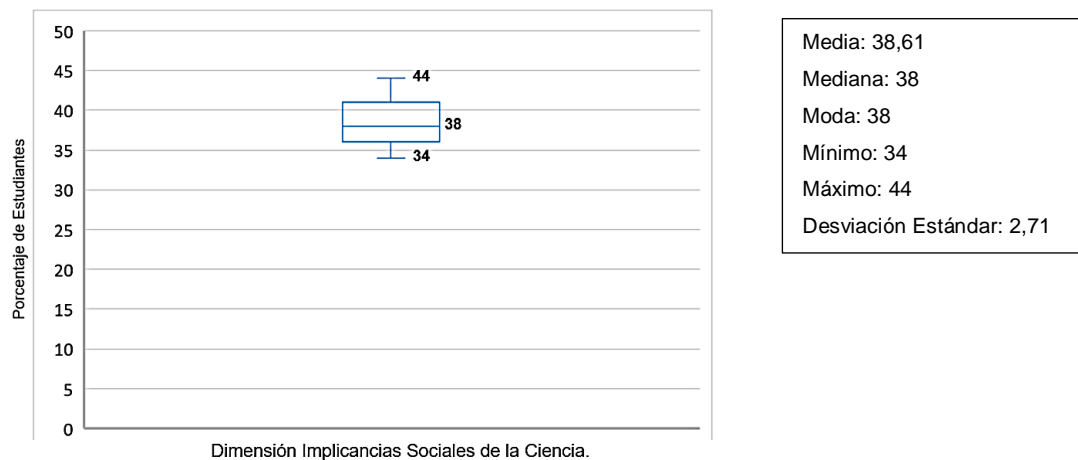
### I. Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.

El 100% de estudiantes ( $n=16$ ) se encuentran en un Nivel Medio. En el Nivel Alto y Bajo hay un 0% de estudiantes (**Ver Figura N°8**).



**Figura N°8.** Niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.

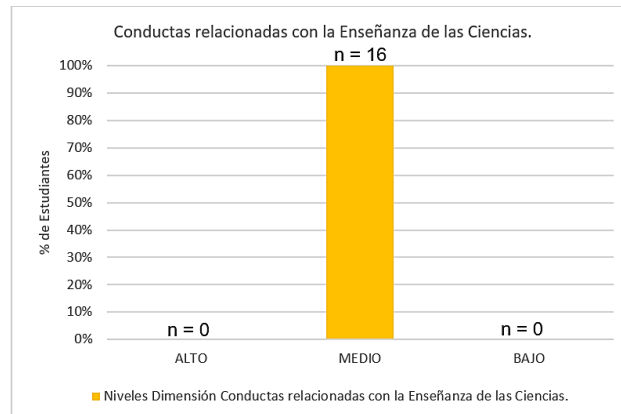
A partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados de la Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencias, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 34 y el puntaje máximo es de 44 puntos, con una desviación estándar de 2,71, una media aritmética de 38,61 y una moda de 38 (**Ver Figura N°9**).



**Figura N°9.** Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia.

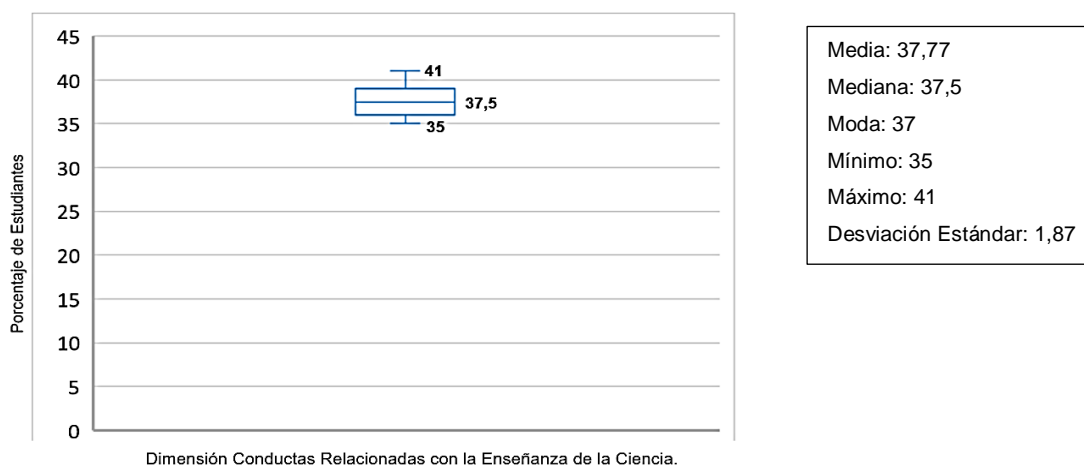
## II. Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia.

De un total de 16 estudiantes, se obtuvo como resultado que el 100% (n=16) se encuentran en un Nivel Medio, de la Dimensión Conductas Relacionadas con la enseñanza de las Ciencias (**Ver Figura N°10**).



**Figura N°10.** Niveles de Actitud Hacia las Ciencias Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia.

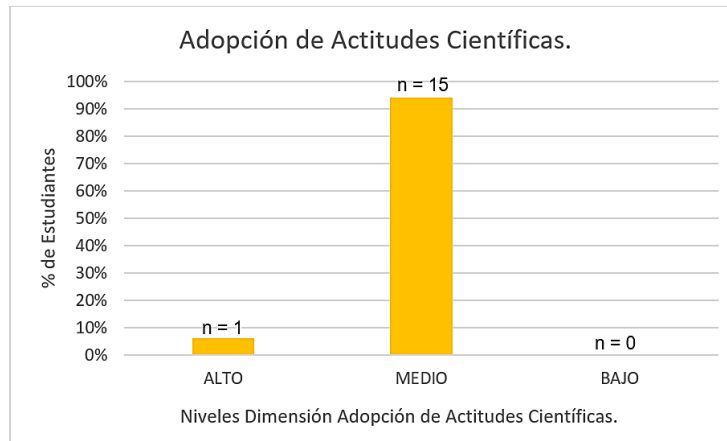
A Partir del Análisis Estadístico Descriptivo de los resultados de la Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia del Test de Actitud Hacia las Ciencias, se observa que el puntaje mínimo obtenido es de 35 y el puntaje máximo es de 41, con una desviación estándar de 1,87, una media aritmética de 37,77 y una moda de 37 (**Ver Figura N°11**).



**Figura N°11.** Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Conductas Relacionadas con la Enseñanza de la Ciencia.

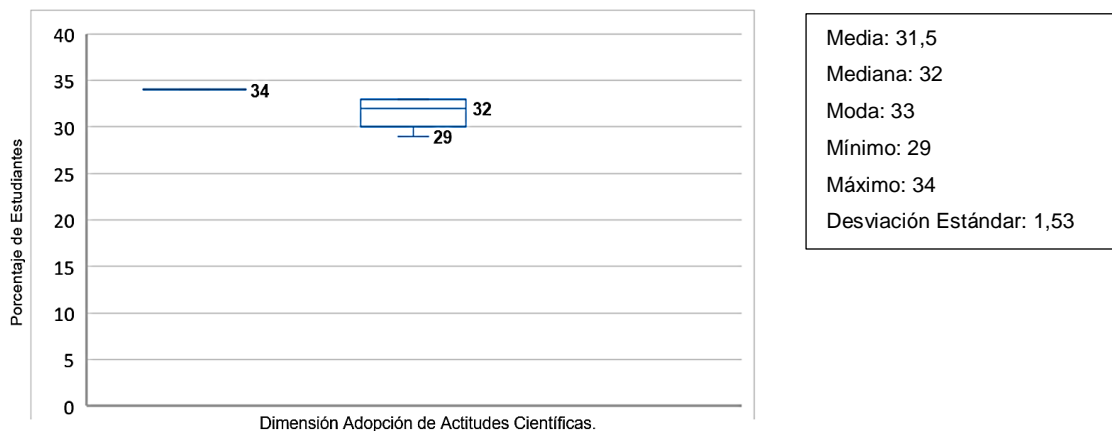
### III. Dimensión Adopción de Actitudes Científicas.

De un total de 16 estudiantes, se obtuvo como resultado que el 6% (n=1) se encuentran en un Nivel Alto, mientras que el 94% (n=15) se encuentra en un Nivel Medio de la Dimensión Adopción de Actitudes Científicas (**Ver Figura N°12**).



**Figura N°12.** 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 29 y el puntaje máximo es de 34, con una desviación estándar de 1,53, una media aritmética de 31,5 y una moda de 33 (**Ver Figura N°13**).



**Figura N°13.** Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Adopción de Actitudes Científicas.

## Interpretación y uso del Coeficiente de Correlación

Estadísticamente el Coeficiente de Correlación se representa con una "r" y puede tomar valores que van entre -1 y + 1. Un resultado de 0 significa que no hay Correlación, es decir, el comportamiento de una variable no se relaciona con el comportamiento de la otra variable.

Una correlación perfecta implica un valor de -1 o + 1, lo cual indicaría que al conocer el valor de una variable sería posible determinarse el valor de la otra variable. Entre más cercano a 1 sea el Coeficiente de Correlación, mayor la fuerza de asociación (**Ver Tabla N°9**).

**Tabla N°9.** Interpretación del Coeficiente de Correlación.

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 0      | Sin correlación      |
| ± 0.20 | Correlación débil    |
| ± 0.50 | Correlación moderada |
| ± 0.80 | Correlación buena    |
|        | Correlación perfecta |

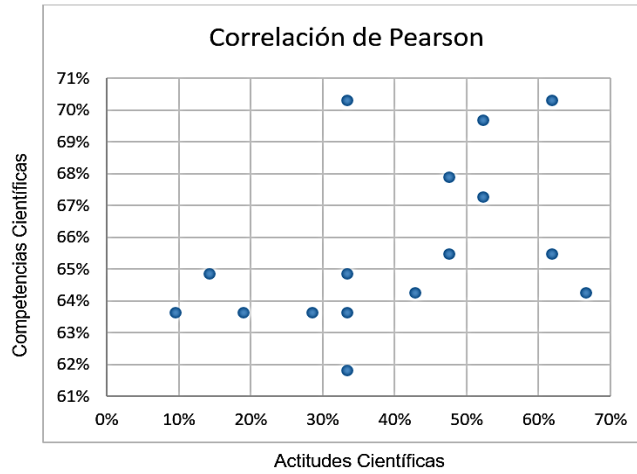
Los parámetros son solo de referencia, no deben ser considerados como estrictos puntos de corte.

Estos valores también son afectados por el tamaño de muestra.

El valor de Coeficiente de Correlación (r) corresponde a: 0,24579 (**Ver Figura N°14**). El gráfico de dispersión muestra una Correlación positiva débil entre las Actitudes Científicas y las Competencias Científicas.

Es una Correlación positiva, los puntos tienden a seguir una tendencia ascendente, lo que indica que, a medida que aumentan las puntuaciones en "Actitudes Científicas" (eje X), las puntuaciones en "Competencias Científicas" (eje Y) también tienden a aumentar.

La dispersión de los puntos es considerable; no forman una línea recta y están bastante dispersos. Esto sugiere que la relación es débil a moderada.



**Figura N°14.** Análisis de Correlación entre Competencias Científicas y Actitudes Científicas.

## Discusión

En el ámbito educativo, el desarrollo de Competencias Científicas se ha convertido en un eje fundamental para la formación de estudiantes universitarios, especialmente en carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología (Triminio y Herrera, 2024).

Las Competencias Científicas se refieren al conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten comprender, aplicar y generar Conocimiento Científico de manera rigurosa y fundamentada. Estas Competencias abarcan la capacidad de formular preguntas de investigación, diseñar y ejecutar experimentos, analizar datos, interpretar resultados y comunicar hallazgos de manera clara y precisa (Ochoa, 2025).

El nivel de Competencias Científicas que presentan los estudiantes participantes de esta investigación se estimó mediante una prueba construida principalmente a partir de los niveles que fueron establecidos por Bybee (1997). Aunque es importante mencionar que los niveles de Alfabetización Científica fueron modificados, de acuerdo con lo que indica Neira (2021), existiendo solo cuatro niveles descritos para el estudio.

Para la presente investigación, los resultados indican que 100% de los estudiantes se enmarcaron en el Nivel Insuficiente de Competencias Científicas. este resultado indica que los estudiantes muestran el uso de un vocabulario científico limitado, pero este solo les permite mostrar conocimiento memorístico y superficial de la ciencia, enmarcándose en un Nivel de Competencia Científica Inicial.

Este resultado, concuerda con datos expuestos en pruebas internacionales que miden Competencias Científicas respecto a nuestro país, donde los estudiantes chilenos demuestran estar poco preparados para identificar dilemas científicos, y mucho menos para explicar fenómenos y utilizar evidencias científicas para interpretar y resolver problemas que involucren la vida cotidiana lo cual se proyecta en estudiantes universitarios (Gutiérrez, 2008).

Desarrollar Competencias Científicas en un nivel universitario es crucial para formar profesionales capaces de abordar desafío complejo y contribuir al avance del conocimiento, esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas, esenciales para el éxito en diversas áreas (Olaya, 2025).

Los promedios generales de Competencias Científicas a nivel mundial son bajos debido a varios factores. Según la OCDE, la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto disruptivo en los sistemas educativos globales, lo que ha llevado a una disminución en las habilidades de lectura, matemáticas y ciencias (Azcárraga, 2020).

Diversos autores han investigado el Nivel de Competencia Científica en estudiantes de secundaria, y han encontrado resultados bajos. Ayuso-Fernández (2022), estudió el desempeño de los estudiantes en Habilidades Científicas durante la educación secundaria y encontraron dificultades persistentes. Por su parte, Lerma Gómez (2023), investigó las Habilidades Científicas para identificar variables y asociar preguntas a un experimento o situación problema en estudiantes de primaria y encontraron resultados bajos y Cruz-Pichardo (2021), encontró que los estudiantes dominicanos tienen dificultades en competencias vinculadas a análisis, planteamiento y resolución de problemas.

Al respecto, Villafuerte (2015), señala que el profesor de ciencias debe usar sus Competencias para seleccionar los contenidos y materiales que le permitan crear las condiciones para que el estudiante no sólo adquiera el conocimiento, sino que desarrolle sus intereses y forme hábitos que afecten sus Actitudes y comportamientos. Por su parte Mellado et al. (2014) menciona que es necesario provocar emociones positivas, con actividades y temas de ciencias, lo que favorece el aprendizaje y el compromiso de los estudiantes como aprendices activos.

Un reconocido especialista en didáctica de la ciencia (Fensham, 2004) indica 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 (Vázquez, Manassero, 2008).

Durante muchos años la ciencia ha investigado lo que significa la Actitud, tratando de medirla, por lo que se encuentra en muchos autores definiciones estandarizadas: como el que la Actitud es el grado de acción favorable o desfavorable ante una idea, objeto o problema, el cual puede ser medido (Fishman et al., 2021). La Actitud también puede ser definida como la tendencia adquirida por la experiencia de cada persona que hace que el individuo se comporte de determinada manera frente a las personas o diversas circunstancias (Gálvez, Mendoza, Pinto, Delgado, Bernabé, 2023).

La definición clásica de las Actitudes se refiere a ellas como las tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, suceso o situación y actuar en concordancia con dicha evaluación (Villafuerte, Serrato, Zavala, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, desde la formación del profesorado se debería potenciar la importancia de que el alumnado no solo ha de aprender ciencias, sino también aprender sobre ciencia, y sobre el trabajo de los científicos (Mazas, Bravo, 2018).

En la actualidad el avance de la ciencia y tecnología son relevantes, mediante estos avances se puede satisfacer la tan amplia gama de necesidades cambiantes de la población mundial, es ahí donde el rol de las instituciones educativas es primordial ya que tienen la función de formar estudiantes y ciudadanos reflexivos y críticos, además del desarrollo de sus competencias y la adquisición de conocimientos, es decir, cuenten con formación integral que les permita desempeñarse eficientemente y colaboren con el desarrollo de la sociedad. Dentro de los retos actuales, el contar con personas con Actitud Científica y tecnológica es fundamental para el desarrollo de la persona y la sociedad (Martinez, 2020).

Algunos estudios realizados en varios países sugieren que durante los años de educación primaria los estudiantes tienen bastante entusiasmo e interés por las actividades de aprendizaje en la clase de ciencias, y que este interés disminuye durante la educación secundaria, y especialmente en algunas materias, como física y química, también puntualizan específicamente que esta erosión de las actitudes hacia la ciencia, admitida y confirmada en secundaria, incluso podría empezar al final de la educación primaria (Vázquez, Manassero, 2008).

El rendimiento escolar es una problemática que ha sido analizada desde diversos puntos de vista, y las Actitudes se han convertido en un tema primordial en la investigación didáctica, pues junto con los componentes conceptual y procedimental ayudan a entender mejor el proceso educativo y a intervenir en él. Las Actitudes deberían ser consideradas como contenidos u objetivos que se deben trabajar, pues se ha comprobado que pueden favorecer o interferir directamente en el aprendizaje de los alumnos (Villafuerte, Serrato, Zavala, 2015). En el caso de la Enseñanza de las Ciencias, se espera que el estudiante

adquiera los conceptos básicos de las disciplinas, y que desarrolle habilidades y Actitudes que le permitan la adquisición del conocimiento científico (Matus, 2013).

En la presente investigación, los resultados del Test de Actitud tipo Likert, el 100% de los Estudiantes poseen un nivel Medio de Actitud Hacia las Ciencias, significa una disposición positiva, mostrando interés, curiosidad y valoración de la ciencia, pero sin una profunda identificación con la ciencia.

En la presente investigación, se hace referencia 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 (Solbes et al., 2009).

En el Perú, Hernández (2024) hallaron que los estudiantes tienen una Actitud nada favorable hacia la Ciencia. Sumado a esto, tienen una baja opinión sobre sus Competencias investigativas, la calidad de docentes en la investigación y la promoción que hace la universidad hacia la ciencia investigativa.

Se realizó un estudio en jóvenes universitarios que conformaron una muestra de estudio, en donde presentaron una Actitud favorable y positiva hacia la Ciencia. Resultado que es contrario a lo señalado en otros estudios por Desy, Peterson y Brockman (2011), en donde se encontraron diferencias significativas de género entre estos estudiantes. Las mujeres reportaron menor motivación hacia las ciencias. A pesar de sus Actitudes desfavorables hacia la Ciencia, un gran porcentaje de mujeres esperaba cursar una carrera universitaria y posteriormente una carrera en ciencias de la salud; sin embargo, la falta de homologación entre los diferentes métodos y técnicas de recolección utilizadas dificulta hacer comparaciones (Villafuerte, Serrato, Zavala, 2015).

La Actitud hacia la Ciencia no se diferencia entre hombres y mujeres ni entre edades, en la niñez, independiente del sexo, se tienen Actitudes favorables relacionadas con la curiosidad y el ánimo de comprender; esto va decreciendo en la adolescencia marcando diferencia entre el género, asociando la ciencia con rigurosidad, autoridad, dificultad e irrelevancia, causando desinterés (Plazas, Gómez, y Castro, 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, desde la formación del docente se debería potenciar la importancia de que el estudiante no solo ha de aprender ciencias, sino también aprender sobre ciencia, y sobre el trabajo de los científicos. En la actualidad el avance de la ciencia y tecnología son relevantes, mediante estos avances se puede satisfacer la tan amplia gama necesidades cambiantes de los población mundial, es ahí donde el rol de las instituciones educativas es primordial ya que tienen la función de formar estudiantes y ciudadanos reflexivos y críticos, además del desarrollo de sus competencias y la adquisición de conocimientos, es decir, cuenten con formación integral que les permita desempeñarse eficientemente y colaboren con el desarrollo de la sociedad. Dentro de los retos actuales, el contar con personas con Actitud Científica y tecnológica es fundamental para el desarrollo de la persona y la sociedad (Ariza, Pérez, y Lanzone, 2022).

Esta investigación se interesó por abordar el Nivel de Actitud Científica considerando distintas dimensiones de los estudiantes, es decir, Dimensión Conductual (Conductas relacionadas con Ciencia), Actitudinal (Adopción de Actitudes Científicas) y Afectiva (Implicancias Sociales de la Ciencia), observándose que la media aritmética más alta fue en las Implicancias Sociales de la Ciencia. Es decir, la mayoría de los estudiantes refleja que en su actuar profesional la Actitud hacia las Ciencias se identifica con la Dimensión Afectiva (Díaz, Frida y Hernandez, 2002).

La formación de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, también permite a los docentes promover las Competencias Científicas y el pensamiento crítico en sus estudiantes. En última instancia, esto contribuye a formar ciudadanos informados y responsables capaces de tomar decisiones basadas en evidencia científica (Cueva, Grefa, Ulquiango, Chicaiza, Solano, Granja, 2025).

## Conclusiones

Mediante esta investigación se ha podido concluir que:

El análisis de la Prueba de Competencias Científicas basada en Neira Morales (2021), aplicada a los estudiantes de primer año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología evidencia un promedio general del 38%, lo que los categoriza en un Nivel Insuficiente en dichas Competencias. Este resultado refleja que los estudiantes presentan un vocabulario científico limitado tanto en comprensión como en uso, además de ideas erróneas y conceptos inexactos, mostrando únicamente dominio de esquemas simples.

Basados en los resultados del Test de Actitud Hacia las Ciencias de Pardo (2012), el 100% de los Estudiantes poseen un Nivel Medio de Actitud Hacia las Ciencias, esto se interpreta, que los estudiantes poseen una disposición positiva, mostrando interés, curiosidad y valoración con la ciencia, pero sin una profunda identificación con ella.

Luego al analizar las Dimensiones que componen el test de Actitudes Científicas, se obtuvo:

Para la Dimensión Implicancias Sociales de la Ciencia y la Dimensión Conductas relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias, el 100% de los Estudiantes poseen un Nivel Medio de Actitudes Científicas. Lo que indica que muestran una comprensión y participación intermedia, reconocen las implicaciones sociales básicas de la ciencia, interactúan con la enseñanza de forma aceptable pero no excepcional, y su Actitud es imparcial.

En cambio, para la Dimensión Adopción de Actitudes Científicas un 94% de los estudiantes poseen un Nivel Medio de Actitudes Científicas, mientras que el 6% se encuentra en un Nivel Alto, lo que indica que la mayoría de los estudiantes, no demuestra interés y curiosidad, pero un grupo menor también demuestra una postura más comprometida, buscando explicaciones y cuestionando activamente (Nivel Alto), reflejando una valoración positiva y una aplicación de la curiosidad y el pensamiento crítico en la exploración científica.

Se determinó que existe una asociación entre ambas variables, pero la relación es inconsistente, dado que, el valor del Coeficiente de Correlación ( $r$ ), fue de 0,24579, esto indica, que tiene una correlación débil, ya que se encuentra dentro del rango de menor o mayor a 0,20. En definitiva, tener una Actitud Científica positiva no garantiza

necesariamente una puntuación alta en Competencias Científicas, y viceversa, aunque hay una tendencia general a que ambas mejoren juntas.

### **Alcances y Limitaciones**

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

El tamaño de la población es reducido en cantidad, esto está condicionado al número de Estudiantes que ingresan a la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

A su vez, los datos utilizados por esta investigación dependen de las respuestas otorgadas por los estudiantes, a partir de sus experiencias en torno a su labor docente y la Enseñanza de las Ciencias, y por tanto la validez de los datos reunidos dependerá de la sinceridad con la cual responden los instrumentos aplicados.

### **Proyecciones**

El test de Competencias Científicas sugiere reforzar algunos contenidos básicos que se encuentran dentro de algunas asignaturas del plan de estudio de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, dado que los resultados indican que se encuentran en un Nivel Insuficiente.

El test de Actitudes Científicas se puede aplicar a estudiantes de primer año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología a inicios del primer semestre, Campus Los Ángeles, para saber la motivación con la cual ingresan los estudiantes.

Para futuras investigaciones, se sugiere estudiar y caracterizar las Competencias y Actitudes hacia las Ciencias que poseen los Alumnos en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencia Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, con el propósito de evaluar su internalización por parte de los profesores en formación.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez-Tobón, Y., Arroyave-Giraldo, D. y García-Carmona, A. (2021). Relaciones ciencia-tecnología-sociedad en la educación científica colombiana: una revisión del estado de la cuestión (2017-2021).
- Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2019). Actitud hacia la Ciencia: desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ). *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 16(3), 3103. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i3.3103](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3103)
- Aguilar, J. (2014). Calidad educativa y currículum: Desafíos en la era de la globalización. Editorial Universitaria.
- Ariza, A. M. G., Perez, Y. G., & Lanzone, C. M. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60), 197-214.
- Azcárraga, J. A. D. (2020). *Sistema educativo, formación de capital humano, ciencia e investigación tras la COVID-19* (Doctoral dissertation, Universidad de Valencia).
- Ayuso Fernández, G. E., López Banet, L., & Ruiz-Vidal, A. (2022). Students' performance in the scientific skills during secondary education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10), em2165.
- Ávalos, B. (2014). La formación inicial docente en Chile: Tensiones entre políticas de apoyo y control. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 40(ESPECIAL), 11-28.
- Barrios. A, (2016): Habilidades sociales y emocionales del profesorado de educación infantil relacionadas con la gestión del clima de aula. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/40450/1/T38117.pdf>

- Ballesteros-Ballesteros, Vladimir, & Gallego-Torres, Adriana Patricia. (2022). De la alfabetización científica a la comprensión pública de la ciencia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(26), e400. Epub August 26, 2022.
- Batista, N. (2006). *Proceso de gestión de la investigación*. Universidad Santo Tomás.
- Bastías-Bastías, L. S., & Iturra-Herrera, C. (2022). La formación inicial docente en Chile: Una revisión bibliográfica sobre su implementación y logros. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 229-250.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann.
- Cruz-Pichardo, I. M. (2021). La resolución de problemas matemáticos como estrategia de aprendizaje activo de los alumnos de 15 años: un estudio de los resultados de PISA en República Dominicana. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 8(1), 54-72.
- Cisterna, C., Soto, V., & Rojas, C. (2016). Rediseño curricular en la Universidad de Concepción: la experiencia de las carreras de formación inicial docente. *Calidad en la Educación*, (44), 301-323.
- Couso, D., Jiménez-Aleixandre, M. P., López-Ruiz, J., Mans, C., Rodríguez, C., Rodríguez, J. M. y Sanmartí, N. (2011). *Informe Enciende: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica escolar para edades tempranas en España*. Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE)
- Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Amazonia*, 2(3), 31-44. Florencia. Colombia.
- Cairampoma, M. R. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *Redvet. Revista electrónica de veterinaria*, 16(1), 1-14.

- Castillo, J., y Contreras, D. (2014). El papel de la educación en la formación del bienestar subjetivo para el desarrollo humano. PNUD / UNICEF. [https://www.unicef.org/chile/media/1431/file/el\\_papel\\_de\\_la\\_educacion\\_en\\_la\\_formacion\\_del\\_bienestar.pdf](https://www.unicef.org/chile/media/1431/file/el_papel_de_la_educacion_en_la_formacion_del_bienestar.pdf)
- Castillo-Sánchez, M., y Gamboa-Araya, R. (2012). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 12(24), 55-69. <https://revistas.umce.cl/index.php/dialogoseducativos/article/view/1055>
- Confederación de Sociedades Científicas de España. (2011). Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España. COSCE. [https://cosce.org/pdf/Informe\\_ENCIENDE.pdf](https://cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf)
- Cox, C. (2012). Política y políticas educacionales en Chile 1990-2010. *Revista Uruguaya de Ciencia Política*, 21(1), 13-44.
- Cueva, D. D. C. M., Grefa, F. D. A., Ulquiango, G. C. O., Chicaiza, E. B. C., Solano, C. C. M., & Granja, A. G. M. (2025). Alfabetización científica ambiental: metodologías innovadoras para la educación ecológica. *South Florida Journal of Development*, 6(2), e4962-e4962.
- Cheung, D. (2009). Students' attitudes toward chemistry lessons: the interaction effect between grade level and gender. *Research in Science Education*, 39, 75-91.
- Cebrián, G., & Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros.
- Díaz, F., Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista. Distrito Federal de México, México: McGraw-Hill. Segunda edición. Recuperado de: <http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d1/p1/2.%20estrategias-docentespara-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Desy, E. A., Peterson, R. F., & Brockman, R. G. (2011). Gender differences in science-related attitudes and interests among middle school and high school students. *Science Education*, 95(2), 242-259.

- Fensham, P. (2004). Beyond knowledge: other scientific qualities as outcomes for school science education. En R.M. Janiuk y E. Samonek-Miciuk (Eds.). Science and technology education for a diverse world—dilemmas, needs and partnerships. International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XIth Symposium Proceedings (pp. 23-25). Lublin, Polonia: Marie Curie-Sklodowska University Press.
- Feldman, R. (1998). Psicología con aplicaciones a los países de habla hispana. México D. F., México: McGraw Hill.
- Furió, C., Vilches, A. Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria: ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Revista Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 365-376.
- 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*, 33 (2), 231-252.
- Franco, A., Ayuso, G. E., & López Banet, L. (2021). Evaluación de la adquisición de la competencia científica entre el alumnado de Biología de la ESO y una propuesta para mejorar su habilidad en las representaciones gráficas. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (41), 89-118.
- Fuentes, D. M., Puentes, A., & Flórez, G. A. (2019). Estado actual de las competencias científico-naturales desde el aprendizaje por indagación. *Educación y Ciencia*, (23), 569-587.
- Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación.
- González-Díaz, R., Acevedo-Duque, Á., Martín-Fiorino, V., & Cachicatari-Vargas, E. (2022). Cultura investigativa del docente en Latinoamérica en la era digital. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 30(70), 71-83.

- García López, G. (2015). La investigación en la formación docente inicial: Una mirada desde la perspectiva socio transformadora. *Saber*, 27(1), 143-151.
- García, M., & de Rojas, N. 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. *Investigación y Postgrado*, 18(1), 11-21.
- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C.; Martínez-Torregrosa, J. (1994). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, ICE, Universidad de Barcelona.
- González, C. Martínez, M. Martínez, M. Cuevas, K. Muñoz, L. (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*, 35 (1), 63-78.
- Gálvez-Marquina, M. C., Mendoza-Aranzamendi, J. A., Pinto-Villar, Y. M., Silva Delgado, O., & Bernabé Menéndez, R. A. (2023). Actitudes relacionadas con la ciencia en estudiantes universitarios. *Comuni@cción*, 14(1), 16-26.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. *Metodología de la Investigación*, 6(1), 170-191.
- Hernández, J. M. M. (2024). Análisis de la motivación en estudiantes de biología mediante una intervención educativa basada en la indagación.
- Izquierdo, M. (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias Sociales*, (6), 125-138.
- Koballa T.R.Jr., Glynn S.M. (2007) Attitudinal and Motivational Constructs in Science Learning. In S.K. Abell, N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 75-102). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Kemp, A.C. (2002). Implications of diverse meanings for "scientific literacy". Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, NC. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di

Biase y B.A. Crawford (Eds.), Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science (pp. 1202-1229). Pensacola, FL (ERIC Document Reproduction Service No. ED 438 191): AETS. En [http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2002aets/s3\\_kemp.rtf](http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2002aets/s3_kemp.rtf)

- León, J., Barriga, S., Gómez, T., González, B., Medina, S. & Cantero, F. (1998). *Psicología social, orientaciones teóricas y ejercicios prácticos*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Lerma Gómez, K., Barrios Romero, N. Y., & García García, N. L. (2023). Habilidades científicas: identificar variables y asociar preguntas a un experimento o situación problema en estudiantes de primaria. *Bio-grafía*, 17(32), 162-172.
- López, A. B. V., Nader, J. D., & Rios, T. R. (2020). Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 34(3).
- López, C., Benedito, V., & León, M. J. (2016). El enfoque de competencias en la formación universitaria y su impacto en la evaluación: la perspectiva de un grupo de profesionales expertos en Pedagogía. *Formación universitaria*, 9(4), 11-22.
- Mazas, B., & Bravo Torija, B. (2018). *Actitudes hacia la ciencia del profesorado en formación de educación infantil y educación primaria* (No. ART-2018-107215).
- Molina, M., Carriazo, J., & Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (33), 103-122.
- Manzi, J., González, R., Sun, Y., Bonifaz, R., Flotts, M. P., Abarzúa, A., & Valverde, G. (2011). *La evaluación docente en Chile*. MIDE UC.
- Myers, D. (2000). *Psicología social*. Bogotá, Colombia: McGraw Hill.
- Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 59.

- Ministerio de Educación. (a) (2009). Fundamentos del ajuste curricular en el sector de Ciencias Naturales. Unidad de curriculum y evaluación, 1-15. Santiago, Chile.
- Matus, M. (2013). Actitud hacia la ciencia en estudiantes de una universidad estatal de Valparaíso. *Revista de Psicología*, 2(4), 57-84. Recuperado de: <http://sitios.uvm.cl/revistapsicologia/revista/04.03.actitud.pdf>
- Martínez Díaz, L. A. (2020). La realidad de los sistemas educativos del siglo XXI. Una ruta de mejoramiento para responder a las necesidades de una sociedad en desarrollo creciente, del saber, digitalizada y globalizada.
- Mellado Jiménez, V., Borrachero Cortés, A. B., Brígido Mero, M., Melo Niño, L. V., Dávila Acedo, M. A., Conde Núñez, M. C., ... & Bermejo García, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias.
- Montero, A. J. C., & Loyola, H. W. P. (2021). La práctica reflexiva como fortalecimiento del desempeño docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 12770-12785.
- Monereo, C., Barberà, E., Castelló, M., Gómez, I., Pérez Cabaní, M. L., & Valls, E. (1997). Un estudi preliminar sobre la presa d'apunts dels estudiants universitaris. *Articles de Didàctica de la Llengua i de la Literatura*, 13, 47-64.
- Neira Morales, J. C. R. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *UC Maule*, (60), 102-116. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Neira Parra, 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. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192202>
- Ochoa, J. (2025). Clasificación de competencias investigativas en la educación superior. *Runae* (12), 50-65. <https://doi.org/10.70141/runae.12.1112>

- Osborne, J., Simon, S. y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- OCDE. (2006). Marco de la evaluación, Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- Olaya, N. T. Z. (2025). Programa didáctico para la formación de competencias investigativas en estudiantes universitarios de primer ciclo.
- Pardo Moreira, M. (2012). Actitudes hacia la ciencia y las clases de ciencias en estudiantes de segundo año medio [Tesis de Magíster, Universidad de Concepción]. Repositorio Institucional UdeC.
- PISA (2006). Competencia científica para el mundo del mañana. pp. 20-36.
- Plazas Vargas, M., Gómez Suarez, M., & Castro Moreno, C. A. (2013). Actitud en estudiantes de Ciencias de la Salud hacia el conocimiento científico. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(1), 83-91.
- Pedraja-Rejas, L. M., Araneda-Guirriman, C. A., Rodríguez-Ponce, E. R., & Rodríguez-Ponce, J. J. (2012). Calidad en la formación inicial docente: evidencia empírica en las universidades chilenas. *Formación universitaria*, 5(4), 15-26.
- Quintanilla, M. y Adúriz, A. (2005). Enseñar ciencias en el nuevo milenio, Retos y propuestas. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Quiroga-Lobos, M. E., Arredondo-González, E., Cafena, D., & Merino-Rubilar, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Educación y educadores*, 17(2), 237-253.
- Ranabal, S., y Quintanilla, M. (2012). La formación del profesorado y la enseñanza de las ciencias: una relación dialógica y profesional. En M. Quintanilla (Org.), *Las competencias de pensamiento científico desde las emociones, sonidos y voces del aula* (pp. 57-80). Editorial Bellaterra.

- Ramírez, M. S. (2010). Modelos de enseñanza y métodos de aprendizaje. Editorial Trillas.
- Robalino, M. (2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. *Revista Prelac*, 1(1), 7-24.
- Richardson V. (1996) The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102–119). New York: MacMillan.
- Rodríguez Jiménez, A., & Caicedo, S. (2007). La actitud científica: Una aproximación desde la psicología. *Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 3(2), 265-277.
- Sanmartí, N. (2001). Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones. Recuperado de:  
<http://www.pedagogiapucv.cl/wpcontent/uploads/2017/07/Ense%C3%B1anzadelasCienciasNeusSanmart%C3%AD.pdf>
- Solbes, J., Montserrat, R., & Más, C. F. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (21), 91-117.
- Triminio, C., & Herrera, W. (2024). Formación investigativa del estudiante universitario en el Modelo por competencia de UNAN-Managua. *Revista Científica Estelí*(48), 108-128. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i48.17529>
- Tallada, M. y Márquez, M. (2010). La relación entre la ciencia y la vida cotidiana, el conocimiento de las profesiones científicas y la percepción de que la ciencia es útil son factores que influyen en la actitud que el alumnado tiene hacia la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(2), 493-506.
- UDEC. (2022). Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología. <https://admission.udec.cl/pedagogia-en-ciencias-naturales-y-biologia-2/>
- Urra, S. (2011). La noción de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias y su relación con la noción de Competencias de Pensamiento Científico en profesorado de

Ciencias en formación. (Tesis de pregrado). Universidad de Santiago de Chile, Chile.

- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.
- Villafuerte, L. P., Serrato, A. R. G., & Zavala, G. (2015). Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de México. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 475-490.
- Yáñez, C. E. J., Soto, Y. M., Domínguez, N. A. R., & Hacegaba, G. Y. P. (2014). Aprender a hacer: la importancia de las prácticas profesionales docentes. *Educere*, 18(61), 429-438.
- Yalaki, Y. (2016). Improving University Students' Science-Technology-Society-Environment Competencies.
- Zuñiga Melendez, A., Leiton, R., & Naranjo Rodríguez, J. A. (2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica.

# Anexos

## **Anexo: Consentimiento Informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Nombre: ..... Fecha: .....

Título del proyecto de investigación:

Competencias y Actitudes Científicas de Estudiantes de 1° Año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Investigadora Responsable: Angélica González / Profesor Guía: Mg. Fabián Cifuentes Rebolledo

Estimado/a participante: Usted está siendo invitado/a a participar en el estudio que se enmarca en la investigación previamente identificada, porque cumple con los criterios de inclusión establecidos en la misma.

#### **Objetivo de la investigación**

La investigación propuesta tiene como objetivo: Evaluar el Nivel de Competencias y Actitudes Científicas de Estudiantes de 1° Año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

#### **Confidencialidad y protección de datos**

Toda la información recopilada será dispuesta para los fines específicos del estudio y exclusivos de la investigación propuesta. Accederán a la información recopilada únicamente los miembros del equipo investigador. Los resultados de la investigación, basados en los datos analizados a partir del estudio que incluye su participación, podrían ser divulgados en publicaciones académicas, pero sin incluir información que permita identificarle.

Declaro mi consentimiento para participar en este estudio bajo los términos anteriormente descritos.

\_\_\_\_\_  
Nombre del/ de la Participante

\_\_\_\_\_  
Firma del/ de la Participante

\_\_\_\_\_  
Nombre del/ de la Investigador(a) responsable

\_\_\_\_\_  
Firma del/ de la Investigador(a) responsable

**Anexo: Prueba de Competencias Científicas.**

**PRUEBA DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS**

**Nombre:** .....

**Lea comprensivamente cada pregunta y luego registre su respuesta SOLAMENTE en la Hoja de respuesta.**

**1.- ¿Cuál(es) de los siguientes organelos celulares está(n) delimitado(s) por dobles membranas?**

- I) Núcleo
- II) Mitocondrias
- III) Citoplasma

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo I y II
- D) Sólo I y III
- E) I, II y III

**2.- Este elemento es utilizado en el metabolismo aeróbico de la célula para generar ATP:**

- A) O<sub>2</sub>
- B) H
- C) N<sub>2</sub>
- D) Xe
- E) Ar

**3.- Respecto al cloroplasto es correcto afirmar que:**

- I. Es un organelo delimitado por doble membrana
- II. En su interior hay compartimentos delimitados por una sola membrana
- III. La clorofila se encuentra en sus compartimentos internos
- IV. En él se utiliza el CO<sub>2</sub> para la síntesis de glucógeno

- A) I y II
- B) I y III
- C) I, II y III
- D) I, III y IV
- E) Todas son correctas

**4.- La célula procariota carece de:**

- A) ADN
- B) Ribosomas
- C) Nucleoide
- D) Núcleo
- E) Todas son correctas

5.- En las células vegetales los cloroplastos contienen \_\_\_\_\_, el cual es el pigmento que permite realizar la fotosíntesis:

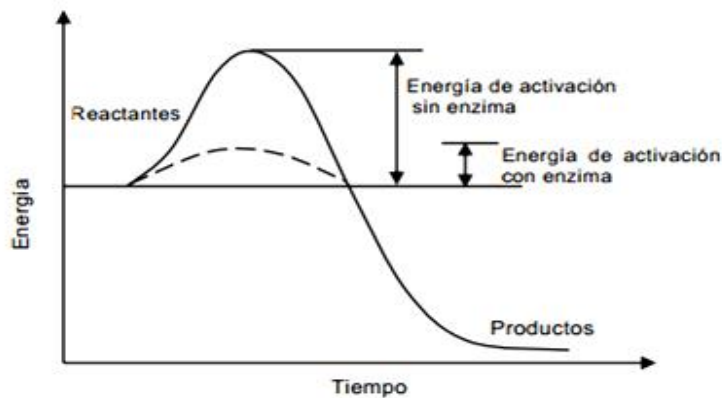
- A) Azul de metileno
- B) Tartrazina
- C) Carragenina
- D) Clorofila
- E) Antocianinas

6.- La formación de moléculas de ATP es determinante para el metabolismo, en los organismos heterótrofos, esta se puede conseguir mediante el catabolismo de:

- I. Carbohidratos.
- II. Proteínas.
- III. Ácidos grasos.
- IV. Ácidos nucleicos.

- A) Sólo I y II
- B) Sólo II y III
- C) Sólo I, II y III
- D) Sólo II, III y IV
- E) I, II, III y IV

7.- A continuación, observe el siguiente gráfico, en donde se muestra el curso de una reacción enzimática.



A partir de su análisis, se puede inferir correctamente que:

- I) La presencia de la enzima disminuye la energía de activación.
- II) Sin enzima se acelera la reacción química.
- III) Es necesario superar la energía de activación para obtener productos.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

8.- Para demostrar la acción enzimática que ocurre sobre el almidón por parte de la enzima amilasa salival, se realizó el siguiente diseño experimental: Se utilizaron 3 tubos de ensayos que contienen 5 gramos (g) de almidón y 5 mililitros (mL) de saliva. Al cabo de 30 minutos se agregó a cada tubo 1 mL de reactivo de Fehling (el cual se tiñe de naranja en presencia de glucosa), obteniéndose dicha coloración solo en el tubo dos.

| Tubo de ensayo | Temperatura (°C) | Saliva (mL) | Tiempo (0 minutos) |             | Tiempo (30 minutos) |             |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|-------------|---------------------|-------------|
|                |                  |             | Almidón (g)        | Glucosa (g) | Almidón (g)         | Glucosa (g) |
| 1              | 0                | 5           | 5                  | 0           | 5                   | 0           |
| 2              | 37               | 5           | 5                  | 0           | 2                   | 3           |
| 3              | 90               | 5           | 5                  | 0           | 5                   | 0           |

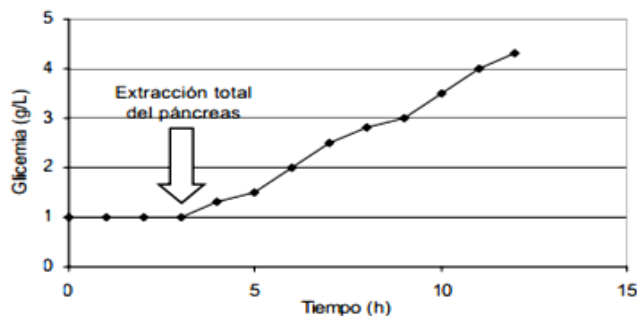
En relación con estos resultados, se puede concluir que:

- A) La actividad enzimática es dependiente de la cantidad de enzima en la mezcla.
- B) La actividad enzimática es dependiente de la temperatura.
- C) A temperaturas superiores a 40 °C la enzima se desnaturaliza.
- D) La actividad de la enzima es mayor cuando hay más almidón.
- E) A los 80 °C se bloquea el sitio activo de la enzima.

9.- El transporte pasivo se caracteriza por no tener un gasto de energía (ATP) cuando este ocurre. Dentro de este tipo de transporte encontramos el transporte por:

- A) Osmosis
- B) Bomba iónica
- C) Difusión facilitada
- D) Difusión simple
- E) A, C y D son correctas

10.- Observe el siguiente gráfico, el cual, muestra los efectos de la extirpación del páncreas, a un ratón de laboratorio y responda en base a lo que ocurre antes, durante y después de 3 horas.



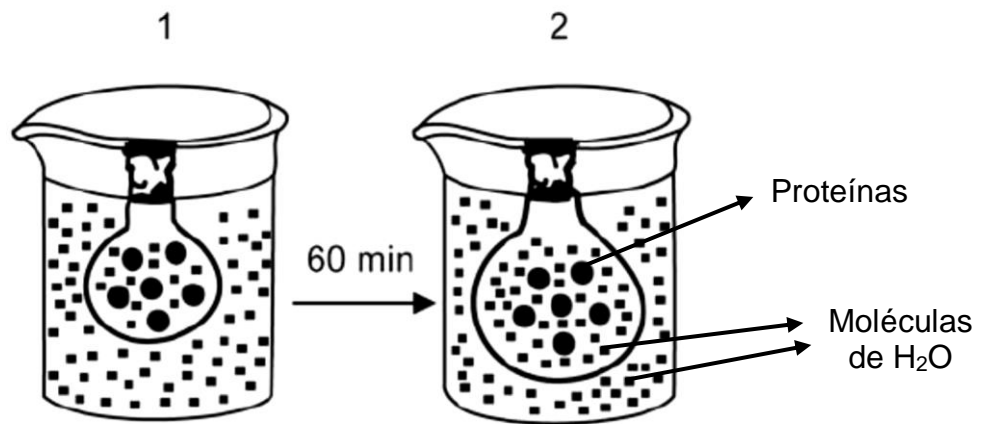
A partir de este experimento, se infiere correctamente que en el ratón:

- I) La presencia del páncreas permite regular la cantidad de glicemia en la sangre.
- II) Posee un nivel normal de glicemia en el rango de 1 gramo de glucosa por litro de sangre.

III) El páncreas es un órgano encargado de aumentar los niveles de glucosa en la sangre.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) I, II y III

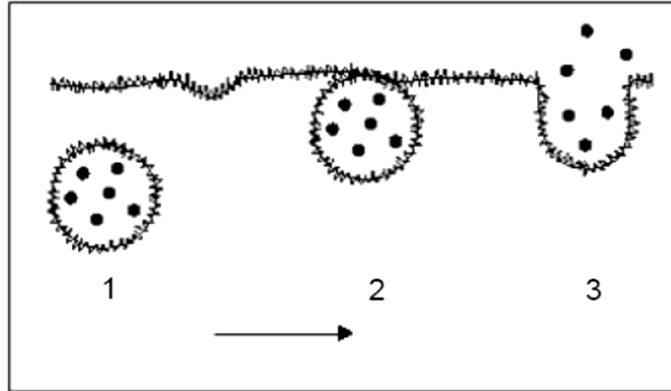
11.- En el interior de un vaso que contiene sólo agua, se ha puesto una bolsa membranosa cerrada conteniendo una solución acuosa de proteínas. Del experimento, se puede deducir que:



- I) La membrana es semipermeable.
- II) El movimiento del agua es por osmosis.
- III) Las proteínas son muy grandes para atravesar los poros de la membrana.

- A) Sólo I.
- B) Sólo II.
- C) Sólo III.
- D) Sólo I y II.
- E) I, II y III.

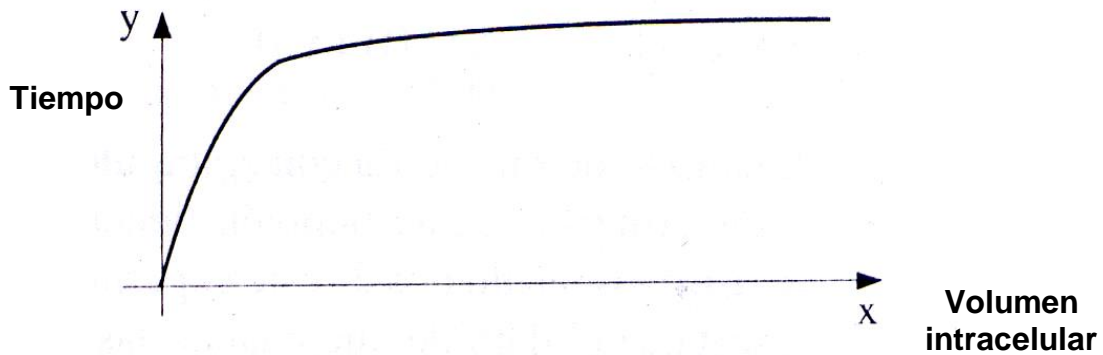
12.- El esquema siguiente representa la secuencia de eventos que permiten la liberación de partículas de una célula.



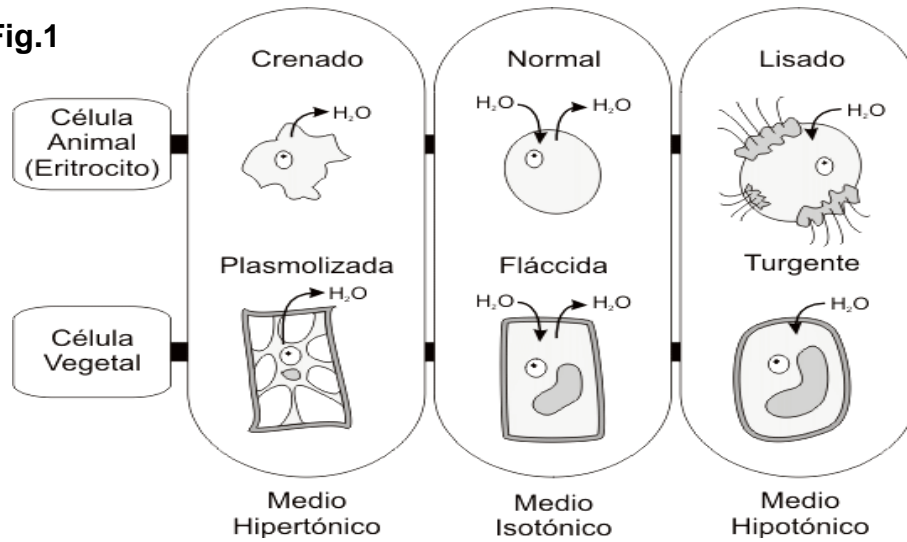
Con respecto al esquema, es correcto afirmar que este proceso es:

- A) Transporte activo.
- B) Diálisis.
- C) Difusión facilitada.
- D) Exocitosis.
- E) Osmosis

13.- El siguiente gráfico, se obtuvo de un experimento con células expuesta a una solución desconocida.



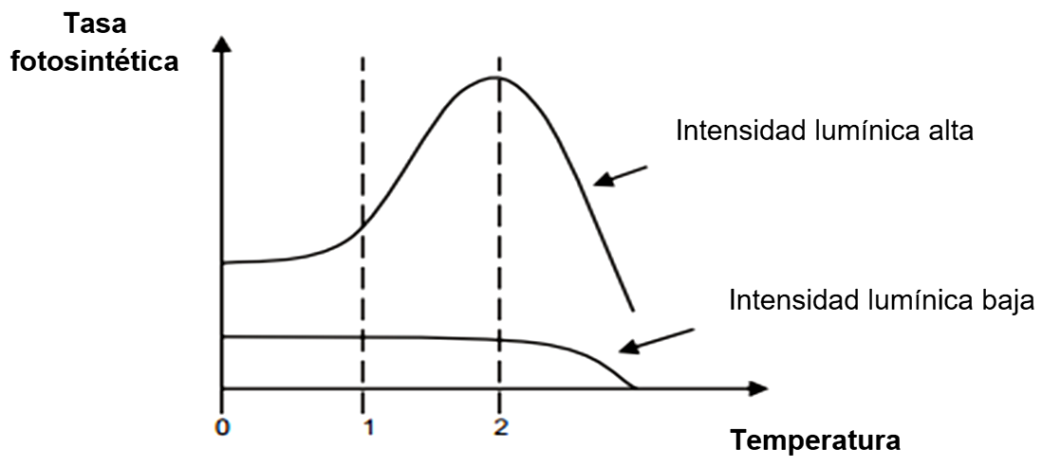
**Fig.1**



A partir del gráfico y la Figura 1, se puede identificar que se trata de:

- A) Células animales en medio isotónico
- B) Células animales en medio hipertónico
- C) Células vegetales en medio isotónico
- D) Células vegetales en medio hipertónico
- E) Células vegetales en medio hipotónico

14.- El gráfico muestra la tasa fotosintética en función de la temperatura ( $T^{\circ}$ ) en dos niveles de intensidad lumínica:

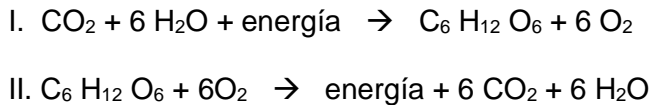


Respecto del gráfico, es correcto afirmar que:

- A) La tasa fotosintética con intensidad lumínica alta, aumenta en forma progresiva en función de la temperatura.

- B) En la temperatura 1 y 2, la tasa fotosintética es mayor con la intensidad lumínica baja.
- C) La tasa fotosintética con intensidad lumínica baja es constante hasta la temperatura 2.
- D) La tasa fotosintética con intensidad lumínica baja, aumenta en forma progresiva en función de la temperatura.
- E) En la temperatura 1 y 2, la tasa fotosintética es la misma a ambas intensidades lumínicas.

**15.-** La actividad metabólica de los seres vivos supone la transformación de la materia y energía. Por lo tanto, es común para los organismos autótrofos y heterótrofos el(los) siguiente(s) proceso(s):



- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo I y II
- D) Ninguna de las anteriores
- E) La energía no participa en estos procesos

**16.-** Los organismos autótrofos son capaces de producir su propio alimento. Dentro de estos podemos encontrar:

- I. Plantas.
- II. Algas.
- III. Animales.
- IV. Hongos.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) I, II y IV
- E) Todas son correctas

**17.-** ¿Qué organismos incorporan la energía proveniente del sol al ecosistema?

- A) Productores
- B) Descomponedores
- C) Consumidores primarios
- D) Consumidores secundarios
- E) Consumidores terciarios

**18.-** En una trama alimentaria, en el nivel trófico de descomponedores, podemos encontrar algunas especies, como, por ejemplo:

- A) Los hongos
- B) A y C
- C) Las bacterias

- D) Las plantas
- E) Ninguna de las anteriores

**19.-** ¿Qué indica la flecha en las cadenas tróficas?

- A) La depredación del organismo anterior
- B) La amistad entre los seres vivos.
- C) La energía entregada al siguiente nivel trófico
- D) La especie que se encuentra en mayor cantidad
- E) Ninguna de las anteriores

**20.-** En el sector de Antuco existía una población de 1.000 zorros, los que estaban en un número tal que todas las poblaciones de ese ecosistema se encontraban en equilibrio. Cuando comenzó una caza indiscriminada de zorros, sucedió lo siguiente:

- I. Aumento la población de conejos y liebres.
- II. Disminuyó la cantidad de productores.
- III. Los pocos zorros que quedaron fueron capaces de controlar el crecimiento de la población de conejos y liebres
- IV. Después de disminuir la población de zorros, al prohibir su caza en varios años se logró aumentar población de estos.
- V. Disminuyó la población de descomponedores

- A) I, III y V
- B) I, II y IV
- C) I, II, IV y V
- D) II, III y IV
- E) Todas las anteriores

**21.-** ¿Cuál de las siguientes actividades humanas podría tener un impacto positivo sobre el medio ambiente?

- A) Establecimiento de industrias en áreas rurales
- B) Uso de pesticidas para disminuir las poblaciones insectos
- C) Manipulación genética de semillas, propias de cada país, para aumentar la producción alimentaria.
- D) Fabricación de fertilizantes y abonos a partir de residuos vegetales domiciliarios.
- E) Introducción de gran cantidad de depredadores para el control de poblaciones de conejos.

## HOJA DE RESPUESTAS

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> |
|          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |

|           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b> |
|           |           |           |           |           |           |

## Anexo: Test de Actitudes Científicas

### Test de Actitudes Científicas

Nombre: ..... Edad: .....

Carrera: ..... Año de ingreso: .....

Instrucciones:

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.

Frente a cada ítem, selecciona la alternativa con la que te identificas, conforme a las siguientes opciones:

1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: No estoy seguro; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo

No existen respuestas correctas o incorrectas

**Marca la casilla que indique la opción con que te identificas**

| Muy en<br>desacuerdo | En<br>desacuerdo | Ni de<br>acuerdo ni<br>en<br>desacuerdo | De<br>acuerdo | Muy De<br>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

