



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

ESCUELA DE EDUCACIÓN

Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología

**CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
CHILENA EN ESTUDIANTES DE PRIMER Y ÚLTIMO AÑO DE
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA DEL CAMPUS
LOS ÁNGELES DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
PROFESOR DE CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA**

Por: Natalia Alexandra González González

Ana María Maureira Inostroza

Profesora Guía: Dra. Helen Díaz Páez

Diciembre 2024
Los Ángeles, Chile



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

ESCUELA DE EDUCACIÓN

Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología

**CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
CHILENA EN ESTUDIANTES DE PRIMER Y ÚLTIMO AÑO DE
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA DEL CAMPUS
LOS ÁNGELES DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
PROFESOR DE CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA**

Por: Natalia Alexandra González González

Ana María Maureira Inostroza

Profesora Guía: Dra. Helen Díaz Páez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

ÍNDICE

Declaración de autenticidad	7
AGRADECIMIENTOS.....	14
RESUMEN.....	15
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
Objeto de estudio.....	21
Preguntas de investigación.....	21
OBJETIVO GENERAL	22
Objetivos específicos.....	22
MARCO REFERENCIAL	23
Definición de biodiversidad y su enseñanza	23
Objetivos de desarrollo sustentable y biodiversidad.....	26
Leyes chilenas y biodiversidad	28
Educación ambiental y biodiversidad	30
Formación inicial docente	35
Actualización de los planes de estudio.....	36
Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en la Universidad de Concepción campus Los Ángeles	37
DISEÑO METODOLÓGICO	46
Enfoque de la Investigación	46
Temporalidad del Estudio	47
Alcance del Estudio.....	47
Población y Muestra.....	48
Unidad de Análisis y Variables.....	48
Descripción Instrumento de recolección de información cuantitativa y análisis: Conocimiento	49
Descripción Instrumento de recolección de información cuantitativa y análisis de valoración	51
Elaboración de Encuesta de Conocimiento y Valorización (Pilotaje)	53
Muestra de Focus Group (Pilotaje)	53
Plan de Recolección de Datos	53
Focus Group en primer y quinto año.....	56
Descripción proceso de análisis de datos	57
RESULTADOS	59

1.- Resultados conocimientos de Biodiversidad	59
2.- Puntaje obtenido en relación con la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas.....	60
3. Influencia de la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas en el grado de conocimientos de la biodiversidad chilena.	61
4. comparación grado de conocimientos de biodiversidad chilena entre los estudiantes de primer y quinto año.	63
5. Análisis en prueba de conocimientos, respecto de cada pregunta.	64
6.- Cuestionario de valoración: análisis estadístico descriptivo.....	74
8.- Puntaje obtenido en relación con la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas	76
9. Comparación de la valoración entre estudiantes de primer y quinto año	77
10.- Prueba de valoración: análisis de cada pregunta.....	79
11.- El segundo ítem de la encuesta de valoración	90
RESULTADOS CUALITATIVOS.....	96
1.- Métodos para Obtener Información sobre Biodiversidad usado por estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.....	96
2.- Opiniones en Prueba de Valorización Ítem Verdadero o Falso.	98
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	104
CONCLUSIONES.....	112
CARTA GANTT.....	115
BIBLIOGRAFIA.....	116
ANEXO	126
1. ANEXO A: Cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad chilena	126
2.- ANEXO B: Escala de notas Cuestionario de Conocimiento sobre biodiversidad chilena.....	138
3.- ANEXO C: Cuestionario de valorización sobre la biodiversidad chilena	139
4.- ANEXO D: Análisis de U de Mann-Whitney en el programa SPSS	145
5.- ANEXO E: Consentimiento informado cuestionarios de conocimiento y valoración	146

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de las asignaturas obligatorias de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, el porcentaje de avance y el semestre en el que se desarrollaron.....	38
Tabla 2: Descripción de las asignaturas electivas y complementarias de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.	43
Tabla 3: Nivel de conocimiento sobre biodiversidad chilena según los rangos de puntaje y notas.....	51
Tabla 4: Puntajes según criterios descritos en el cuestionario de valoración.	52
Tabla 5: Categorías según nivel de valoración sobre biodiversidad chilena en función de los puntajes obtenidos.	52
Tabla 6: Estadística descriptiva de la prueba de conocimientos sobre biodiversidad.....	60
Tabla 7: Estadística descriptiva cuestionario de valoración sobre biodiversidad.....	75
Tabla 8: Códigos y su frecuencia dentro de las respuestas de verdadero y falso del cuestionario de valoración, desarrollada en el programa QDA Minter Lite.	98
Tabla 9: Datos Prueba U de Mann-Whitney no estandarizada de dos muestras en prueba de conocimientos sobre biodiversidad de primer y quinto año.	145
Tabla 10: Datos Prueba U de Mann-Whitney de dos muestras en prueba de valoración sobre biodiversidad de primer y quinto año.....	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Imagen de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Adaptada de Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.</i>	26
Figura 2: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.	61
Figura 3: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.....	62
Figura 4: Gráfico de puntajes totales de primer y quinto año en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad basado en la U de Mann-Whitney.....	64
Figura 5: Gráfico Pregunta 1” Definición de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	65
Figura 6: Gráfico Pregunta 2” Definición de Hotspot o Punto Caliente de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año. ...	65
Figura 7: Gráfico Pregunta 3” Definición de Concepto Biológico de especie” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	66
Figura 8: Gráfico Pregunta 4” Definición de Áreas Protegidas de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año. ...	66
Figura 9: Gráfico Pregunta 5 ” Definición de Ecosistema” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	67
Figura 10: Gráfico Pregunta 6 ”Identificar especies nativas, endémicas, exóticas e invasoras” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año	67
Figura 11: Gráfico Pregunta 7” Similitudes y diferencias entre especies exóticas e invasoras” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	68
Figura 12: Gráfico Pregunta 8” Especies Chilenas extintas” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	68
Figura 13: Gráfico Pregunta 9 ”Mecanismos evolutivos y su influencia en la biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	69
Figura 14: Gráfico Pregunta 10 ”Nombrar tipos de áreas protegidas en Chile” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	69
Figura 15: Gráfico Pregunta 11” Impactos a la biodiversidad en zonas de Chile y sus servicios ecosistémicos” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	70

Figura 16: Gráfico Pregunta 12” Mencionar especies nativas chilenas marinas y/o terrestres” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	70
Figura 17: Gráfico Pregunta 13” Categorías de clasificación de IUCN” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	71
Figura 18: Gráfico Pregunta 14” Actividades para proteger la biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	71
Figura 19: Gráfico Pregunta 15” Actividades que amenazan la biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.....	72
Figura 20: Gráfico Pregunta 16” ¿De qué forma la paleontología (registro fósil) aporta en la comprensión de la biodiversidad y cuál es su importancia?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	72
Figura 21: Gráfico Pregunta 17 ” ¿Cuáles son las principales amenazas derivadas de las actividades humanas que afectan a la naturaleza y la biodiversidad?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año...	73
Figura 22: Gráfico Pregunta 18” ¿Qué barreras geográficas han permitido que Chile tenga una gran diversidad de paisajes? ¿Cómo se relaciona esto con su biodiversidad?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año. ..	73
Figura 23: Gráfico Pregunta 19” ¿Para qué se creó el sistema de clasificación de especies? ¿Cuál es su importancia?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	74
Figura 24: Gráfico Pregunta 20” ¿Cuál(es) es(es) los criterios que se deben cumplir para que una especie entre en categorías de amenaza, según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.	74
Figura 25: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.	76
Figura 26: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de valoración sobre biodiversidad chilena.....	77
Figura 27: Gráfico de puntajes totales de primer y quinto año en la prueba de valoración sobre biodiversidad basado en la U de Mann-Whitney.....	78
Figura 28: Gráfico Pregunta 1 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración ”Le he explicado a otras personas que es igual de importante cuidar y mitigar los daños que han sufrido especies animales, vegetales, fungis, protistas y bacterias.....	80
Figura 29: Gráfico Pregunta 2 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Comparto información en mis redes sociales sobre la importancia de la protección de especies vulnerables, ya	

que es crucial para evitar que se conviertan en especies en peligro de extinción.” 80

Figura 30: Gráfico Pregunta 3 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Enseño a mi familia cómo tener una interacción más adecuada con el entorno cada vez que salimos de paseo”. . 81

Figura 31: Gráfico Pregunta 4 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Me informo sobre leyes y entidades que se encargan de cuantificar y regular los organismos categorizados como especies invasoras presentes en Chile.” 81

Figura 32: Gráfico Pregunta 5 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Cuando estoy en mi casa y aparece un insecto, no lo mato de inmediato, sino que investigo por internet si es una especie peligrosa o no, ya que considero que todos los seres vivos se deben cuidar.” 82

Figura 33: Gráfico Pregunta 6 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” En mis prácticas docentes enseño el concepto de biodiversidad, ya que es fundamental para que las personas comprendan la riqueza y complejidad de la vida en la Tierra.” 82

Figura 34: Gráfico Pregunta 7” Para arreglar un jardín, siempre investigo antes de plantar algo nuevo, para evitar que sea una especie perjudicial para el suelo y/o las otras especies que allí se encuentran”. con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año. 83

Figura 35: Gráfico Pregunta 8” Al ser dueño(a) de gatos, los crío indoor (gato que no tiene opción de salir de casa) y lo saco a pasear siempre con correa. El puntaje total de la pregunta es de 2 puntos.” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año..... 83

Figura 36: Gráfico Pregunta 9 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Converso con mis compañeras/os sobre lo importante que sería visitar la selva valdiviana como hotspot chileno, para enriquecer nuestros conocimientos sobre las regiones que más necesitan evitar la extinción de especies”. 84

Figura 37: Gráfico Pregunta 10 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He leído información sobre leyes que regulan y limitan la pesca de peces nativos, ya sea para consumo o para recreación.” 84

Figura 38: Gráfico Pregunta 11 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He conversado con otras personas sobre que el cultivo del salmón es una industria no sostenible y que suele incumplir normas ambientales". 85

Figura 39: Gráfico Pregunta 12 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Me he informado sobre si las prácticas agrícolas sostenibles incluyen la protección de especies nativas.” 85

Figura 40: Gráfico Pregunta 13 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Prefiero no utilizar el roble o hualle para la calefacción de combustión lenta, a pesar de su capacidad de generar más calor”. 86

Figura 41: Gráfico Pregunta 14 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” En mis prácticas docentes he hablado con mis estudiantes sobre cómo los parques nacionales son esenciales para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas naturales”. 86

Figura 42: Gráfico Pregunta 15 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He hablado con mis compañeras/os sobre cómo los parques nacionales no solo protegen la naturaleza, sino que también ofrecen oportunidades educativas y recreativas para la sociedad". 87

Figura 43: Gráfico Pregunta 16 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Al ir a un parque nacional, cumplo las reglas de no arrancar o cortar la vegetación, ni recoger sus frutos, flores y semillas, ni introducir plantas”. 87

Figura 44: Gráfico Pregunta 17 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Al ir a un parque nacional, cumplo con no molestar, herir, capturar o matar a los animales silvestres, sus huevos, crías o larvas, ni liberar animales". 88

Figura 45: Gráfico Pregunta 18 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He conversado con otras personas sobre lo esencial que es educar sobre la importancia de proteger a las especies vulnerables y así movilizar acciones efectivas en su conservación”..... 88

Figura 46: Gráfico Pregunta 19 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Me he preguntado por qué pruebas estandarizadas realizadas a nivel nacional como la PAES, no incluyen en su temario preguntas sobre biodiversidad". 89

Figura 47: Gráfico Pregunta 20 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración ”Corrijo a las personas cuando utilizan el concepto “En Peligro” como si fuera lo mismo que “Vulnerable” 89

Figura 48: Gráfico Pregunta 21 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración ”Hablo con otras personas sobre los fósiles de especies chilenas extintas (paleobiodiversidad) para comprender de mejor forma el desarrollo y evolución de las poblaciones actuales” 90

Figura 49: Gráfico Pregunta 22 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración ”He conversado con mis compañeras/os sobre lo importante de estudiar sobre los fósiles de especies chilenas extintas para formular programas de conservación de las especies actuales” 90

Figura 50: Gráfico Pregunta 1 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Las medidas de protección para evitar la extinción de los vertebrados solo deben concentrarse en las especies de mamíferos y aves".....	91
Figura 51: Gráfico Pregunta 2 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Proteger los parques nacionales es proteger nuestro patrimonio natural para futuras generaciones"	91
Figura 52: Gráfico Pregunta 3 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Los convenios nacionales son fundamentales para la protección y conservación de la biodiversidad a nivel local y global"	92
Figura 53: Gráfico Pregunta 4 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Las mascotas como perros y gatos no representan un riesgo para la biodiversidad nativa, por lo que no las considero especies invasoras"	92
Figura 54: Gráfico Pregunta 5 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Me preocupo por la conservación de especies nativas chilenas porque son esenciales para nuestros ecosistemas"	93
Figura 55: Gráfico Pregunta 6 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Para evitar la extinción de las especies, es suficiente con proteger solo a una población específica"	93
Figura 56: Gráfico Pregunta 7 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Conocer las categorías de amenaza de las especies es esencial para priorizar acciones de conservación"...	93
Figura 57: Gráfico Pregunta 8 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Entender el nivel de amenaza de una especie es clave para diseñar políticas de conservación efectivas"	93
Figura 58: Gráfico Pregunta 9 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "La diversidad de especies y ecosistemas es una riqueza que debemos preservar y valorar"	94
Figura 59: Gráfico Pregunta 10 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "La biodiversidad es clave para el bienestar humano, proporcionando alimentos, medicinas y servicios ecosistémicos"	94
Figura 60: Gráfico Pregunta 11 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración" Las mejores especies para recuperar la salud del suelo en un bosque destruido son el pino, álamo y eucaliptus"	95
Figura 61: Fuentes de información utilizada por los estudiantes para profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad	97

Figura 62: Metodologías destacadas por los estudiantes para la generación de conocimiento sobre biodiversidad.....	98
Figura 63: Grafico de la relación de los códigos asignados y la frecuencia con la que se dio como respuesta (programa QDA Minter Lite).....	101
Figura 64: Lluvia de ideas de los códigos más repetidos como respuesta (programa QDA Minter Lite).....	102

Declaración de autenticidad

Los autores de este trabajo de titulación denominado “CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD CHILENA EN ESTUDIANTES DE PRIMER Y ÚLTIMO AÑO DE PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA DEL CAMPUS LOS ÁNGELES DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN” damos fe y, por lo tanto, aseguramos que lo aquí presentado es el resultado de nuestro trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

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

Este trabajo no contiene material publicado o escrito por otra persona con anterioridad, excepto donde se utiliza material bibliográfico y destacan por las referencias citadas en el texto y posteriormente detalladas en la bibliografía.



Firma Digital
Natalia González G.



Firma Digital
Ana Maureira I.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo lo dedico con todo el amor a mi familia, quienes estuvieron en cada paso de este arduo y largo proceso. A nuestra asesora de tesis, la Dra. Helen Díaz Páez por apoyarme y compartirme sus conocimientos, experiencias y expectativas educativas con relación al conocimiento y la valoración de la biodiversidad.

Agradezco también a Ana María Maureira Inostroza, por su compromiso con este proceso, por su empatía y comunicación asertiva, motivándome en el área académica y personal.

Natalia Alexandra González González

Con profundo respeto y agradecimiento, quiero expresar mi sincera gratitud a nuestra profesora guía, la Dra. Helen Díaz Páez, quien, desde el inicio, siempre estuvo disponible para dialogar y compartir ideas, experiencias y anécdotas. A pesar de los desafíos y dificultades que surgieron durante este proceso, su personalidad reflexiva y creativa logró motivarme en cada conversación, impulsándome a seguir investigando y profundizando en este tema.

Mi agradecimiento también va hacia mi compañera de tesis, Natalia González, por su compromiso, dedicación y resiliencia en este trabajo conjunto. En todo momento mantuvimos un diálogo respetuoso, el escuchar con paciencia y el esforzarnos por superar los obstáculos, incluso en los momentos más complejos a nivel personal.

Agradezco profundamente a mi familia por su constante apoyo y por la paciencia que me brindaron, en especial en mis momentos de mayor estrés. Mi madre y mi pareja fueron pilares fundamentales que me motivaron a seguir adelante cuando ya no encontraba ánimo. Finalmente, quiero agradecer a Dios por permitirme vivir y concluir esta etapa de mi vida, dándome la oportunidad de aprender y crecer a través de las vivencias junto a cada una de las personas que formaron parte de esta experiencia.

Ana María Maureira Inostroza

RESUMEN

La presente investigación realizada en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles analiza cómo el plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología contribuye al nivel de conocimiento y valorización de la biodiversidad chilena de los profesores en formación. A través de un enfoque mixto y con un diseño no experimental, se evaluó en estudiantes de primer y quinto año mediante cuestionarios sobre su conocimiento y actitudes relacionadas con la biodiversidad. Los resultados revelaron que los estudiantes de primer año tienen un conocimiento insuficiente, mientras que los de quinto año muestran una mejora al conseguir puntajes más altos, ubicándose en un nivel medianamente suficiente. Sin embargo, debido a los requerimientos planteados por los estándares de la profesión docente para profesores de biología en educación media, este avance no es el esperado para un futuro docente de ciencias naturales y biología. Se descubrió que las asignaturas obligatorias son cruciales para generar un mayor conocimiento sobre biodiversidad, mientras que las asignaturas electivas, aunque influyen positivamente en la valoración, tienen un impacto menor en el conocimiento. Además, los estudiantes de quinto año presentan una mayor valorización de la biodiversidad, en comparación con los estudiantes de primero. La investigación subraya la importancia de reforzar la integración transversal del tema de biodiversidad chilena en el plan de estudios y promover más asignaturas electivas que profundicen en este tema, para complementar la FID y así los futuros docentes puedan enseñar con mayor eficacia sobre la biodiversidad al ejercer su carrera profesional.

Palabras clave: Biodiversidad, Formación Inicial Docente, Plan de Estudios, Conocimientos, Valorización, Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La biodiversidad es un concepto de gran relevancia para la ciencia y las interacciones ecológicas en el planeta, al grado de que poco a poco se ha convertido en un concepto fundamental dentro de la alfabetización científica de la sociedad. Así mismo, posee un rol relevante dentro de ella al formar parte de la base que permite la subsistencia de la sociedad humana, abasteciéndola de una innumerable cantidad de productos y servicios económicos y no económicos (Fuentealba, 2008).

Pese a ello, se infiere que la biodiversidad no ha sido lo suficientemente valorada o cuidada, ya que en la actualidad sufre de fuertes amenazas, sobre todo por la acción humana. Para enfrentar esta situación a nivel mundial, se han generado diversas iniciativas las que han logrado un mayor alcance a partir de la Cumbre de Río de Janeiro (Brasil) en 1992 (Domínguez y colaboradores, 2019).

Actualmente, es significativo el ritmo con el que se pierde la biodiversidad. Las causas se deben a factores que van desde decisiones políticas inadecuadas, a la falta de conocimiento sobre la importancia que posee en diversas dimensiones que se profundizarán más adelante. Por lo tanto, es indudable que la pérdida de biodiversidad constituye un problema multidimensional, no sólo porque tiene repercusiones en el medio ambiente, sino también porque pone en riesgo el crecimiento económico y el desarrollo del país (Navarro-Pérez y Tidball, 2012).

Según lo descrito por la Universidad Autónoma de México (UNAM, 2007), la educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos. En relación con el párrafo anterior, la Educación es una de las áreas que se enfoca en formar ciudadanos consientes, capaces de tomar decisiones responsables consigo mismos, con el prójimo y con el medioambiente. Es por ello que, el aula de clases es el principal lugar en donde se deben desarrollar temáticas contingentes a nivel local y nivel global, que permitan al estudiantado comprender un tema y formular una opinión que le influenciará en el actuar dentro y fuera del establecimiento. Este proceso descrito, al cual se le ha denominado Alfabetización Científica, es uno de los propósitos principales que tiene el Docente de Ciencias

Naturales y Biología dentro de la Educación Formal, y es un eje ampliamente tratado en su Formación Inicial (Cofré y colaboradores, 2010). Es dentro de este contexto, que los contenidos relativos a la biodiversidad toman un alto valor educativo, el cual debería ser abordado como prioridad en los niveles educativos correspondientes, reconociendo su efecto en el desarrollo de los aprendizajes que contribuyen a la protección y conservación de la biodiversidad en los alumnos, junto con promover el Desarrollo Sustentable de nuestras sociedades humanas (MMA, 2011; Vilches y Pérez, 2015).

En respuesta a estos requerimientos, el Ministerio de Educación ha declarado en los Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para la Formación de Profesores de Biología, la necesidad de incorporar saberes acerca de la biodiversidad, a fin de que las nuevas generaciones reconozcan la importancia de resguardarla desde una mirada de la sostenibilidad (MINEDUC, 2022).

Sin embargo, para que un docente de biología sea capaz de abordar todo lo requerido por el Ministerio de Educación, debe primero desarrollar dichas competencias en el periodo que contemple su Formación Inicial. Por ello, se torna importante analizar cómo se lleva a cabo la educación en el área de las ciencias naturales, en específico la alfabetización científica en las casas de estudio universitario, especialmente en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en donde se centra esta investigación. Los docentes egresados de esta casa de estudio tendrán la misión de generar o promover en estudiantes de enseñanza media el interés por la cultura científica y el cómo este tipo de conocimientos se generan. Tal como señala Matthews (2017) en el libro *La enseñanza de la ciencia, un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia*:

El vigor de la tradición científica y el impacto positivo que pueda tener en la sociedad dependen de que existan maestros que entiendan y valoren la ciencia y que sean capaces de presentar a los niños sus logros, sus métodos y sus procesos de pensamiento en forma efectiva (p. 11).

Para lograr un impacto positivo en los estudiantes de los distintos establecimientos del país, es necesario analizar con cierta frecuencia la eficacia que tienen los planes de estudio en las distintas carreras que forman profesores, considerando que las necesidades de la sociedad chilena van fluctuando con el

tiempo. Esto conlleva un cambio en los distintos contextos culturales, sociales, políticos y educativos. Donde los profesionales que se forman deben responder a las demandas del futuro inmediato y, por ende, las casas de formación universitaria deben mantener actualizados los tópicos tratados en las asignaturas de sus mallas curriculares (Rivero y Medeiros, 2023).

Si se considera el tratamiento de la biodiversidad como temática dentro de la Formación Inicial de profesores de Ciencias Naturales, diversos autores (Vilches y Pérez, 2015; Ferragutti, Astudillo y Bermúdez, 2021; Méndez-Herranz y colaboradores, 2023; do Nascimento y Motokane, 2023) reconocen que los futuros docentes poseen un bajo desarrollo de los conocimientos y valores acerca de la Biodiversidad y su importancia y que, además la formación de profesores de ciencias debe permear los ámbitos de la biodiversidad y de la ciudadanía para lograr la transformación cultural y superar situaciones socioambientales desiguales (do Nascimento & Motokane, 2023). Específicamente, en el estudio de Vilches y Pérez (2015) identifican, a la hora de enseñar estos contenidos, el uso de conceptos simplificados y reducidos frente a la diversidad específica, con una mirada ecológica y antropocéntrica, en donde destaca la escasa consideración de los aspectos socioculturales. Ellos argumentan que las debilidades presentadas por los profesores de biología al realizar sus clases se deben a la forma en que se abordan estos temas en las asignaturas de los diferentes años de las carreras universitarias. En forma similar Méndez-Herranz y colaboradores (2023) demuestran la existencia de un bajo conocimiento acerca de la biodiversidad en Chile, determinando la necesidad de abordar los desafíos tanto en conocimientos acerca de la biodiversidad, como de la ética biocultural en los procesos de formación pedagógica. En otros estudios más amplios (Ferragutti, Astudillo y Bermudez, 2021) se analizó cuánto aparecía el tópico biodiversidad en diversas carreras de las ciencias naturales, destacando una mayor presencia en la Licenciatura en Ciencias Biológicas (17% del plan de estudio) y el Profesorado en Ciencias Biológicas (11%), y Microbiología (7%), existiendo un predominio de la dimensión biológica (sistemática/ taxonómica/evolutiva) en las tres carreras y sólo en algunas asignaturas de la Licenciatura y Profesorado en Cs. Biológicas, se incluyen otros aspectos, como los sociales, éticos, epistemológicos e históricos de forma breve.

En cuanto a la generación de conocimientos y valorización de la biodiversidad, en la formación de Profesores de Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, resultaría perjudicial un bajo o nulo nivel de conexión práctica entre el contenido pedagógico de la didáctica de

las ciencias naturales y el contenido de las asignaturas de la especialidad de biología. Como señalan Loría y Navarro (2022).

ya no basta con formar en ‘contenidos científicos’ y formar en ‘contenidos pedagógicos y didácticos’, separados de la práctica; bajo la creencia implícita de que, si una persona ‘sabe’ de la materia y conoce teorías generales sobre cómo enseñar, sabrá aplicarlas a la enseñanza de cada contenido. (p.39)

Para Fonseca (2018) el conocimiento de la biodiversidad se adquiere a través de investigaciones educativas que van más allá de la enseñanza de las ciencias. Estas investigaciones promueven un enfoque de aprendizaje basado en preguntas, la responsabilidad y el trabajo en equipo. Esto se debe a que la base del conocimiento del profesor de biología se compone de una mezcla de experiencias, historias personales, contexto, conocimiento biológico y didáctica de la ciencia. Este conocimiento se desarrolla a través de la reflexión sobre la práctica docente, lo que permite a los profesores explicar los fenómenos naturales de manera contextualizada. De esta manera, los estudiantes se empoderan para cuidar de sí mismos, de otras especies y para comprender y abordar problemas socioambientales desde una perspectiva compleja.

En otras palabras, podríamos decir que es de conocimiento general la necesidad de formar profesores que estén lo suficientemente bien preparados para replicar o proponer actividades llamativas para el estudiantado, teniendo siempre como foco principal el desarrollo de la Alfabetización Científica. Esta es una herramienta que les permitirá a las nuevas generaciones afrontar los desafíos que puedan ir surgiendo. Sin embargo, para que exista una coherencia entre esta demanda y la oferta que existe de docentes recién egresados para el Chile de hoy, se hace necesario indagar sobre cómo se están formando y cómo las instituciones de educación superior, que imparten dichas carreras, pueden mejorar constantemente la Formación Inicial Docente.

Así, se considera pertinente identificar si en la Formación Inicial de Profesores de Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles existe una posible influencia de las asignaturas obligatorias, electivas y/o complementarias en la generación de conocimientos y/o valoración hacia la biodiversidad chilena. En esto, se busca analizar de forma general el plan

de estudio de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, contemplando asignaturas del área de la biología, centrado en el concepto de biodiversidad. En pocas palabras, se busca comprender qué influencia tiene el plan de estudios de la carrera en la comprensión y aprecio por la biodiversidad chilena.

La elección de los estudiantes de primer y quinto año de la carrera responde a la necesidad de observar los cambios en el conocimiento y la valoración a lo largo del proceso formativo. Los estudiantes de primer año, al iniciar su formación, tienen una exposición limitada a los contenidos específicos sobre biodiversidad dictados por la universidad, lo que permite establecer un punto de partida para evaluar su nivel de conocimiento y apreciación. Por otro lado, los estudiantes de quinto año han cursado todas las asignaturas del plan de estudios, incluyendo aquellas centradas en la biología, ecología y la genética, lo que les proporciona una comprensión más profunda de la biodiversidad. Esta comparación entre ambos grupos permite identificar la evolución del conocimiento y la valoración de la biodiversidad chilena, así como los efectos directos de las asignaturas obligatorias, electivas y complementarias sobre estos aspectos. Al analizar estas dos etapas del proceso formativo, se obtiene una visión más clara sobre la efectividad del plan de estudios en la preparación de futuros docentes para abordar la biodiversidad en su práctica educativa. Este enfoque permite no solo evaluar el impacto del plan de estudios, sino también identificar áreas de mejora y fortalezas en la formación de los futuros profesionales.

Objeto de estudio

Contribución del plan de estudio de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, en la generación de conocimientos y valorización de la biodiversidad chilena

Preguntas de investigación

¿Cuál es la influencia del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología (PCNB) de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en la generación de conocimiento sobre biodiversidad?

¿Los estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología (PCNB) de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles son capaces de desarrollar un alto nivel de valoración de la biodiversidad chilena a través del plan de estudios?

¿El plan de estudio de la carrera de PCNB brinda la alfabetización científica necesaria para que los estudiantes de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles conozcan y valoren la biodiversidad presente en Chile?

¿Qué tipo de asignatura del plan de estudio aportan de forma significativa al conocimiento y valorización de la biodiversidad chilena durante la formación inicial docente?

OBJETIVO GENERAL

Analizar el grado de conocimiento y valorización de la biodiversidad chilena en la Formación Inicial Docente de los estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Objetivos específicos

- Determinar el nivel de conocimiento sobre biodiversidad de los estudiantes de PCNB en el primer y quinto año de la carrera.
- Determinar el nivel de valorización sobre biodiversidad de los estudiantes de PCNB en el primer y quinto año de la carrera.
- Identificar las asignaturas obligatorias, electivas y/o complementarias del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en las que los docentes en formación adquirieron mayores conocimientos sobre biodiversidad chilena.
- Identificar las asignaturas obligatorias, electivas y/o complementarias del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en las que los docentes en formación generaron una mayor valorización sobre biodiversidad chilena.

MARCO REFERENCIAL

Definición de biodiversidad y su enseñanza

El concepto de biodiversidad es relativamente nuevo, siendo usado con frecuencia desde 1980 tras las publicaciones de Lovejoy (1980) y Norse & McManus (1980) en un contexto en que el ser humano se volvió consciente del daño que estaba ocasionando a la diversidad de especies y en cómo esto estaba comenzando a afectar la economía, la energía, las poblaciones humanas, los recursos forestales, pero, sobre todo, se estaba convirtiendo en un factor relevante en el inminente cambio climático. En sus reportes, la biodiversidad se estudió a una escala global, considerando lo genético y lo ecológico, realizando estimaciones sobre futuras extinciones de especies. De esta forma, se inició la difusión de la importancia de la biodiversidad, con el fin de que la población en general pudiera comprender lo vital que es mantener la salud de los ecosistemas, y que, de ocasionarse alguna problemática medioambiental, se vería afectada toda la sociedad. Igualmente, para idear planes que permitan mitigar el daño ocasionado hasta ahora, es necesario hablar de biodiversidad desde la visión de distintas áreas del conocimiento, tal como lo plantea el presente estudio enfocado en la Formación Inicial Docente en la disciplina de las Ciencias Naturales y Biología. De esta forma, este concepto ha sido empleado en reportes e investigaciones en el área de Educación hasta la fecha, siendo definido de diversas formas por distintos autores. Por ejemplo, Wilson (1988) integró el término biodiversidad de forma amplia y general, en una idea aceptada científicamente como todas las formas de vida manifestadas en la Tierra, que incluye desde la variación genética de individuos y poblaciones, hasta la diversidad de ecosistemas y biomas. Años más tarde, la Convención sobre Diversidad Biológica (2001) definió biodiversidad como el conjunto de organismos terrestres y acuáticos, incluyendo animales y plantas. En estas definiciones, se infiere que el concepto biodiversidad, tal como se comprenderá en este seminario de titulación, hace referencia a individuos como sistemas abiertos, ya sea unicelulares o pluricelulares, procariotas y eucariotas, que adoptan distintos estilos de vida, interactúan con la materia inorgánica del ecosistema y con otros individuos de su misma o distinta especie.

Con respecto a la relevancia que tiene la diversidad biológica, nos podemos enfocar en distintos puntos. En primer lugar, está lo indicado por el Informe de la Evaluación Mundial sobre la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa (IPBES) del año 2018, que señala que las contribuciones de la naturaleza a las personas representan diferentes conceptos, tales como los bienes y servicios de los

ecosistemas y los dones de la naturaleza como los alimentos proporcionados por la agricultura, el agua y la protección a todo ser vivo. Estos bienes y servicios se han visto limitados por algunas problemáticas ambientales globales relacionadas con la pérdida de biodiversidad (principalmente nativa), la extinción de especies, la invasión y aparente triunfo de especies exóticas en desplazar de su nicho a especies autóctonas (Rendón, Martínez y Pérez, 2014). El abordar estas temáticas es un desafío propio de la enseñanza de las ciencias, y es el docente de ciencias naturales el principal encargado de generar una alfabetización científica conceptual sólida para que los alumnos comprendan información oficial entregada por plataformas nacionales, estudios o artículos en donde distingan las diferencias entre especies endémicas, nativas, exóticas e invasoras, realicen un correcto empleo de dichos conceptos y debatan por qué son tan importantes para la diversidad de ecosistemas del país. Esto queda estipulado en los planes y programas de biología en enseñanza media (Ministerio de Educación, 2016), por ejemplo, en la unidad 2 de primero medio con un enfoque en las grandes ideas de la ciencia, se busca que las y los estudiantes comprendan la dependencia entre los seres vivos, y con la materia y la energía disponible en el ambiente, identifiquen que, mientras mayor es la biodiversidad, mayores son las posibilidades de mantener una población estable frente a cambios en la Tierra y en la atmósfera. Para lograr los objetivos de aprendizaje planteados en esta unidad, las y los estudiantes deben conocer e investigar sobre ecosistemas chilenos basados en información científica y la cosmovisión de pueblos originarios del país, además de ser críticos con la participación de la población humana en la degradación de los ecosistemas y en las interacciones entre seres vivos y su ambiente.

De la misma forma, las invasiones biológicas se tornan en un tema relevante para generar avances en ecología y evolución, mejorando entre otras cosas la comprensión de los mecanismos evolutivos, de las interacciones entre comunidades y como estos grupos de diversas poblaciones se forman de manera coevolutiva. Esto aporta a una mayor comprensión de los factores que determinan la diversidad de una localidad y la importancia de la especialización de ciertos grupos consumidores, vinculando la ecología de las poblaciones, de las comunidades y de los ecosistemas. Así se evidencia que el estudio de las especies invasoras permite comprender diversos procesos naturales de mejor manera (Callaway y Maron, 2006). Es decir, comprender todos estos mecanismos que relacionan a las especies nativas con las especies invasoras también va a permitir una comprensión más integral de la biología, siendo esta información una herramienta útil para que los estudiantes se conviertan en ciudadanos críticos y con las competencias científicas suficientes para enfrentar los desafíos de los tiempos actuales. Sin embargo, para poder generar algún plan de acción que permita ayudar a contrarrestar los problemas que ha tenido la biodiversidad en los últimos años,

los estudios realizados en otros países constituyen un referente para que en Chile (un país con altos índices de especies endémicas) se lleven a cabo investigaciones científicas que logren adquirir mayores conocimientos sobre la situación de las especies que habitan este territorio.

Según Quiroz y colaboradores (2009) en su *Análisis cuantitativo de la investigación en invasiones biológicas en Chile: tendencias y desafíos*, los investigadores chilenos muestran una mayor tendencia de estudiar la invasión de especies introducidas (principalmente plantas) describiendo los patrones que se dan, pero desplazando los procesos por los cuales se dan estos patrones. Para medir el impacto de las especies invasoras, se ha notado una gran diferencia entre las especies animales y las vegetales, siendo el primer grupo las más llamativas o con impactos aparentemente más visibles. De todas formas, se evidencia que aún existe una deficiencia de datos o estudios enfocados en evaluar el impacto de estas especies. Para promover la investigación en esta área, los autores mencionan como necesario mejorar la integración entre estudios sobre la conservación de los ecosistemas y su restauración. Complementando lo descrito por estos autores, se menciona que en Chile existe una amplia gama de especies invasoras que se han convertido en una problemática constante incluso a nivel local en la Región del Bio-bio, por ejemplo, el caso del Guarán (*Rattus norvegicus*), el Castor americano (*Castor canadensis*), la Avispa chaqueta amarilla (*Vespula germanica*), el Pino contorta (*Pinus contorta*), el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), entre otros (MMA, 2024). Dichas especies, en muchas ocasiones son más conocidas o más fáciles de ver en la cotidianeidad que las especies endémicas chilenas, lo que puede llevar a los estudiantes de enseñanza básica o media a caer en una confusión, que los lleve a pensar que dichas especies siempre han estado aquí y siempre deberían estar. Debido a la escasez de información, muchas veces este contenido académico se torna poco accesible para las y los estudiantes debido a su lenguaje técnico, es por ello que él y la docente de ciencias naturales debe realizar una trasposición didáctica, en donde en las planificaciones (conocimiento a ‘enseñar’) y en el desarrollo de las situaciones de clase (conocimiento ‘enseñado’) se retoman dichos textos, y el conocimiento científico es nuevamente seleccionado, organizado y reinterpretado para contextualizarlo a la necesidad del estudiante (Locatelli y colaboradores, 2012). En este proceso, si los docentes no toman las decisiones pedagógicas adecuadas para abordar el concepto de biodiversidad, pueden limitar la comprensión de esta al ser definida como “la riqueza de especies”, lo que conlleva a que, a menudo cuando se habla de la pérdida de la diversidad biológica, solo se mencionan las tasas de extinción de especies (Chapin III y colaboradores, 2000), sin que se haga mención siquiera a los otros componentes del concepto o a la falta de conocimiento de lo que ocurre con éstos.

Objetivos de desarrollo sustentable y biodiversidad

En temas medioambientales, el 25 de septiembre de 2015 a nivel global se generaron 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible u ODS, como un plan de acción que compromete a los países a darle fin a la pobreza y promover la protección de la naturaleza (figura 1). Todo país adscrito a los ODS asume la responsabilidad para que todas las actividades y sus ciudadanos trabajen enfocados en cumplir estos 17 objetivos, incluyendo, por supuesto, el área de la Educación. Dicho de otra forma, los establecimientos educacionales deben estar enfocados en promover el cumplimiento de las misiones propuestas en estos Objetivos, por lo tanto, en la Formación Inicial Docente también debe estar incluido el fomento al cuidado del medioambiente de manera transversal en todas las asignaturas que se deban cursar. Las metas principales que tocan el tema medioambiental de forma explícita son: ODS N°6 Agua limpia y saneamiento, N°7 energía asequible y no contaminante, N°11 ciudades y comunidades sostenibles, N°12 producción y consumo responsable, N°13 acción por el clima, N°14 Y 15 vida submarina y vida de ecosistemas terrestres. Estos dos se analizarán con más detalle a continuación.

Figura 1: Imagen de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Adaptada de Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.



El ODS 14 “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos” pone su visión en usar sosteniblemente los recursos que se forman en estos ecosistemas, cuidando océanos y mares. Los beneficios que este recurso le otorga al ser humano son especialmente alimento, medicina, biocombustibles, ayuda a descomponer y eliminar residuos y, sobre todo, es el

mayor sumidero de carbono del planeta (Naciones Unidas, 2018) Debido al uso indiscriminado de plástico que demora mucho tiempo en descomponerse, termina siendo el desecho marino más dañino. Tras la revolución industrial, el pH del océano se ha ido acidificando, lo que representa una amenaza importante al provocar una disminución de la diversidad de especies que la habitan y, consecuentemente, perdiendo parte de su vitalidad, como es el caso de los crustáceos quienes son vulnerables a la acidificación ya que necesitan iones de carbono para endurecer sus conchas tras la muda. Esto afecta a las poblaciones humanas directamente en la disponibilidad de alimento en buen estado, sustento de trabajo para muchas familias y en su uso para la recreación (Harrould-Kolieb y Savitz, 2009).

De acuerdo con Alvares y colaboradores (2022), la pesca tanto en ambientes marinos como dulceacuícolas se encuentra sujeta a regulaciones que, en la mayoría de los casos, priorizan el suministro constante a industrias y consumidores a nivel global. Estas regulaciones, sin embargo, se ven limitadas por obstáculos normativos que operan dentro de una dinámica regulada por el mercado y la demanda, la cual suele estar al límite. Las regulaciones existentes, aunque buscan favorecer a las industrias pesqueras, no logran abordar las graves consecuencias de la sobreexplotación, como la pobreza, el deterioro ambiental y otras externalidades negativas. Lo que se hace imperativo sancionar tanto ética como legalmente el egoísmo y la codicia que impulsan estas prácticas. Según Alvares (2022) y Solís (2021) un ejemplo claro es la industria salmonera en Chile, cuya actividad representa un claro ejemplo del éxito en el desarrollo en base al uso de recursos naturales, pero la evidencia apunta a demostrar los riesgos de que ese éxito se produzca a expensas de los ecosistemas sin una regulación responsable, debido a que devasta ecosistemas marino-costeros y afecta directamente a las comunidades locales, no solo acaparando espacios y generando eutrofización y desigualdad económica, sino también colapsando las funciones ecosistémicas, la industria salmonera.

Algunas metas que se señalan en la página oficial de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2023) para este objetivo incluyen prevenir y reducir la contaminación marina de todo tipo, gestionar y proteger estos ecosistemas, restaurarlos cuando sea necesario, evitar la acidificación, reglamentar las prácticas pesqueras, aumentar los niveles de investigación científica en esta área y mejorar la conservación.

Luego, el objetivo 15 “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad” considera que los ecosistemas terrestres poseen diversos valores culturales, espirituales y económicos, sin embargo, se ha visto afectada por la deforestación mundial debido al aumento de la expansión agrícola. Con respecto a la biodiversidad, señala lo siguiente:

Los bosques cubren casi el 31 % de la superficie de nuestro planeta y albergan más del 80 % de todas las especies terrestres de animales, plantas e insectos. Sin embargo, el deterioro de la biodiversidad se está produciendo a un ritmo más rápido ahora que en cualquier otro momento de la historia de la humanidad. A escala mundial, una quinta parte de la superficie terrestre del planeta está degradada, un área casi del tamaño de la India y Rusia juntas. La degradación de los suelos empuja a las especies a la extinción e intensifica los efectos del cambio climático (Naciones Unidas, 2023).

Leyes chilenas y biodiversidad

Según el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA) las características fisiológicas y ambientales de Chile han influenciado para que éste sea reconocido como un centro de altos endemismos y una rica diversidad biológica, lo que hace que su valoración y conservación sean de gran relevancia (MMA, 2018). Para abordar y proteger esta biodiversidad se han implementado iniciativas que fomentan la preservación de la diversidad biológica en entornos terrestres y marinos cercanos a la costa. A pesar de ello, estas medidas todavía no son adecuadas para abarcar todas las dimensiones que comprende esta noción (Jorquera-Jaramillo y colaboradores, 2012). Por lo que han surgido distintos cuerpos legales como la ley 19300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (última modificación en 2024), la que en su Artículo 2 define el concepto “biodiversidad o diversidad biológica” como: “la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas”.

Según las demás definiciones agregadas en el artículo, la diversidad de seres vivos de los ecosistemas en Chile forma parte del medio ambiente que se busca proteger de toda pérdida, disminución o daño mediante un proceso interdisciplinario de formación ciudadana llamada educación ambiental. En esta área se torna importante reconocer el valor de la biodiversidad, especialmente entre las interacciones de los seres humanos con otras especies que conviven en una misma

zona geográfica. También el tener claro los conceptos que abarcan este tema y desarrollar competencias científicas desde una edad temprana para generar a largo plazo una mejor calidad de vida acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) expuestos para mejorar la situación climática de la Tierra.

Según lo descrito por el Ministerio del Medio ambiente en su página *Especies Exóticas Invasoras en Chile (EEI)* se señala lo siguiente:

La biodiversidad de Chile constituye un patrimonio natural único en el mundo debido a la presencia de especies que se han desarrollado/evolucionado en forma aislada del resto del continente producto de las barreras físicas y climáticas del territorio chileno. Chile alberga alrededor de 31.000 especies entre plantas, animales, hongos, algas y bacterias, de las cuales aproximadamente 25% de éstas son endémicas a Chile (MMA, 2024). La riqueza de especies y el grado de endemismo se encuentran concentrados en la zona centro o mediterránea, catalogándola como uno de los 35 puntos calientes o hotspots mundiales de biodiversidad. El aislamiento geográfico de Chile hace que su biodiversidad sea especialmente frágil y susceptible de ser afectada por especies exóticas invasoras, una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el planeta.

Por ello, en Chile podemos encontrar reglamentos y/o leyes sobre cuidado, conservación y restauración de ecosistemas. En esta implementación de leyes ambientales está la Ley 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor o conocida como REP, la cual tiene como principal instrumento un mecanismo en virtud del que los encargados de productos prioritarios son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos derivados de la comercialización de sus productos en el país. Los productores se encargan de organizar y financiar la gestión de residuos derivados de la comercialización de productos prioritarios en el mercado nacional, regulados por la Ley y decretos supremos desarrollados por el Ministerio del Medio Ambiente. Los productos prioritarios establecidos a la fecha son neumáticos, envases y embalajes, aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y baterías, cuyos productores o importadores deberán cumplir metas de recolección y valorización de sus residuos a través de la conformación de sistemas de gestión, entre otras obligaciones.

También está la ley 21600 que crea el servicio de biodiversidad y el sistema nacional de áreas protegidas. Según la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN)

esta ley tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica y la protección del patrimonio natural del país, a través de la preservación, restauración y uso sustentable de genes, especies y ecosistemas. Todas las medidas destinadas al cumplimiento del objeto de esta ley deberán propender a evitar efectos perjudiciales para la biodiversidad del país, garantizando el bienestar de las generaciones presentes y futuras (BCN, 2023).

En estas reglamentaciones mencionadas se torna fundamental el generar instancias sociales en donde los conocimientos científicos sobre biodiversidad puedan ser compartidos con la población en general, provocando una especie de alfabetización científica desde una temprana edad y que contemple la mirada desde distintas áreas. Así es como surge la Educación Ambiental, la cual permitiría a los docentes tratar temáticas medioambientales que afectan a la localidad y generar ciudadanos responsables, reflexivos y con un estilo de vida sustentable.

La alfabetización científica se asocia indudablemente a la acción de adquirir ciertos conocimientos y desarrollar capacidades (Neira, 2021). Sin embargo, según Esmeral-Perez y colaboradores (2020), en las clases de ciencias se observa la prevalencia de un modelo autoritario, donde predomina el docente mediante dictados y la enseñanza memorística, careciendo de elementos como la observación y la experimentación. Como resultado, hay un alto porcentaje de estudiantes con deficiente dominio conceptual, lo que dificulta la unión del concepto cotidiano con el concepto científico (Esmeral-Perez y colaboradores 2020; Neira, 2021). Además, la alfabetización científica ha centrado sus esfuerzos en un modelo de formación y adquisición de conocimientos derivado de la influencia de la ciencia en la sociedad, sin prestar atención a la comprensión de estos conocimientos por parte del público, lo cual es esencial para participar en decisiones políticas y sociales (Ballesteros-Ballesteros y Gallego-Torres, 2022).

Educación ambiental y biodiversidad

La inclusión de las problemáticas ambientales y los criterios de tipo social y cultural, al contextualizarse a partir de la realidad de los sujetos, pueden condicionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de contenidos, conceptos, fenómenos y actitudes en los estudiantes, probando así experiencias de aprendizaje significativo. Tal como señala el artículo escrito por De la Cruz y Pérez (2020) nombrado *El saber escolar en biodiversidad es clave para resignificar su enseñanza* el cual también expresa que:

La mayoría de los estudiantes muestra un dominio básico de los contenidos relacionados con la biodiversidad, limitado a la variedad de organismos animales y vegetales. Se evidencia un bajo nivel de establecimiento de relaciones, ya que se desestiman conceptos como diversidad genética y ecosistémica, adaptación, evolución, ecología poblacional, entre otros, que al integrarse podrían consolidar un saber sistémico y complejo.

Según De la Cruz y Pérez (2020) el concepto de biodiversidad, complejo, suele aparecer incompleto y poco preciso en los libros de texto; no se aborda desde una perspectiva holística, desde las dimensiones sistémica, sistemática, ecológica, evolutiva, ética y socioeconómica. Los libros de texto aportan una visión clásica y con marcado carácter antropocéntrico; predomina el carácter sistemático basado en la clasificación de animales y plantas según su utilidad y no según su función en el ecosistema.

Ante esta problemática, se han buscado formas de abordar la enseñanza de estos contenidos que sea efectiva en distintos niveles educativos. En esto se tiene el estudio llevado a cabo por Torres y colaboradores (2015) llamado *Efectos de la enseñanza interdisciplinaria en la educación ambiental sobre los conocimientos, valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico (Los Ángeles, Región del Biobío, Chile)* en el contexto de la educación ambiental, se buscó evaluar cuál era el efecto de utilizar una metodología interdisciplinaria en la generación de conocimientos, valores y actitudes de estudiantes de sexto básico frente al medioambiente y el cuidado de la biósfera en general. Los resultados indicaron que integrar asignaturas como lenguaje y matemáticas junto con las ciencias naturales es beneficioso en la generación de conocimiento y actitudes, y, en menor medida, (obteniendo diferencias no muy significativas tras la intervención de los grupos) promueve la valorización del medioambiente y su cuidado. En vista de esto, podríamos deducir que, en la formación inicial docente de profesores de biología, debería existir y sería muy beneficioso un trabajo interdisciplinario para abordar temáticas medioambientales. De este modo los futuros docentes de ciencias naturales de Chile puedan generar estas competencias y aplicar estas mismas metodologías en los cursos de los establecimientos donde ejerzan o realicen sus prácticas progresivas.

La importancia del conocimiento en aspectos relativos a la biodiversidad ha sido reconocida por diversos autores, destacando la relevancia del reconocimiento de las especies nativas para avanzar en medidas positivas de conservación.

Trabajos relevantes son realizados a través de encuestas que miden la percepción de la biodiversidad en estudiantes de enseñanza básica de la región metropolitana (Valdivia, 2016). Sus resultados demostraron que la conservación de la biodiversidad sea un trabajo próspero se hace necesario involucrar en el ámbito académico el conocimiento sobre el patrimonio cultural y la educación ambiental.

La enseñanza de la biodiversidad se relaciona directamente con los conocimientos que posean los docentes en su formación inicial, aspecto que también es necesario analizar para comprender los marcos conceptuales que se forman a partir de las experiencias previas y lo adquirido tras cursar las asignaturas de la malla curricular. En este ámbito, está el estudio de Fonseca (2018), que habla ***del conocimiento profesional del profesor de biología sobre biodiversidad***, a través de un estudio de caso. En ello concluyó que el conocimiento profesional docente efectivamente es producto de integrar nuevos conceptos académicos y modificarlos según su experiencia de vida mediante la reflexión en paralelo con la práctica. Este tipo de análisis es el inicio para comprender cómo aportar desde la formación inicial docente en la promoción del cuidado del medioambiente.

Diversos autores en el contexto latinoamericano han realizado investigaciones que permitan comprender cómo mejorar la forma de enseñar sobre biodiversidad en los colegios. Entre ellos están De la Cruz y Pérez (2020) en su investigación ***El saber escolar en biodiversidad es clave para resignificar su enseñanza*** descubrieron que la mayoría de los estudiantes tienen un conocimiento básico de biodiversidad, centrado en organismos animales y vegetales, con una comprensión limitada de conceptos como diversidad genética y ecosistémica, adaptación y evolución. Se destaca la necesidad de implementar estrategias didácticas que promuevan un entendimiento más complejo y relacional de la biodiversidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este sentido Matallana (2019) en su trabajo ***La Biodiversidad y la clasificación biológica. Una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación*** identifica el aporte positivo de la metodología de indagación aplicada al estudio de la biodiversidad para la generación de habilidades científicas y conceptuales en los estudiantes.

Es por ello que en la actualidad la enseñanza de la biología debe enfocarse en el medioambiente y la interculturalidad, poniendo énfasis en ambientes locales y cercanos al contexto de los estudiantes y en donde toma relevancia el reconocimiento del territorio local a fin de que sea vinculado con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad (Roa, 2020; Betancur, 2021). Para Betancur (2021) en su monografía ***La biodiversidad en el territorio: una reflexión***

pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental resulta preocupante la falta de procesos que permitan articular la enseñanza dada en las escuelas con el cuidado y conservación de la biodiversidad del territorio local, lo que incide en la ausencia de conocimiento por parte de los estudiantes del contexto medioambiental en el que habitan.

De esta forma, surge otro concepto denominado cultura ambiental que García (2024) estudia a fondo en su artículo *Reinventando la enseñanza de los Contenidos de Biodiversidad Faunística en la escuela media cubana*. En este tuvo como objetivo describir una forma de tratar los contenidos de biodiversidad ligada a la fauna en cursos de Biología de secundaria básica mediante un modelo didáctico que permita formar cultura ambiental en los estudiantes. Obtuvo como resultado un modelo organizado que permite generar competencias ligadas a valores como el respeto a las diferentes formas de vida que pueden tener su hábitat en zonas cercanas al lugar de estudio.

Así, como señalan García y Martínez (2010) para enseñar la biodiversidad se debería dotar al alumnado de competencias teórico-prácticas para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones sobre la conservación. Sin embargo, estos autores advierten que los libros de texto tratan la temática de la diversidad biológica de manera descontextualizada del ámbito social, aun cuando la dimensión ética y política de la biodiversidad es consustancial a su carácter científico y social. Es decir, a pesar de reconocer la importancia de tratar la biodiversidad a través de todas las aristas posibles aún se encuentran incongruencias en los materiales oficiales otorgados por las instituciones a cargo del currículo de ciencias naturales y biología y los objetivos de aprendizaje que los alumnos deben lograr en su vida escolar. En otras palabras, las prácticas de enseñanza de la biodiversidad en el contexto escolar se limitan a la transmisión de contenidos programáticos, sin contextualizar adecuadamente la importancia y relevancia de la biodiversidad para los estudiantes (García, 2020).

Las instancias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como de otras disciplinas, están mediadas por las concepciones alternativas de los estudiantes, las cuales prevalecen, se superponen e incluso construyen en la educación formal (Pozo y Gómez, 1998). Por eso los docentes deben realizar un trabajo de indagación para comprender cuál es el marco conceptual preexistente en el alumnado, para tratar las temáticas de forma cercana a ellos. Este concepto de concepciones alternativas es definido en la Revista Iberoamericana de Educación por Cuéllar (2009) como “ideas de los estudiantes sobre fenómenos científicos

específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido”, entendiendo que estas ideas no siempre están necesariamente en sintonía en la misma línea que los conceptos científicos utilizados para explicar un fenómeno natural.

En temas de biodiversidad, es importante educar científicamente a la población en general, ya que la mayor preocupación es que existen confusiones que han pasado por varias generaciones que promueven el uso poco apropiado de conceptos científicos sobre qué es una especie nativa y qué es una especie exótica. Es común en una sociedad encontrar personas que conviven habitualmente con poblaciones de especies exóticas como mascotas y que, muchas veces esta palabra se comprende y se emplea para referirse a aquellos animales que “no entran en la definición de mascotas y ponen en peligro la salud del amo y su familia” (Torres y colaboradores, 2015) como animales no domesticables típicos de un zoológico y que requieren cuidados que solo especialistas en esa área les podrían dar. Sin embargo, no se considera que inclusive aquellas especies como perros y gatos entran también en esta categoría de especies exóticas. Como lo señala un estudio del Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) de la Universidad de Concepción en su *Catálogo de las especies exóticas asilvestradas en Chile* publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2017) a cargo de ciertos investigadores como Pauchard y colaboradores, se han identificado alrededor de 1119 especies exóticas en nuestro país de las cuales el 39% (la mayoría) proviene desde Europa y se han establecido entre las regiones de Valparaíso y el Biobío, considerados hotspot de biodiversidad.

Alfabetizar científicamente a la comunidad sobre estas diferencias en los conceptos que categorizan a las especies como nativas, endémicas, exóticas e invasoras contribuye a generar una mayor consciencia sobre lo importante que es la tenencia responsable de mascotas, ya que estas al ser abandonadas por sus dueños o pasear por lugares sin correa generan un impacto negativo en la fauna silvestre del lugar. Por ejemplo, al perturbar a las aves y su proceso de nidificación, cazar y destruir el hábitat de otros seres vivos, transmitir enfermedades y ahuyentar (o desplazar) a los carnívoros nativos. Esto se puede evitar, según lo descrito por Bonacic y colaboradores (2016) a través de *Medidas de Manejo para Conservación y Fomento de la Biodiversidad Predial*.

Evitar que perros y gatos deambulen sin control de sus dueños es fundamental para cuidar la biodiversidad, así como evitar el abandono de estos por parte de sus cuidadores, ya que se ha demostrado que la depredación por parte de gatos silvestres es uno de los principales contribuyentes a la extinción de especies

(después de los roedores). Los gatos asilvestrados están relacionados con la extinción de por lo menos 63 especies de aves, mamíferos y reptiles, y amenazan a otras 420 especies a nivel mundial, contribuyendo a la disminución o extinción local de fauna nativa (Greenwell, Calver y Loneragan, 2019). Por otra parte, mantener a los perros en caniles durante la noche y a los gatos al interior de las casas es una práctica beneficiosa, debido a que es el momento donde más perturban a la fauna (Bonacic y colaboradores, 2016). Además, según Singh (2019) se estima que unas 200 especies en el mundo están amenazadas por los perros en condición salvaje (BBC News, 2019).

Formación inicial docente

Los programas de FID se dan a nivel internacional generalmente en la educación terciaria, dentro de una cierta estructura y parámetros institucionales. En la práctica, la FID se da a través de la implementación de programas, entendidos como un camino específico en una institución, que requiere que los estudiantes realicen un conjunto de asignaturas y experiencias que conducen a obtener un título (Sánchez, 2013).

Es importante analizar cómo se da la Formación Inicial Docente en la Universidad de Concepción campus Los Ángeles, ya que la literatura señala que los docentes deben ser entes capaces de no solo enseñar materia de su área de especialidad, sino que deben convertirse en verdaderos educadores que sean capaces de motivar a sus estudiantes, generar interés en ellos y en la comunidad en general, tener habilidades para desempeñarse en la educación tal como lo indican los Estándares de la Profesión Docente Marco para la Buena Enseñanza en sus seis énfasis principales acomodados en los 4 dominios (A,B,C y D) y sus 12 estándares en total, los cuales se describen a continuación:

Esta propuesta del Ministerio de Educación (2022) plantea un enfoque holístico para realizar clases, que trasciende la transmisión de conocimiento, busca construir un entorno escolar donde cada estudiante se sienta valorado, seguro y motivado para aprender. Al fomentar conexiones emocionales, habilidades socioemocionales y un sentido de pertenencia, este enfoque colaborativo involucra distintos actores y redes de apoyo, internos y externos del centro educativo evitando la exclusión educativa. Esta propuesta representa en general un compromiso con una educación de calidad que promueve el desarrollo integral de cada individuo y contribuye a la construcción de los procesos de enseñanza para el aprendizaje.

Actualización de los planes de estudio

La investigación realizada por Pérez y colaboradores (2005) *¿Influyen los cambios de los planes de estudio en el rendimiento académico de los alumnos?* explora la relación entre los cambios en los planes de estudio y el rendimiento académico de los estudiantes. Encontraron una posible influencia de los cambios en los planes de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes, aunque este impacto puede variar dependiendo de varios factores contextuales y metodológicos. Se destaca la importancia de realizar más investigaciones en este campo para comprender mejor la relación entre los cambios en los planes de estudio y el rendimiento académico de los alumnos.

En esa misma línea, la actualización del plan de estudios de las carreras universitarias debe ser un ejercicio constante de las casas de estudio para adaptar las competencias generadas en la carrera a las necesidades del contexto de la localidad en que se está inserto. Según lo descrito por Ayala y Dibut (2020).

Actualizar el currículo del Programa aporta a la Región un vínculo efectivo entre las necesidades del sector productivo y el desarrollo académico, entregando de esta manera profesionales hábiles y competentes. Es necesario contar con un currículo social, integrado por personas y que contribuya a la construcción de la ciudad, asegurando así una estrecha relación entre la dinámica académica y los problemas reales de la sociedad, logrando un tejido social bajo un enfoque crítico, de reflexión y responsabilidad social.

La influencia del plan de estudios universitario en la generación de conocimientos y valoración por la biodiversidad chilena es un tema de relevancia creciente en el ámbito educativo y ambiental. El análisis realizado por Betancur (2021) resalta la importancia de abordar la biodiversidad desde una perspectiva pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental, integrando el conocimiento científico con la valoración y el respeto por la biodiversidad en el territorio. Esto se conecta con la investigación de De la Cruz y Pérez (2020) que señala a la universidad, como institución educativa superior fundamental en la formación de profesionales capacitados para comprender, apreciar y conservar la biodiversidad.

El tratar esta temática de forma central en la formación de docentes del área de las ciencias naturales y biología está en concordancia con lo descrito por Jorquera-Jaramillo y colaboradores (2012) en su artículo Conservación de la

biodiversidad en Chile: Nuevos desafíos y oportunidades en ecosistemas terrestres y marinos costeros, donde expresa que la biodiversidad es fundamental para los ecosistemas chilenos, que provee servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano y tiene un valor intrínseco y cultural. Por lo que su valoración y conservación son aspectos cruciales para garantizar la sostenibilidad ambiental y el desarrollo socioeconómico del país. Según este artículo, se da a conocer que es necesario incrementar la difusión y enseñar las funciones que la biodiversidad cumple en nuestro entorno, mediante la incorporación de este conocimiento en las mallas curriculares, a todos los niveles académicos.

Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en la Universidad de Concepción campus Los Ángeles

La carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología tiene como objetivos formar a profesionales con un adecuado dominio de la disciplina, con habilidades pedagógicas y, que asuma en forma responsable y consecuente la formación integral de los estudiantes en diversos contextos socioculturales y de acuerdo con los lineamientos curriculares nacionales (UdeC, 2024). Aun así, se considera que no toda esta responsabilidad de fomentar el conocimiento y valorización recae netamente en profesores universitarios que imparten asignaturas ligadas con la especialidad de las ciencias naturales y biología, sino que también son relevantes todas las asignaturas que conforman la Formación Inicial Docente del profesor en formación. Para llevar a cabo una educación ambiental efectiva que tenga un impacto significativo en las y los estudiantes de los distintos establecimientos de la comuna de Los Ángeles y alrededores, la interdisciplinariedad también cumple un rol importante como metodología (Torres y colaboradores, 2015). La influencia del plan de estudios universitario en la generación de conocimientos y la valoración por la biodiversidad en carreras de Pedagogía aún no ha sido explícitamente explorada en Chile, por lo que se busca comenzar con este trabajo desde la Carrera encargada de formar profesores de Ciencias Naturales y Biología para las localidades aledañas.

En el contexto de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, el plan de estudio se conforma de 10 semestres, entre los cuales se cursan asignaturas enfocadas al área de educación, al área de la especialidad de ciencias naturales como química, física, matemáticas y biología. Los estudiantes de primer año, durante el segundo semestre, ya poseen la experiencia de cursar y aprobar asignaturas del primer semestre de la carrera (lo que puede que influya o no en su nivel de conocimiento sobre biodiversidad), en donde para este estudio se identificó a aquellos que hayan aprobado la asignatura de Biología Básica y Celular, la cual, según lo descrito en el syllabus, introduce al alumno a la diversidad biológica, discutiendo los niveles de organización de la vida,

incluyendo la estructura de las células y los distintos procesos que ocurren en ellas. También, se consideró la asignatura Introducción a la Geofísica, al brindar una clara visión de los conceptos centrales de Astronomía, Geología y Geofísica a nivel básico, desde el punto de vista geológico, es decir la identificación de rocas, ciclos, tipos de suelo, edad geológica de nuestro planeta, estructuras geológicas, volcanes y terremotos, además se estudia la atmósfera, los océanos y el sistema climático de la tierra.

En el caso de los estudiantes de quinto año, su conocimiento está influenciado por la Práctica Profesional de la Especialidad y Práctica Profesional en Orientación y Jefatura de Curso. A estas alturas, se esperó que los docentes en formación tuvieran todas las asignaturas de la malla aprobadas. Para no generalizar y evitar errores, se les consultó por todas aquellas asignaturas del área de las Ciencias Naturales y la Biología que ya tenían aprobadas, corroborando que todos habían aprobado más del 90% de la malla curricular. En esto, se le puso énfasis a asignaturas como las ya mencionadas: Biología Básica y Celular e Introducción a la Geofísica (Semestre 1), Biología Integral (Semestre 2), Recursos Naturales (Semestre 3), Bioquímica y Biología Humana y Salud (Semestre 4), Zoología, Botánica e Histología Humana (Semestre 5), Anatomía descriptiva, Ecología y Genética General (Semestre 6), Fisiología Humana, Biología del Desarrollo y Biología Molecular e Ingeniería Genética (Semestre 7) Fisiología Humana II, Principios de la Evolución y Fisiología Vegetal y Proyecto de Biotecnología en el Aula (Semestre 8).

Tabla 1: Descripción de las asignaturas obligatorias de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, el porcentaje de avance y el semestre en el que se desarrollaron.

Nº Semestre	Porcentaje de Avance	Asignatura	Descripción
Semestre 1	10,52%	Biología Básica y Celular	introduce al alumno a la diversidad biológica, discutiendo los niveles de organización de la vida, incluyendo la estructura de las células y los distintos procesos que ocurren en ellas. Centra su atención en el conocimiento de la célula
		Introducción a la Geofísica	Conceptos centrales de Astronomía, Geología y

			Geofísica a nivel básico, desde el punto de vista geológico, es decir la identificación de rocas, ciclos, tipos de suelo, edad geológica de nuestro planeta, estructuras geológicas, volcanes y terremotos. Finalmente, se estudia la atmósfera, los océanos y el sistema climático de la tierra
Semestre 2	15,79%	Biología Integral	Analiza en una perspectiva global la perpetuación de los organismos, examinando los procesos de reproducción, desarrollo, genética y herencia. Relacionando estos conocimientos con la Biodiversidad y la Evolución de las especies
Semestre 3	21,05%	Recursos Naturales	comprender la relación ser humano-naturaleza y sociedad y proporcionar una visión actualizada sobre los problemas ambientales, las causas y sus efectos y reconocer los principales tipos de recursos naturales
Semestre 4	31,58%	Bioquímica	Relacionar los principios de la química y biología con lo que sucede en forma dinámica en la célula animal y vegetal.
		Biología Humana y Salud	conocimientos básicos sobre salud y reproducción humana. Destaca aspectos de epidemiología y profilaxis de las enfermedades de mayor trascendencia. También se estudia el efecto de la

			interacción del hombre con los fármacos
Semestre 5	47,37%	Zoología	proporcionar conocimientos generales sobre la diversidad del reino animal. El enfoque se enmarca principalmente en la organización, función, distribución e importancia económica de representantes chilenos o mundiales de este reino
		Botánica	conceptos generales de los diferentes grupos de plantas incluyendo, además, cianobacterias, hongos y líquenes, dando énfasis en los aspectos morfológicos, reproducción y niveles de organización. Además, se da una visión general sobre la diversidad y distribución que presentan estos grupos de organismos
		Histología Humana	componentes celulares e intercelulares y el grado de organización e interrelación de tejidos básicos, órganos y sistemas que componen el cuerpo humano. Entrega además nociones de histofisiología correspondiente a los distintos niveles de organización.
Semestre 6	63,16%	Anatomía Descriptiva	enseñanza de las estructuras macroscópicas del cuerpo humano a un nivel general entregando conceptos fundamentales sobre los principales sistemas de importancia anatómica como

			ser: Aparato locomotor, Respiratorio, Digestivo, Nervioso, Cardiovascular, que capaciten al alumno para el estudio de otras disciplinas relacionadas como la Fisiología.
		Ecología	introduce al alumno en el conocimiento de los problemas de la ecología moderna, distribución y abundancia de las especies, agotamiento de recursos, contaminación ambiental, sobrepoblación humana, para ello entregan los elementos teóricos de los sucesos ecológicos naturales
		Genética General	comprensión de aspectos de la genética clásica y moderna, con especial dedicación a temas de actualidad
Semestre 7	78,95%	Fisiología Humana I	Mecanismos que regulan el funcionamiento armónico del organismo, en particular, relacionados con la estructura y funcionamiento de los sistemas nervioso, endocrino y digestivo. El enfoque va desde los aspectos generales hasta los mecanismos bioquímicos y moleculares
		Biología del Desarrollo	Permite integrar diferentes ciencias tales como Biología Celular y Molecular, Genética, Evolución y Ecología, con el propósito de comprender los mecanismos moleculares del desarrollo animal y los principales procesos que generan

			diversidad celular y aseguran la continuidad de la vida
		Biología Molecular Ingeniería Genética	analizarán y discutirán conocimientos actuales sobre la organización, replicación y expresión del genoma tanto de organismos Procariontes como Eucariontes, comprendiendo además el control del ciclo celular en eucariontes
Semestre 8	100%	Fisiología Humana II	mecanismos que regulan el funcionamiento armónico del organismo, en particular, relacionados con la estructura y funcionamiento de los sistemas Cardiovascular, Respiratorio, Renal. El enfoque dado para el tratamiento de los diferentes contenidos va desde los aspectos generales hasta los mecanismos bioquímicos y moleculares
		Principios de la Evolución	Procesos fundamentales de la evolución, poniendo énfasis en los mecanismos que se desarrollan en los distintos niveles de organización de los seres vivos
		Fisiología Vegetal	entrega una visión actualizada y completa de los procesos fisiológicos de las plantas superiores que permiten entender que la expresión morfológica y/o estructural, es la respuesta a una interacción de factores genéticos con el medio ambiente. Los conceptos de crecimiento, desarrollo, floración y germinación, junto a los procesos de fotosíntesis,

			nutrición mineral y la acción del medio ambiente, se revisan de acuerdo con la última información disponible
		Proyecto de Biotecnología en el Aula	capacita a los estudiantes para planificar y desarrollar un proyecto de investigación, analizando principios, fundamentos y las aplicaciones en el campo de la Biología. El estudiante debe aplicar los métodos cuantitativos y cualitativos de investigación en el área de las Ciencias, y en particular en su disciplina.

Además, se consideró aquellos espacios de la malla curricular en donde los estudiantes deben cursar un mínimo de 3 electivos (en el semestre 3, semestre 4 y semestre 6) y un complementario (Semestre 5). Para ello, se les consultó por los electivos correspondientes al área de las Ciencias Naturales y Biología.

Tabla 2: Descripción de las asignaturas electivas y complementarias de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Tipo	Asignatura	Descripción
Electivo	Biodiversidad y Conservación	Otorga nociones generales sobre ecología y biología de la conservación. Se analizan las principales causas de la declinación de flora y fauna a nivel mundial, y se entregan antecedentes de las principales especies con problemas de conservación en Chile
Electivo	Educación para el Desarrollo Sustentable	DESCONOCIDO
	Educación Ambiental	DESCONOCIDO
	RECREA: Reciclaje Creativo en el Aula	DESCONOCIDO

	Palinología	DESCONOCIDO
	Melisopalinología	DESCONOCIDO
	Servicios Ecosistémicos de los Bosques	DESCONOCIDO
	El Juego Didáctico y la Creatividad en la Formación de Profesores	DESCONOCIDO
Complementario	Etimologías Grecolatinas en Cs Biológicas	Valorar la importancia del estudio de las etimologías grecolatinas en la enseñanza de los conceptos que conforman este saber. Esta información, de naturaleza filológica, no solo facilitará la comprensión de los contenidos, sino que además colaborará decididamente a la memorización reflexiva del vocabulario científico.
Electivo	Neurobiología del Aprendizaje	Describir y comprender el funcionamiento del sistema nervioso humano, relacionar las estructuras cerebrales con las funciones que cumplen en el aprendizaje, definir los procesos cognitivos desde un nivel de análisis neurofisiológico, analizar las relaciones entre las funciones cerebrales superiores y los procesos cognitivos implícitos, comprender la relación entre neuroplasticidad y aprendizaje

Este problema de investigación puede generar nueva información y conocimiento sobre la relación entre la educación universitaria en carreras de pedagogía y la valoración de la biodiversidad por parte de los docentes en formación, ya que las prácticas de enseñanza de la biodiversidad en el contexto escolar aún están limitadas a la transmisión de contenidos programáticos, donde solo se menciona la biodiversidad, las especies y los ecosistemas como conceptos más de manera aislada según lo descrito por Vilches y colaboradores (2015), lo

que puede ser relevante para la comunidad académica y para el desarrollo de nuevas metodologías y políticas educativas.

Para las implicaciones prácticas, este estudio busca recopilar información adecuada para promover a largo plazo la reflexión constante sobre cuál es la influencia de cada asignatura universitaria en el logro de la alfabetización científica de sus docentes en formación, considerando en detalle conocimientos y actitudes generados sobre los tópicos más atinentes a los tiempos actuales. En esta ocasión, analizando la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en temáticas de biodiversidad, se compararon los datos de nivel de conocimiento y valorización de quienes recién ingresan a la carrera con quienes ya están cursando su práctica profesional. Para ello también es necesario analizar qué dice el currículum brindado por Mineduc de la asignatura de biología, ciencias para la ciudadanía y electivos de ciencias sobre biodiversidad y medioambiente y compararlo con las competencias generadas tras cursar todos los semestres señalados en la malla curricular.

El valor teórico de esta investigación es llenar un vacío de conocimiento, ya que no se encontraron muchos registros de cómo las casas de estudio universitarias de Chile que imparten la carrera de pedagogía en ciencias naturales y biología se encargan de enseñar y promover el valor de la biodiversidad más allá de su potencial económico.

Su utilidad metodológica radica en que este estudio logrará entregar datos relevantes para generar mejoras en la forma de enseñar sobre la biodiversidad chilena y lo importante de valorarla para su conservación.

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque de la Investigación

La investigación es un proceso sistemático y riguroso que, según lo descrito por Vizcaíno y colaboradores (2023), busca obtener conocimiento y comprensión sobre un tema o fenómeno específico de estudio. Estos autores también señalan a la investigación mixta como aquella que se trabaja en base a la combinación de las ventajas de los métodos cuantitativos y cualitativos, para obtener una comprensión más profunda y completa del tema. Esto implica la recolección y el análisis simultáneos o secuenciales de datos tanto numéricos como característicos, la rigurosidad y la capacidad de generalización con la profundidad y la perspectiva contextual.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) en este tipo de investigación, las variables independientes no son manipuladas por el investigador, sino que ya han ocurrido. Las inferencias sobre estas relaciones se realizan sin intervención directa del investigador, analizando cómo se presentan de forma natural en su contexto. Esto es importante para describir relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento específico. En este caso, la variable independiente corresponde a las asignaturas obligatorias, electivas y complementarias contempladas en el plan de estudios de la carrera y que ya son parte de la Formación Inicial Docente de los estudiantes de primer y quinto año. De este enfoque se mantuvo el método de investigación naturalista, usado en ciencias sociales, para observar un fenómeno sin intervenir ni manipular la muestra. Es por ello que la presente investigación se llevó a cabo bajo un enfoque mixto, empleando diversos instrumentos para la recolección de datos, identificando como el plan de estudios influye en el nivel de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena al finalizar el proceso de Formación Inicial de los futuros Profesores de Ciencias Naturales y Biología.

Diseño Metodológico

El diseño Metodológico es de tipo no experimental, el que se caracteriza por ser realizado sin manipular las variables existentes, sino más bien observar la realidad dentro de un contexto para posteriormente analizarlo. El alcance es de tipo descriptivo y busca medir un fenómeno específico mediante la recolección de datos sobre las variables (Hernández, Fernández y Batista, 2014; Flores-Ruiz y

colaboradores, 2017). Por ello, se recopiló información sobre las distintas dimensiones de la alfabetización científica: conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal (Kemp, 2002) en temáticas de biodiversidad, catalogadas en este estudio como nivel de conocimiento (conceptual y procedimental) y nivel de valorización (actitudinal) en función del porcentaje de asignaturas aprobadas por los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Temporalidad del Estudio

El estudio tiene un diseño transversal, lo que significa que los datos se recopilaron en un solo punto en el tiempo, en un momento único. Esta característica se alinea con los conceptos planteados por autores como Liu, (2008) y Tucker, (2004) citados Hernández, Fernández y Baptista 45 (2014, p. 154), quienes destacan que los estudios transversales permiten describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento determinado. En este caso, la temporalidad transversal se justifica por la naturaleza del estudio, que busca analizar la influencia de la formación inicial de los profesores en su nivel de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena. Al recopilar datos de estudiantes que ingresan y egresan de la carrera, se podrá comparar su nivel de conocimiento y valoración en dos grupos en etapas distintas, permitiendo así evaluar el impacto de la formación recibida. Para ello, los instrumentos fueron aplicados durante el segundo semestre del año 2024, en el mes de septiembre.

Alcance del Estudio

Según la Universidad Estatal de Milagro UNEMI (2020) los alcances de una investigación se refieren a la ampliación del contenido teórico y empírico que se puede obtener en un estudio mediante los distintos grados de conocimientos que han sido previamente consultados y, que se encuentren a la disposición para amparar y resguardar la perspectiva teórica del estudio con los objetivos de la investigación. Por lo que el siguiente estudio titulado “Conocimiento y Valoración de la Biodiversidad Chilena en estudiantes de Primer y Último año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología del Campus Los Ángeles de la Universidad de Concepción” busca abordar la falta de información sobre el nivel de conocimiento y de valoración de la biodiversidad chilena que los futuros docentes de ciencias naturales y biología del campus están desarrollando con el plan de estudios actual. A través de este estudio, se pretende identificar cómo las asignaturas obligatorias, electivas y complementarias de la malla curricular influyen en la comprensión y apreciación de los estudiantes respecto a la biodiversidad del país, y si existe

alguna diferencia significativa entre los estudiantes de primer y último año de la carrera.

El problema que se busca resolver radica en la necesidad de evaluar si la formación académica impartida en la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología está siendo efectiva en generar un conocimiento adecuado y una valoración significativa de la biodiversidad chilena, un tema crucial en el contexto educativo actual. Esta evaluación es esencial para identificar las posibles deficiencias del plan de estudios y proponer ajustes que permitan mejorar la preparación de los futuros docentes en cuanto a la enseñanza en esta área. Las recomendaciones resultantes de esta investigación servirán para fortalecer la capacidad de los estudiantes para generar conocimientos y promover la valoración de la biodiversidad en sus futuras prácticas pedagógicas, contribuyen a una educación más completa y alineada con los desafíos ambientales del país.

Población y Muestra

Según Vizcaíno y colaboradores (2023) el concepto de población y muestra constituye un pilar fundamental para la validez y generalización de los resultados obtenidos. La "población" se refiere al conjunto completo de individuos, elementos o fenómenos que comparten una característica común y son objeto de estudio. Por ello, la población objetivo del presente estudio son los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología (PCNB) de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles. La muestra es de tipo no probabilística, ya que, para motivos de este estudio se hace necesario comparar los resultados de los estudiantes de primer y quinto año, sin considerar a aquellos que se encuentren en 2do, 3ro, 4to o en otras situaciones curriculares. Por lo tanto, la muestra considero la totalidad de estudiantes en primer y quinto año, los que rindieron un cuestionario de conocimientos y otro de valoración de la biodiversidad chilena.

Unidad de Análisis y Variables

La unidad de análisis son los futuros profesores de ciencias naturales y biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles de primer y quinto año, considerando el porcentaje de asignaturas del plan de estudios aprobadas. Por lo que se recolectarán datos sobre las variables independientes como el porcentaje de asignaturas obligatorias y electivas o complementarias aprobadas, junto a las variables dependientes, como el nivel de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena al finalizar el estudio.

Descripción Instrumento de recolección de información cuantitativa y análisis: Conocimiento

La prueba de conocimientos sobre biodiversidad chilena comienza con una hoja para obtener información personal del estudiante, pidiendo su nombre y apellido, correo institucional (para contactarlos posteriormente para la etapa de focus group) y año de ingreso a la carrera (para distinguir a qué generación corresponde). La primera dimensión es sobre información académica, en donde se les pregunta si han realizado su práctica profesional o no, luego se les da una lista de asignaturas obligatorias de la malla curricular de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología pertenecientes al área de especialidad (para mayor detalle, revisar instrumento en el anexo) en donde debían marcar con una X las casillas de aquellas asignaturas ya aprobadas. Esto es con el fin de determinar cuál es el progreso que tuvieron los estudiantes de primer año durante el semestre 1 y corroborar que todos los estudiantes de quinto año ya han aprobado las asignaturas de la malla además de haber pasado por la práctica profesional. Posterior a esto, se les brinda un listado con asignaturas electivas y/o complementarias de la especialidad en donde también debían marcar con una X aquellas ya aprobadas. Cabe recalcar que esta carrera contempla en su malla el cursar un mínimo de 3 electivos y 1 complementario. Luego, se les consulta sobre fuentes de información por los cuales han visto datos sobre biodiversidad chilena, tales como libros, artículos, salidas a terreno, entre otros. También se les consultó su opinión mediante una pregunta abierta por la o las asignaturas ya aprobadas que hayan considerado relevantes para generar conocimientos sobre biodiversidad chilena. Finalmente, se les dio una lista de metodologías didácticas que se utilizan en las asignaturas de la especialidad para que ellos marcaran con una X aquellas que les habían parecido relevantes para aprender sobre biodiversidad chilena. Esta información antes señalada forma parte del lado cualitativo de la investigación y, por ende, será analizada en el apartado de resultados cualitativos.

Comenzando con la parte cuantitativa de la evaluación, tenemos una prueba de conocimientos sobre biodiversidad chilena que consta de 5 ítems, en donde se contemplan preguntas de desarrollo, definición de conceptos, completar recuadros, términos pareados y selección múltiple. Cada pregunta tiene puntaje asignado (para más detalles ver anexo A), conformando 63 puntos en total.

El primer ítem es de definir conceptos básicos pertinentes a la temática como: biodiversidad, hotspot o punto caliente de biodiversidad, concepto biológico de especie, áreas protegidas de biodiversidad y ecosistemas. Cada respuesta completa contempla 3 palabras o frases clave que deben estar presentes,

por ende, cada concepto tiene un valor de 3 puntos, siendo el ítem de 15 puntos en total.

El segundo ítem es de completación, en donde los profesores en formación deberán recordar, identificar, mencionar y describir especies y/o mecanismos presentes en la evolución de la biodiversidad. Se comienza con la actividad 1 en donde se describen 6 especies que se deben identificar como nativas, endémicas, exótica o invasoras. Cada respuesta correcta equivale a 0,5 puntos, siendo la actividad 1 de 3 puntos en total. La actividad 2 es un cuadro que se debe completar con una similitud y una diferencia entre especie exótica e invasora, siendo cada respuesta correcta del valor de 1 punto. La actividad 2 es de 2 puntos en total. La actividad 3 es un recuadro para nombrar especies chilenas extintas y cada respuesta correcta vale 0,5 puntos, siendo la actividad 3 de 1,5 puntos en total. La actividad 4 es un recuadro en donde se debe definir cómo la selección natural ha contribuido a la generación de biodiversidad y se describe otro mecanismo evolutivo (especiación) con el fin que los docentes en formación lo identifiquen como tal. Cada respuesta correcta equivale a 1 punto, siendo la actividad 4 de 2 puntos en total. La actividad 5 consta de un recuadro con 5 espacios para que se nombren 5 tipos de áreas protegidas en Chile. Cada respuesta correcta es de 0,5 puntos, siendo la actividad 5 de 2,5 puntos en total. La actividad 6 es un recuadro donde se mencionan 3 zonas de Chile y se debe completar con un servicio ecosistémico y un impacto negativo por acción humana a la biodiversidad de la localidad. Cada respuesta correcta equivale a 1 punto, por lo tanto, la actividad 6 es de un total de 6 puntos. La actividad 7 es un recuadro donde se deben nombrar animales o plantas nativas chilenas y cada respuesta correcta equivale a 0,5 puntos, siendo en total 3 puntos para la actividad 7. De esta forma se finaliza este ítem, teniendo un total de 20 puntos.

El ítem 3 es exclusivamente sobre las categorías de clasificación de IUCN Red List of Threatened Species, en la cual, mediante términos pareados, se debe identificar cuáles de los conceptos mencionados corresponden a categorías oficiales y cuál definición le corresponde a cada una. Las respuestas correctas tienen un valor de 0,5 puntos, siendo este ítem en total de 4,5 puntos.

El ítem 4 es de selección de múltiples opciones. La actividad 1 es para identificar actividades que ayuden a proteger la biodiversidad y cada respuesta correcta equivale a 0,5 puntos, siendo la actividad 1 de 3,5 puntos. La actividad 2 sigue el mismo estilo, en donde se deben identificar amenazas para la

biodiversidad, en donde cada respuesta correcta es de 0,5 puntos, siendo el total de la actividad 2 de 2,5 puntos. Este ítem en total tiene 6 puntos.

El ítem 5 consta netamente de 5 preguntas de desarrollo más densas y directas, considerando los temas del aporte de la paleontología en la comprensión de la biodiversidad actual, principales actividades humanas que son una amenaza para la diversidad de especies, barreras geográficas existentes en Chile y cómo contribuyen a la diversidad que se puede encontrar en el país, la utilidad de la clasificación de especies como lo realizado por la IUCN y criterios que se deben cumplir para catalogar a una especie como amenazada. Todas las respuestas plasmadas deben cumplir con conceptos claves y frases precisas para obtener todo el puntaje asignado. Las preguntas 1, 2, 4 y 5 tienen un valor de 3 puntos cada una y la pregunta 3 (al pedir el doble de información) vale 6 puntos. Este ítem en total tiene un valor de 18 puntos.

Es de esta forma que la prueba de conocimiento tiene un puntaje total de 63 puntos. Para poder determinar el nivel de conocimiento de cada estudiante, se generó una escala de notas (para más detalles, consultar anexo B) con el 60% de exigencia, tomando como referencia las evaluaciones a nivel universitario en donde la nota mínima es de 1,0 y la nota máxima corresponde a 7,0. Los puntajes asociados a notas se catalogaron de la siguiente forma:

Tabla 3: Nivel de conocimiento sobre biodiversidad chilena según los rangos de puntaje y notas.

Rango de notas	Rango de puntaje	Nivel de conocimiento
1,0 al 3,9	0 pts. a 37 pts.	Insuficiente
4,0 al 5,4	37,5 pts. a 49,5 pts.	Medianamente suficiente
5,5 al 7,0	50 pts. a 63 pts.	Suficiente

Descripción Instrumento de recolección de información cuantitativa y análisis de valoración

La prueba de valoración sobre biodiversidad chilena consta de 2 ítems en los cuales se contemplan preguntas donde los futuros docentes deben dar a conocer sus perspectivas respecto al cuidado y valoración de la biodiversidad chilena, el primer ítem está conformado por 22 preguntas en las cuales se contabilizaron los

puntos de forma equitativa, dando un total de 44 puntos distribuidos para el primer ítem de la prueba de valoración en base a los siguientes criterios descritos:

Tabla 4: Puntajes según criterios descritos en el cuestionario de valoración.

Criterios	Puntaje
1) Nunca lo he hecho y no tengo interés en hacerlo	0 puntos
2) Me es indiferente (no lo he hecho ni tengo una preferencia clara)	0,5 puntos
3) Nunca lo he hecho, pero podría considerar hacerlo en un futuro	1 punto
4) Lo he hecho y podría considerar hacerlo de nuevo	1,5 puntos
5) Lo hago constantemente	2 puntos

El segundo ítem está formado por 11 preguntas de verdadero y falso en las cuales se contabilizaron los puntos de forma en que en caso de identificar de manera correcta si la afirmación descrita era falsa o verdadera, se le asigna la totalidad de 1 punto, en caso de no ser así se mantendrá con 0 puntos, además en cada uno de los casos se deben justificar su respuesta, lo que implicaba dar su opinión sobre lo descrito en la aseveración.

Esto contabilizó un total de 11 puntos para el segundo ítem de la prueba de valoración, de esta forma la prueba de valoración se conforma de un total de 55 puntos, el cual para poder determinar el nivel de valoración de cada estudiante, se generó una escala Likert (para más detalles, consultar anexo) en la cual para su confección se tomó el total de los puntos y se dividió por tres, el cuál corresponde al número de categorías que se quieren obtener como nivel de valoración, como resultado se obtuvieron 18,3 puntos los cuales se organizaron de manera que cada rango se mantuviera claro y así evitar que algún resultado quedara entre dos categorías. Los puntajes se catalogaron de la siguiente forma:

Tabla 5: Categorías según nivel de valoración sobre biodiversidad chilena en función de los puntajes obtenidos.

Nivel de valoración	Rango de puntaje
Insuficiente	0-19,5 puntos

Medianamente suficiente	20-37,5 puntos
Suficiente	38-55 puntos

Elaboración de Encuesta de Conocimiento y Valorización (Pilotaje)

Los instrumentos utilizados para este estudio han sido confeccionados por las investigadoras encargadas y fueron sometidos a una validación realizada por 3 docentes expertos y, posteriormente se realizó un pilotaje con 6 alumnos de 4to año y 10 alumnos de 2do de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles. En un total de 16 personas que participaron de dicho proceso brindando retroalimentación. El tiempo promedio que demoraron en completar ambas pruebas fue de entre 40 minutos y 1 hora. Al finalizar la retroalimentación, se realizaron cambios de redacción pertinentes para especificar las preguntas con el fin de obtener las respuestas esperadas.

Muestra de Focus Group (Pilotaje)

El instrumento de focus group está compuesto de 10 preguntas relacionadas con la temática de valorización de la biodiversidad. El pilotaje fue realizado con 7 alumnos pertenecientes al electivo de Biodiversidad dictado en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles. Estos estudiantes pertenecen a las carreras de Ingeniería en Biotecnología Vegetal y Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología ingresados entre 2023 y 2024. La duración de la actividad fue de aproximadamente 45 minutos, en donde la totalidad de participantes emitieron a lo menos una opinión en cada una de las preguntas realizadas.

Plan de Recolección de Datos

Para la recolección de datos, se buscó recopilar información sobre cuánto saben y valorizan sobre biodiversidad los alumnos de primer año de la carrera de PCNB, considerando que han o se encuentran cursando las asignaturas correspondientes al semestre 1 y 2 del plan de estudios; cuánto saben y valorizan sobre biodiversidad los alumnos de quinto año de la carrera de PCNB, considerando que ya han cursado todas las asignaturas obligatorias del plan de estudios y a lo menos 3 electivos junto a 1 complementario; qué percepciones tienen los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de PCNB sobre la enseñanza de la biodiversidad.

Para ello, se consideró como referencia principal el documento elaborado por el Ministerio de Educación en colaboración con la Fundación Tierra Viva (2018) titulado Guía de Apoyo Docente en Biodiversidad, en donde destacan de forma principal lo importante de conocer y valorar el territorio en el que se vive, sus especies y ecosistemas, ya que estos son dos momentos fundamentales de la educación ambiental, y corresponden al primer paso que debe dar toda persona para generar actitudes y aptitudes, que ayuden a la protección y cuidado del medio ambiente. En esto, se incluyeron preguntas que apuntan al capítulo 1 “nociones generales sobre biodiversidad” y el capítulo 2 “conociendo nuestra biodiversidad”.

La recolección de datos se desarrolló durante el segundo semestre del 2024, este período fue seleccionado estratégicamente para asegurar la disponibilidad de la muestra de estudio, que corresponde a la totalidad de estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, logrando optimizar el tiempo de investigación. Cabe destacar que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la temporalidad transversal es una herramienta útil para estudios que buscan describir relaciones entre variables en un momento específico. En este caso, permitirá obtener una perspectiva instantánea del nivel de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena entre los estudiantes de pedagogía, proporcionando información valiosa para evaluar la efectividad de la Formación Inicial brindada.

Se aplicaron cuestionarios estructurados, diseñados y validados para evaluar el nivel de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena, en estudiantes de pedagogía en Ciencias Naturales y Biología UdeC Los Ángeles al ingresar a la carrera (cursando la mayoría de las asignaturas correspondientes al semestre 1 y 2) y al estar en la etapa final de la carrera (correspondiente a estudiantes del último semestre, realizando su Práctica Profesional y Trabajo de Tesis). Según Casas y colaboradores (2002), la técnica de encuestas goza de gran popularidad en el ámbito investigativo, debido a su eficacia y rapidez en la obtención y análisis de datos. Pozzo y colaboradores (2018) mencionan que el uso de los cuestionarios permite una aproximación amplia a una diversidad de contextos y realidades en la que se torna necesario reflexionar sobre esta dimensión al encarar estudios que vayan más allá del análisis de un caso. Teniendo en cuenta estos recaudos, el alcance que brindan constituye una herramienta valiosa. También, presenta múltiples beneficios como un costo relativamente bajo; capacidad de proporcionar información sobre un amplio número de personas en un tiempo breve; facilidad para obtener, cuantificar, analizar e interpretar los datos; respeto al ritmo individual

al contestar; bajos requerimientos de personal; posibilidad de mantener el anonimato de los encuestados y eliminar ciertos sesgos que introducen los encuestadores; entre otras (Canales y colaboradores, 1994; Díaz de Rada, 2012; Hernández-Sampieri y colaboradores, 2014). Estas encuestas generalmente consisten en una serie de preguntas que se responden por escrito o de forma oral. En este caso, serán preguntas de desarrollo (para la medición de conocimientos sobre biodiversidad) y de alternativas (para la medición de la valorización de la biodiversidad chilena).

Para elaborar los instrumentos se utilizaron las respuestas de tipo abierto y se evitó las preguntas de alternativas ya que, según Rodríguez de Miñón y colaboradores (2003) entre sus aspectos negativos se apunta la posibilidad de acertar “al azar” y que el alumno sólo tiene que seleccionar la respuesta correcta entre varias alternativas. Por lo tanto, en este caso se evitó su uso al considerar que las preguntas de opción múltiple no dan un indicio claro y confiable de cuanto saben o no los estudiantes al existir la posibilidad de contestar correctamente al azar. Además, este mismo autor señala que las preguntas cuyo formato es de respuesta abierta se adapta mejor para la medición de procesos cognitivos complejos.

Además de un cuestionario de conocimiento, se le sometió a una encuesta de valorización con uso de escala Likert y un ítem de Verdadero y Falso para identificar acciones, pensamientos y actitudes con respecto a la biodiversidad. Ambos instrumentos pasaron por un proceso de validación realizado por 3 expertos y un pilotaje con una muestra de características similares a la original, en donde se consideraron estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles de segundo y cuarto año.

Se contemplo realizar focus group para complementar los datos entregados por los cuestionarios. El focus group es una técnica cualitativa, mediante la cual se reúne a un pequeño grupo de individuos para discutir en profundidad un tema específico y, pretende obtener información sobre las opiniones, percepciones y actitudes de los participantes sobre la biodiversidad chilena. Para recopilar la información fue necesario aplicar ambos instrumentos a la totalidad de estudiantes de primer y quinto año de la carrera de PCNB.

La metodología contempló un carácter voluntario, para lo cual los estudiantes fueron invitados a conformar estos focus group. Se consideró la elaboración de una pauta de preguntas para recolectar las opiniones, para posteriormente ser codificadas y analizadas a fin de identificar patrones y tendencias. Con esta técnica se buscaba complementar la investigación cuantitativa con una de carácter cualitativo, permitiendo así ampliar el panorama y tomar decisiones más acertadas en un entorno competitivo (Ivankovich y Araya, 2011). Para la validación del focus group se llevó a cabo un pilotaje del Focus Group con estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Vegetal y Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología que se encontraban cursando el electivo de Biodiversidad en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Focus Group en primer y quinto año

Tras la realización del pilotaje del focus group, se dio visto bueno para comenzar con la ronda de grupos focales con los siguientes participantes:

- Grupo 1: compuesto de 7 estudiantes de primer año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.
- Grupo 2: compuesto de 5 estudiantes de quinto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Tras elegir a aquellos estudiantes que obtuvieron los puntajes más altos en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad en ambas muestras, se les citó mediante correo a asistir de forma voluntaria en una primera instancia presencial y se les solicitó que confirmaran su asistencia o bien, que dieran aviso si no podían asistir. De esta forma, no se obtuvieron respuestas positivas para llevar a cabo el focus group, por lo que se canceló.

Se buscó la instancia de colaborar con algún docente de primer año para aplicar el instrumento a los 7 alumnos correspondientes (en unos minutos durante la hora de clases), pero tampoco se pudo coordinar para llevar a cabo el focus group, por lo que se descartó la idea de seguir insistiendo con el grupo de primer año de pedagogía en ciencias naturales y biología de la universidad de concepción campus los ángeles.

Debido a lo encargado por la docente guía de esta tesis, se siguió insistiendo con el grupo de quinto año, en donde las investigadoras responsables de este estudio trataron de contactar con los profesores de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles cuyos estudiantes tesistas obtuvieron los puntajes más destacables en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad. Lamentablemente, debido a que el momento del semestre en que se trató de contactar con ellos no fue el más apropiado, este mecanismo de comunicación también falló.

En un último intento, se contactó con los alumnos de quinto año con puntajes destacados en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad mediante correo, proponiéndoles una reunión online para llevar a cabo el focus group. Solamente dos confirmaron asistencia, por lo que no se cumplió con el mínimo requerido para llevar a cabo la actividad, considerando lo descrito por Krueger y Casey (2000) como se citó en Aravena (2023), quienes señalan que se recomienda entre 6 a 8 participantes por focus group y, por ende, se canceló por completo el aplicar dicho instrumento.

Descripción proceso de análisis de datos

El análisis de los datos fue realizado de manera cuantitativa y cualitativa. Para ello los datos fueron recolectados de manera rigurosa y sistemática, siguiendo un proceso que incluyó la preparación de los datos, el análisis estadístico, la interpretación de resultados y la elaboración de conclusiones.

Con los resultados de los cuestionarios se creó una base de datos que integra toda la información recolectada, incluyendo variables independientes, siendo estas el porcentaje de asignaturas cursadas en su plan de estudios, e identificación de asignaturas complementarias y electivas cursadas; y las variables dependientes que permiten identificar el nivel de conocimiento, valoración de la biodiversidad (puntaje de cada cuestionario).

El análisis mediante estadística descriptiva consistió en la identificación de las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, elaborando tablas de frecuencias y gráficos para describir las variables cuantitativas. Se realizaron análisis de regresión lineal para identificar la relación entre las variables independientes y dependientes y, análisis de correlación para medir la asociación entre las variables asociadas a la implementación del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en la

Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, respecto del reconocimiento y valoración de la biodiversidad chilena lograda por quienes cursan la carrera, además se realizó un análisis de U de Mann Whitney mediante el programa SPSS debido a que los datos obtenidos en la investigación no cumplen los criterios de pertenencia a una distribución normal, y se trata de variables cualitativas ordinales con poco tamaño muestral. Con esto se buscó identificar las relaciones significativas entre las variables, así como determinar las limitaciones y posibles implicaciones de los resultados para la formación inicial de profesores de ciencias naturales y biología.

El análisis cualitativo se desarrolló en base a las respuestas de verdadero y falso del cuestionario de valoración, con lo cual se creó una base de datos con toda la información recolectada, mediante la identificación de palabras claves repetitivas a lo largo de las respuestas. El análisis consistió en identificar qué palabras o frases se repetían más entre las respuestas mediante el programa QDA Minter Lite (Provalis Research, 2009), el cual nos permitió elaborar gráficos de frecuencia y nubes de texto, de los cuales se logró identificar aquellas actitudes positivas de los docentes en formación hacia la biodiversidad y las áreas en las que los futuros docentes presentan mayores carencias o desconocimientos, además de identificar que prácticas ecológicas son más importantes para la preservación de la biodiversidad desde su perspectiva. Con esto se buscó identificar las oportunidades de mejora en la formación inicial de docentes de ciencias naturales y biología en temas de biodiversidad.

RESULTADOS

1.- Resultados conocimientos de Biodiversidad

La prueba de conocimientos fue aplicada a comienzos del II semestre 2024 a estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología. Para ello se les solicitó a algunos docentes que dictan asignaturas exclusivas para esta carrera la autorización dentro del horario de clases para rellenar el cuestionario sobre conocimientos de biodiversidad. Para ello, los estudiantes necesitaron aproximadamente 25 minutos para su resolución.

Considerando todo lo antes mencionado, los resultados de la prueba de conocimientos acerca de biodiversidad mostraron bajo puntaje para los alumnos de primer año, donde el mínimo correspondió a 4,5 puntos con un máximo de 28,5 puntos. En comparación con el otro grupo analizado, los resultados en esta prueba demuestran que los estudiantes de quinto año obtienen mayores puntajes, donde el mínimo fue de 18,5 puntos y el máximo de 47,5 puntos.

De acuerdo con la categorización (Tabla 1) el grado de conocimiento del tópico de biodiversidad de los estudiantes de primer año es insuficiente. En la situación de quinto, entra en la categoría de nivel de conocimiento medianamente suficiente.

Si se analiza el resultado del total de la muestra, la media adopta un valor de 26,4 puntos, representando el nivel general de todos los encuestados, el cual recae en la categoría de insuficiente. No se contemplan valores extremos que puedan influenciar en el valor de la media, por lo tanto, se le considera un valor estable y confiable.

La mediana es de 23 puntos, lo que indica que el 50% de los puntajes obtenidos por los profesores en formación de ciencias naturales y biología de la muestra está por debajo de este valor (correspondiente al nivel de conocimiento insuficiente), mientras que el otro 50% logran superar los 23 puntos.

La moda indica el valor que más veces se repitió en la muestra, siendo este de 20,5 puntos. Esto señala que la mayoría de los encuestados entran en la categoría de nivel de conocimiento insuficiente sobre biodiversidad.

Tabla 6: Estadística descriptiva de la prueba de conocimientos sobre biodiversidad.

	Media	Mediana	Moda	Rango	Varianza	Desv. estándar	Coefficiente Variación
Primer año	17,714	20	20,5	4,5 – 28,5	54,489	7,382	0,417
Quinto año	39,889	43,5	47	18,5 - 47,5	84,924	9,215	0,231
Total	26,391	23	20,5	4,5 – 47,5	185,521	13,621	0,516

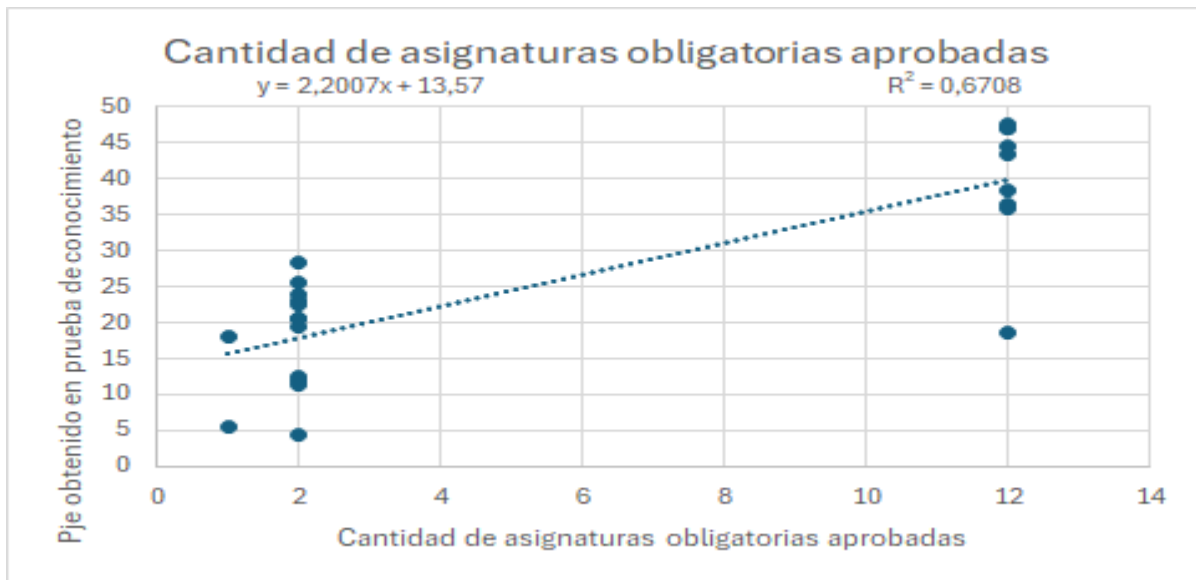
2.- Puntaje obtenido en relación con la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas

Los estudiantes presentan una considerable diferencia en el número de asignaturas cursadas. Es así como los alumnos de primer año solo han cursado un máximo de 2 asignaturas obligatorias del área de la biología y un porcentaje menor o nulo de asignaturas electivas y/o complementarias correspondientes a la especialidad.

Por otra parte, los estudiantes de quinto año en general ya han completado su malla curricular existiendo un promedio de 19 asignaturas obligatorias del área de la biología ya cursadas, con una fluctuación de 2 a 4 asignaturas electivas y/o complementarias de la especialidad cursadas.

El análisis de correlación múltiple muestra una alta relación entre las asignaturas cursadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimientos ($R=0,819$) lo que indica que mientras más asignaturas se han cursado, mayor es el puntaje obtenido por los estudiantes. Además, el Coeficiente de determinación ($R^2=0,671$) indica que si hubiera un cambio en las variables independientes (la cantidad de asignaturas obligatorias cursadas) la variable dependiente (que es el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad) se verá afectada y cambiará en un 67% y donde el valor crítico ($F=1,766 \times 10^{-6}$: $p<0,05$) muestra la confiabilidad de estos resultados. En otras palabras, se deduce que existe variabilidad significativa de la variable dependiente debido a un cambio en la variable independiente.

Figura 2: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.



La figura 2 muestra que la intercepción toma un valor de 13,569, lo que indica que en caso de que una persona interesada en estudiar la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles hoy en día, podría obtener un aproximado de 13 puntos de 63 en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad, sin si quiera haber aprobado aún ninguna asignatura de la malla curricular. Estos datos los podemos contrastar con el puntaje obtenido por la muestra, compuesta por alumnos de primer año de la carrera, quienes a estas alturas del año solamente han aprobado entre 1 a 2 asignaturas correspondientes al eje de biología. Siendo como se señaló anteriormente el puntaje mínimo de 4,5 puntos (lo cual es inferior a los 13 puntos señalados por la intercepción) y el máximo es de 28,5 puntos lo cual es poco más del doble de la cifra aquí obtenida. Cabe recalcar que la mayoría de los encuestados obtuvieron 20,5 puntos reflejando que, al aprobar 1 o 2 asignaturas, el puntaje que se puede obtener en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad es superior a 13 puntos.

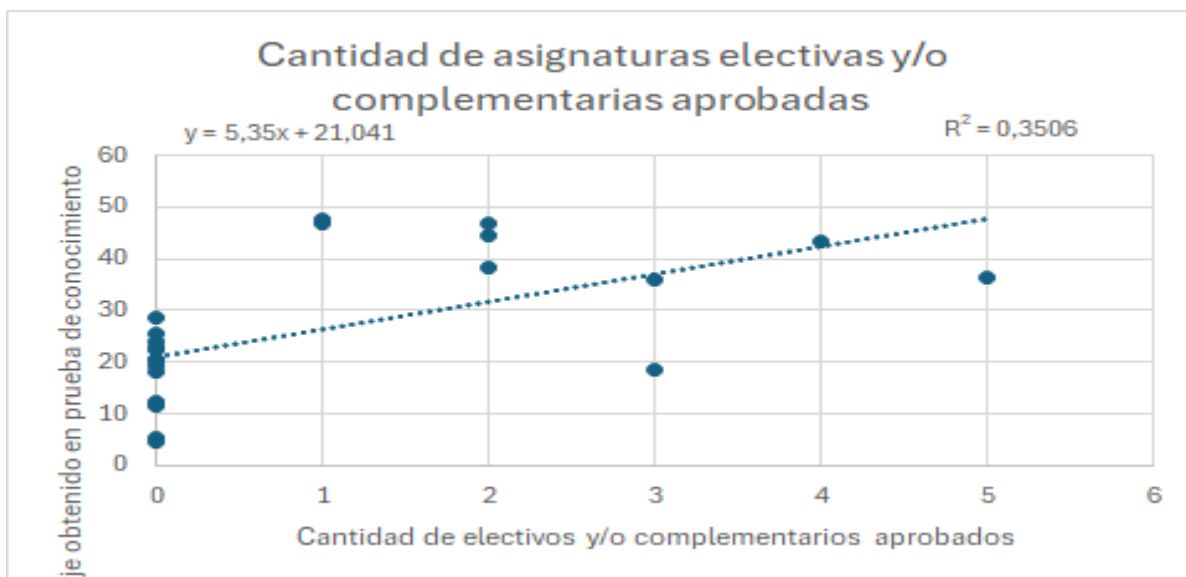
3. Influencia de la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas en el grado de conocimientos de la biodiversidad chilena.

Como ya se ha mencionado antes, las asignaturas electivas y o complementarias son una posibilidad bastante escasa para los alumnos de primer año y una realidad inevitable para los de quinto, quienes han cursado un mínimo de 3 electivos y un complementario. Cabe recalcar que entre la amplia gama de opciones que se tienen para estas asignaturas, en esta ocasión solo se contemplaron a aquellas relacionadas con la biología y la ciencia naturales. Es por ello por lo

que, algunos alumnos de quinto se les contabilizó menos asignaturas que el mínimo mencionado y, por otra parte, también hay alumnos que han superado esta cantidad mínima obligatoria debido a situaciones extraordinarias. Comenzando con su análisis estadístico, según el valor que adopta el coeficiente de determinación ($R^2 = 0,351$, Fig. 3) indica que, si hubiera un cambio en la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas, el puntaje obtenido en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad cambiaría en un 35%.

El coeficiente de correlación toma un valor de $R = 0,592$ lo cual indica que no existe mucha relación entre la cantidad de electivos y/o complementarios aprobados y la generación de conocimientos sobre biodiversidad en profesores en formación en ciencias naturales y biología de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles.

Figura 3: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.



El valor crítico ($F = 0,003$; $p < 0,05$) demuestra que existe una variabilidad significativa del puntaje obtenido en la prueba de conocimiento al cambiar el valor de la variable independiente (cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas).

La intercepción toma un valor de 21,041 (Fig. 3) lo que indica que un estudiante de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles podría obtener un aproximado de 21 puntos de 63 en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad sin haber aprobado una asignatura electiva y/o complementaria de la especialidad.

4. comparación grado de conocimientos de biodiversidad chilena entre los estudiantes de primer y quinto año.

Dado que el n muestral es de pequeño tamaño, se decidió utilizar la prueba de U de Mann-Whitney para muestras independientes, cuyos resultados otorgan mayor fiabilidad cuando las muestras son muy pequeñas (<30 sujetos) y los datos son asimétricos (Flores-Ruiz y colaboradores 2017; Mayorga y colaboradores, 2022).

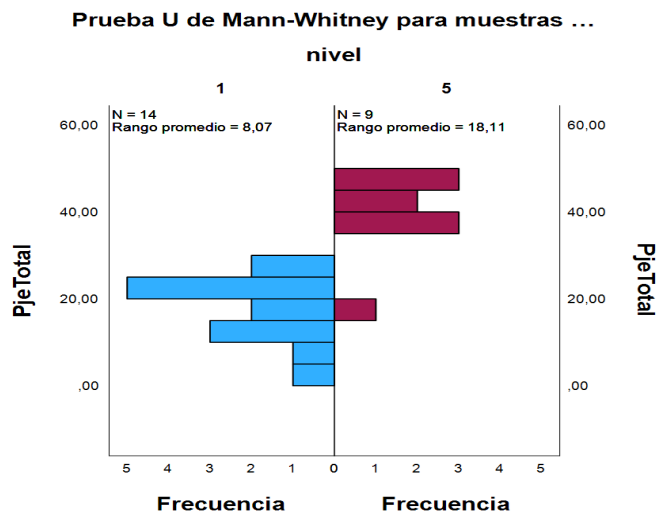
El valor de Z se usa para evaluar si la diferencia entre los dos grupos es grande como para ser estadísticamente significativa. En este caso no estandarizado ($Z = -3,466$) se adopta un valor negativo, lo que indica que la primera muestra (estudiantes de primer año de la carrera) tiene rangos más bajos en comparación con la segunda muestra (estudiantes de quinto año de la carrera), es decir, el primer grupo se distribuye más a la izquierda que la segunda muestra, siendo una diferencia significativa en sus distribuciones.

La significación asintótica (bilateral) es el valor p ($p < 0,01$) que adopta un valor pequeño, indicando que solo existe un 0,1% de probabilidad de observar una diferencia así de grande en caso de que ambas muestras tuvieran la misma distribución. El valor que tiene señala que las muestras no provienen de la misma distribución y hay una diferencia significativa entre ambas.

La significación exacta también es un valor p que adopta el valor de cero, indicando que, en caso de que ambos grupos estuvieran dentro de la misma distribución, existiría un 0% de probabilidad de obtener todas estas diferencias antes mencionadas. Esto reafirma que las muestras son significativamente diferentes.

El análisis mediante esta prueba determina la presencia de diferencias significativas en el grado de conocimiento de biodiversidad chilena (U-Mann-Whitney: 3,466; $P \leq 0,001$) entre los estudiantes de primer año y quinto año (Tabla 7) (Anexo D).

Figura 4: Gráfico de puntajes totales de primer y quinto año en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad basado en la U de Mann-Whitney.



En el gráfico (Fig. 4) (Anexo D) quedan plasmados los resultados de la prueba de conocimiento comparando los grupos de primer y quinto año de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, evidenciando la gran diferencia entre ambas generaciones. Con barras de color azul, se puede ver que los alumnos recién ingresados a la carrera se encuentran con un puntaje perteneciente a la categoría de nivel de conocimiento insuficiente sobre biodiversidad y, estos no están cercanos a los puntajes de los alumnos a punto de egresar representados con las barras de color morado, quienes están posicionados en su mayoría en la categoría de conocimiento medianamente suficiente. También se presenta un caso en el que solo un estudiante de quinto obtuvo puntaje similar a los de primer año, es decir, con un nivel de conocimientos sobre biodiversidad insuficiente.

5. Análisis en prueba de conocimientos, respecto de cada pregunta.

La revisión de cada pregunta permite identificar los conocimientos de biodiversidad chilena donde los estudiantes presentan mayor dominio, así como aquellos donde existen mayores falencias (Anexo A).

Es así, como al consultar a los profesores en formación acerca de la definición del concepto de biodiversidad (pregunta 1), se esperaba que mencionaran como parte de la biodiversidad la variabilidad de organismos a nivel genético, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas. De las 23 personas que participaron, solo 4 personas (el 17% de la muestra) obtuvo todos los puntos

al mencionar estos conceptos. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a aquellos que se encuentran cursando quinto año (Fig. 5).

Al consultar sobre las definiciones de Hotspot o Punto Caliente de Biodiversidad: (pregunta 2) solo uno de los estudiantes (4%) fue capaz de incluir en la definición que un hotspot corresponde a una región biogeográfica o un lugar en donde existe una alta concentración de especies, asociando además su vulnerabilidad frente a la acción humana (Fig. 6).

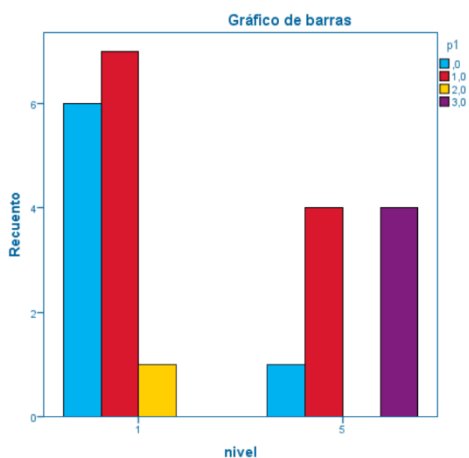


Figura 5: Gráfico Preguntas 1” Definición de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

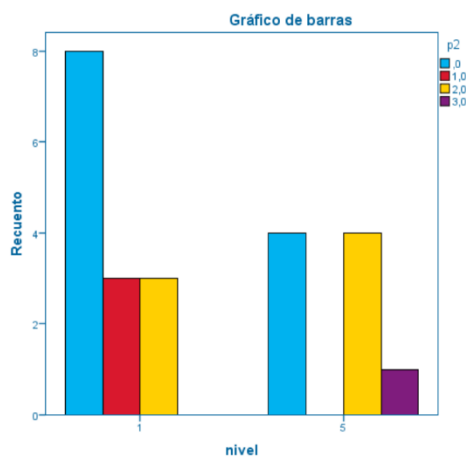


Figura 6: Gráfico Preguntas 2” Definición de Hotspot o Punto Caliente de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Luego, al pedirles la definición del concepto biológico de especie (pregunta 3), se consideró como para definir esta concepción aquellas ideas que indiquen que son individuos pertenecientes a una población (tienen características similares entre sí) son capaces de reproducirse entre ellos y dejar descendencia fértil. De las 23 personas encuestadas, el 26% (es decir, 6 personas) cumplieron con todos estos requisitos. Estas personas corresponden en su totalidad a quinto año (Fig. 7).

Para la siguiente definición, se esperó que los profesores en formación identificaran como conceptos claves para definir qué es un área protegida de biodiversidad (pregunta 4) aquellos que contemplan que esta consiste en ser una zona geográfica limitada y destinada a la conservación a largo plazo de distintas especies y de sus servicios ecosistémicos. En este apartado, de 23 personas solo 1

(es decir, el 4%) logró cumplir con lo requerido. Esta persona corresponde a primer año (Fig 8).

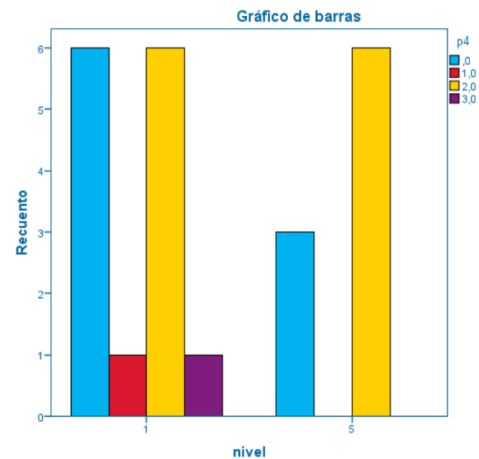
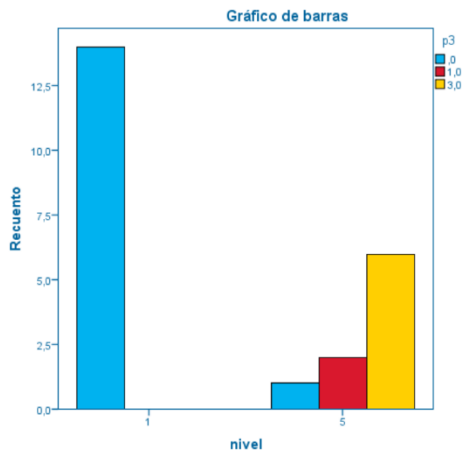


Figura 7: Gráfico Preguntas 3” Definición de Concepto Biológico de especie” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Figura 8: Gráfico Preguntas 4” Definición de Áreas Protegidas de Biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Para la última definición, se esperó que los profesores en formación identificaran que las principales cualidades de un ecosistema (pregunta 5) abarcan que es una zona donde existe interacción constante entre factores bióticos y abióticos. De 23 personas encuestadas, 7 de ellas (es decir, el 31%) cumplió con mencionar estas cualidades. De ellas, 2 personas corresponden a primer año y 5 son de quinto (Fig. 9).

Siendo este el fin del ítem de definiciones y el inicio del ítem de completación, en la primera actividad era necesario identificar especies nativas, endémicas, exóticas e invasoras (pregunta 6) En este apartado, se consideraron 6 especies: el puma, copihue, codorniz, abejorro europeo, flamenco chileno y picaflor de Arica junto a uno breve descripción sobre las costumbres y orígenes de cada una, con el fin de que los profesores en formación pudieran identificar en ellas las características que poseían como especies nativas, endémicas, exóticas o invasoras. Cada pregunta tenía un valor de 0,5 puntos y el ítem en total era de 3 puntos. Es por ello que, dentro de 23 personas que conforman la muestra de este estudio, solo 2 (es decir, el 9%) lograron obtener todos los puntos. Estos resultados corresponden a estudiantes de quinto año (Fig. 10).

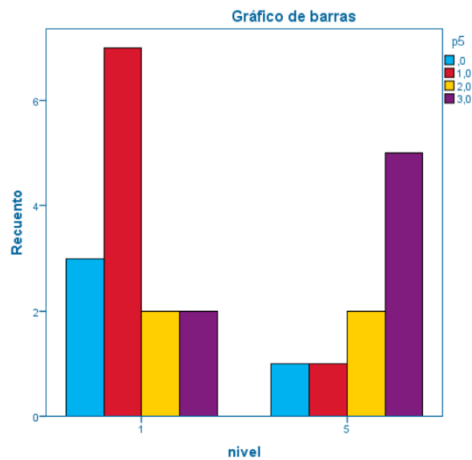


Figura 9: Gráfico Pregunta 5 ” Definición de Ecosistema” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

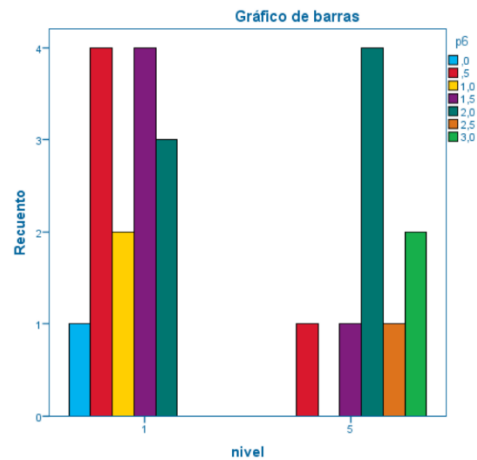


Figura 10: Gráfico Pregunta 6 ”Identificar especies nativas, endémicas, exóticas e invasoras” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año

La segunda actividad de este ítem es sobre las similitudes y diferencias entre especies exóticas e invasoras (pregunta 7) En esta pregunta se confeccionó un cuadro comparativo en el cual los profesores en formación debían señalar una similitud y una diferencia entre las especies exóticas y las invasoras, esperando que identifiquen a esta última como un sub-grupo de las especies exóticas existentes, capaces de generar un daño directo a la biodiversidad local de donde sean introducidas. Cada respuesta correcta corresponde a 1 punto, siendo en total 2 puntos para cumplir con lo requerido. De 23 personas, solo 8 (el 35%) logró cumplir con todo lo requerido, siendo 2 de estos de primer año y 6 de quinto año (Fig. 11).

La tercera actividad, dirigida a las especies chilenas extintas (pregunta 8) consta de un recuadro en donde se pidió que los profesores en formación señalaran 3 especies chilenas que se encuentren extintas. Cada respuesta correcta correspondía a 0,5 puntos, formando 1,5 puntos en total. En este apartado fue llamativo que entre los 23 de los encuestados, nadie logró obtener siquiera 0,5 puntos, por lo que el 100% de los alumnos de primer y quinto año obtuvieron cero puntos (Fig. 12).

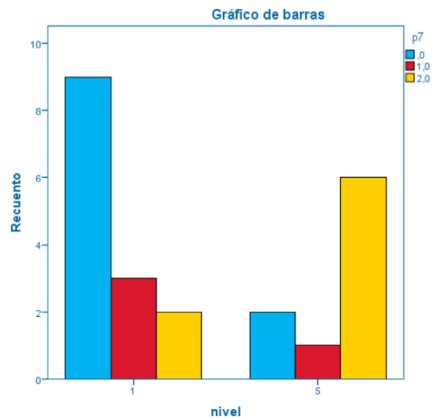


Figura 11: Gráfico Pregunta 7” Similitudes y diferencias entre especies exóticas e invasoras” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

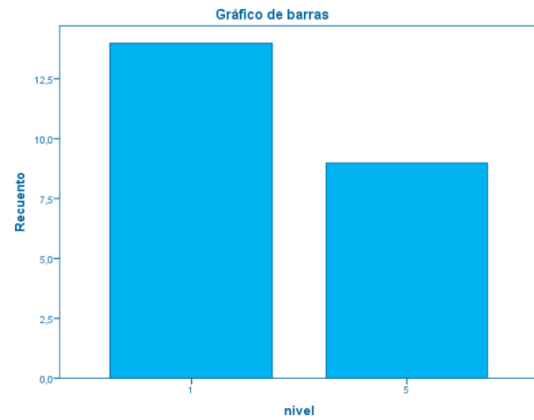


Figura 12: Gráfico Pregunta 8” “Especies Chilenas extintas” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Para la actividad posterior, se interrogó sobre los mecanismos evolutivos y su influencia en la biodiversidad (pregunta 9) Para esta pregunta se usó el concepto de selección natural esperando que los profesores en formación describieran cómo este proceso influye en la formación de biodiversidad y, de forma paralela, se les otorgó la descripción del concepto “especiación” para que ellos lograran identificar de qué se estaba hablando. Cada respuesta correcta equivalía a 1 punto, por lo tanto, en total eran 2 puntos. En el siguiente gráfico (Fig. 13), se puede evidenciar como de 23 personas en total, solo 5 lograron la totalidad de puntos. Este valor (equivalente al 22% de la muestra) pertenecen a estudiantes de quinto año de la carrera.

Para la siguiente actividad, se consultó por tipos de áreas protegidas en Chile (pregunta 10) para ello se confeccionó un recuadro con 5 espacios en blanco para que cada profesor en formación nombrara tipos de áreas protegidas en Chile. Cada casilla equivalía a 0,5 puntos, siendo el ítem de 2,5 puntos en total. La intención es que respondieran nombrando cualquiera de estos conceptos: Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural, Reserva de Región Virgen, Santuario de la Naturaleza, Parque Marino, Reserva Marina, Área marina costera protegida de múltiples usos. Sin embargo, hubo mucha confusión y terminaron por nombrar (por ejemplo) nombres de distintos parques nacionales existentes en Chile, error que no estuvo presente en la etapa de pilotaje. Ahora, con respecto a los resultados, de 23 personas ninguna logró obtener la totalidad de puntos. El máximo obtenido fue 1 persona con 1,5 puntos (4% del total de encuestados) perteneciente a quinto año (Fig. 14).

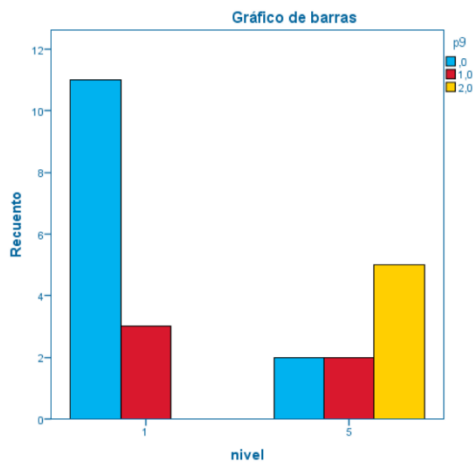


Figura 13: Gráfico Pregunta 9 "Mecanismos evolutivos y su influencia en la biodiversidad" con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

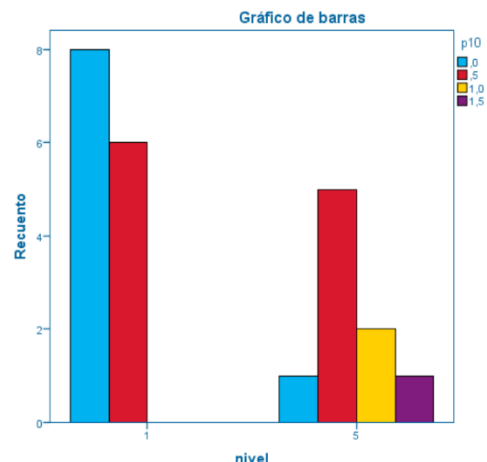


Figura 14: Gráfico Pregunta 10 "Nombrar tipos de áreas protegidas en Chile" con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Luego, se les interrogó por los impactos a la biodiversidad en zonas de Chile y sus servicios ecosistémicos (pregunta 11) En esta pregunta se generó un recuadro que señalaba 3 zonas de Chile: Norte Grande, zona sur e islas oceánicas. Para cada uno se debía señalar un servicio ecosistémico típico de dicha zona y, además una acción humana que genere un impacto a la biodiversidad local. Cada respuesta correcta equivalía a 1 punto, siendo la actividad de 6 puntos en total. De 23 personas, solo 6 obtuvieron la totalidad de puntos. Estas personas corresponden a quinto año (Fig. 15).

En el siguiente apartado, se les pidió mencionar especies nativas chilenas marinas y/o terrestres (pregunta 15). Para ello, se buscó que los profesores en formación fueran capaces de nombrar 6 especies nativas chilenas marinas y/o terrestres usando su nombre científico o de uso común. Cada respuesta correcta equivalía a 0,5 puntos, siendo la actividad de 3 puntos en total. De 23 personas, 6 obtuvieron el puntaje total (es decir, el 26% de la muestra). 3 de ellos pertenecen a primer año y los otros 3 a quinto año (Fig. 16).

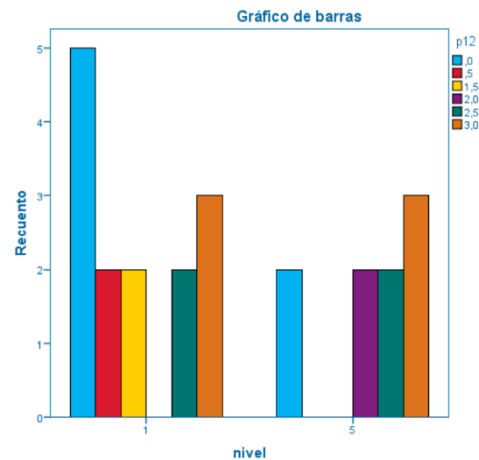
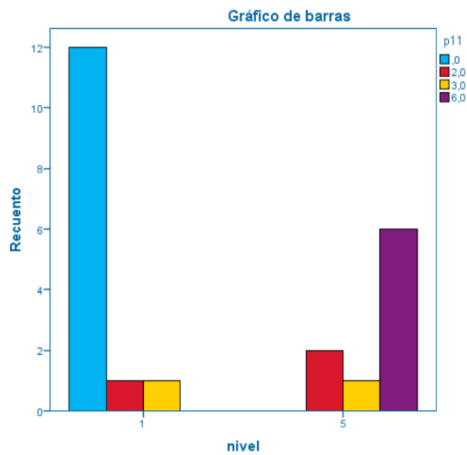


Figura 15: Gráfico Pregunta 11” Impactos a la biodiversidad en Mencionar especies nativas chilenas zonas de Chile y sus servicios marinas y/o terrestres” con la cantidad de ecosistémicos” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.
Figura 16: Gráfico Pregunta 12”

Finalizando de esta forma el ítem II y comenzando el ítem III, se tiene la temática de las Categorías de clasificación de IUCN (pregunta 13) en este ítem de términos pareados se otorgaron 9 categorías de clasificación (uno incorrecto usado como distractor) y 8 definiciones correctas para dichas categorías. Cada respuesta correcta equivalía a 0,5 puntos, siendo la actividad de 4 puntos en total. De 23 personas, 4 obtuvieron el puntaje total, es decir, el 18% de la muestra. Una de estas personas pertenece a primer año y las otras 3 pertenecen a quinto año (Fig. 17).

Posterior a esto, se da paso al ítem IV en donde se esperó que los profesores en formación identificaran aquellas actividades para proteger la biodiversidad (pregunta 14) En el ítem de selección múltiple de opciones, se propusieron 9 acciones de las cuales 7 corresponden a actividades útiles para proteger la biodiversidad mientras que las otras 2 son distractores. Se buscó que los docentes en formación pudieran identificar estas acciones correctas, siendo cada respuesta acertada 0,5 puntos. La actividad en total tiene 3,5 puntos. De 23 personas, 7 lograron obtener todo el puntaje, siendo 3 personas de primero y 4 personas de quinto año (Fig. 18).

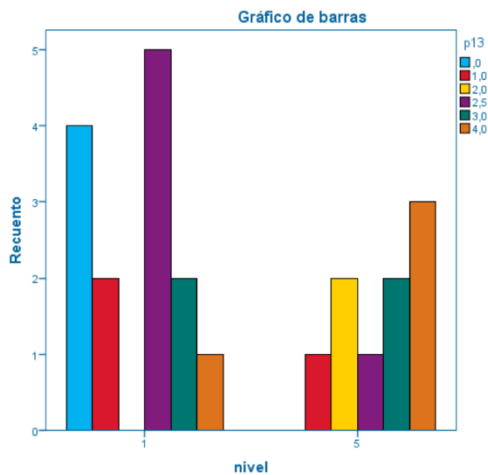


Figura 17: Gráfico Pregunta 13” Categorías de clasificación de Actividades para proteger la IUCN” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

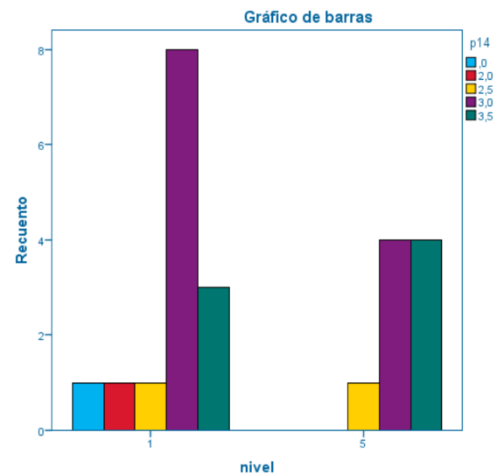


Figura 18: Gráfico Pregunta 14” Actividades para proteger la IUCN” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Manteniendo el mismo ítem, en la siguiente actividad se esperó que la muestra identificara aquellas actividades que amenazan la biodiversidad (pregunta 15) Esta pregunta, muy similar a la anterior se basa en dar una lista de 8 acciones que pueden suponer una amenaza a la biodiversidad a corto o largo plazo. De ellas, 5 son correctas y cada una tiene un puntaje de 0,5 puntos, siendo en total 2,5 puntos para la actividad. De 23 personas, 18 lograron obtener todos los puntos, siendo 9 personas de primer año y las otras 9 de quinto año (Fig. 19).

Pasando al último ítem de la prueba de conocimientos sobre biodiversidad, en donde se busca que los profesores en formación logren usar ciertos conceptos claves para responder a las problemáticas planteadas, comenzamos con las preguntas de desarrollo de tipo abiertas. La primera interrogación es ¿De qué forma la paleontología (registro fósil) aporta en la comprensión de la biodiversidad y cuál es su importancia? (pregunta 16) En este caso en particular, se buscó en sus respuestas señalar al registro fósil como parte fundamental para comprender el desarrollo y evolución de los actuales tipos de vida, comprender las condiciones ambientales que afectaron la evolución y declinación de especies y su importancia en la formulación de programas de conservación para las especies actuales. Es este último punto el más difícil de distinguir o destacar por parte de los profesores en formación, infiriendo que la gran mayoría no considera importante los conocimientos sobre paleontología para la formulación de programas de conservación para especies actuales y así aprender del pasado, evitando la extinción de las especies que hoy en día se encuentran amenazadas. Cada uno de estos puntos claves equivalía a 1 punto, siendo la pregunta de un total de 3 puntos.

Debido a lo antes mencionado, de 23 personas ninguna obtuvo los 3 puntos totales. Lo máximo que se logró fueron 2 puntos por parte de 6 personas, los cuales son en su totalidad alumnos de quinto año (Fig. 20).

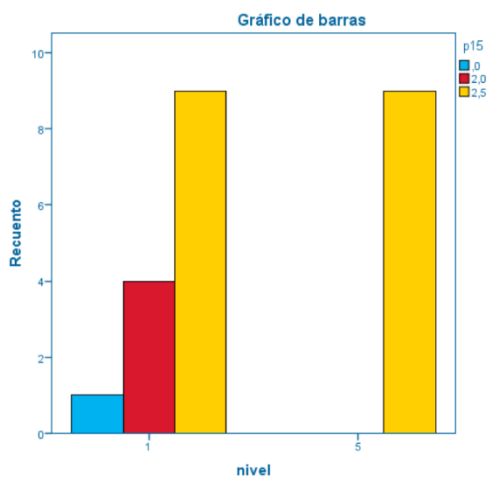


Figura 19: Gráfico Pregunta 15” Actividades que amenazan la biodiversidad” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año

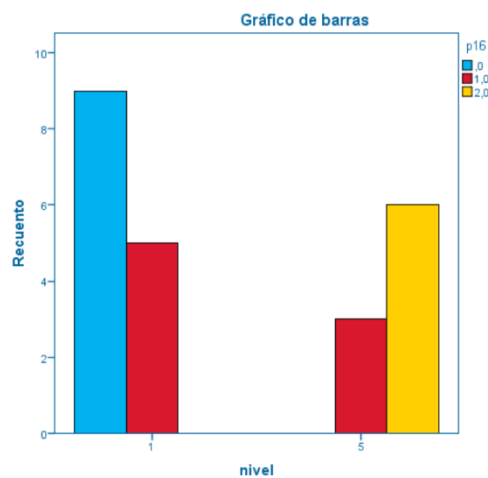


Figura 20: Gráfico Pregunta 16” ¿De qué forma la paleontología (registro fósil) aporta en la comprensión de la biodiversidad y cuál es su importancia?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Luego, se les interrogó sobre ¿Cuáles son las principales amenazas derivadas de las actividades humanas que afectan a la naturaleza y la biodiversidad? (pregunta 17) Para esta pregunta existían varias opciones que podían ser nombradas: la pérdida y fragmentación de hábitats naturales, la sobreexplotación de recursos, la contaminación ambiental y la introducción de especies exóticas invasoras. Solo se pedía que nombraran 3, valiendo 1 punto cada respuesta correcta. La pregunta valía 3 puntos en total. De 23 personas, 14 lograron obtener el puntaje completo (es decir, el 61% de la muestra) siendo 6 personas de primer año y 8 personas de quinto año (Fig. 21).

Como siguiente desafío, se planteó una pregunta con el doble del puntaje al tener mayor dificultad: ¿Qué barreras geográficas han permitido que Chile tenga una gran diversidad de paisajes? ¿Cómo se relaciona esto con su biodiversidad? (pregunta 18), por lo tanto, su valor total es de 6 puntos. En ella, se buscó que los docentes en formación fueran capaces de nombrar 3 barreras geográficas chilenas (la Cordillera de los Andes por el este, el Océano Pacífico por el oeste, el gran Desierto de Atacama por el norte o los hielos antárticos por el sur), además de

nombrar que este aislamiento geográfico ha sido capaz de generar altos grados de endemismo en las especies chilenas y una gran diversidad de ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos continentales. De 23 personas, ninguna logró obtener todo el puntaje. Lo máximo obtenido fueron 5 puntos por parte de una persona de quinto año (Fig. 22).

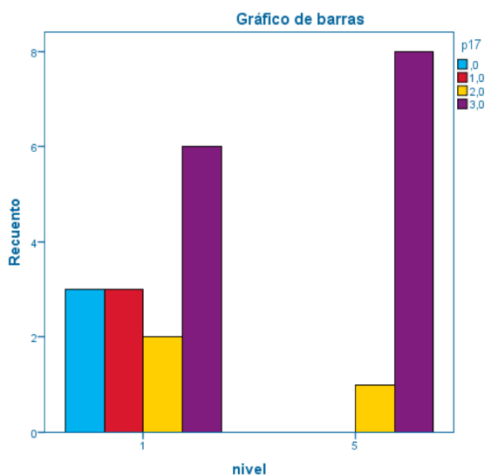


Figura 21: Gráfico Preguntas 17 ”

¿Cuáles son las principales amenazas derivadas de las actividades humanas que afectan a la naturaleza y la biodiversidad?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

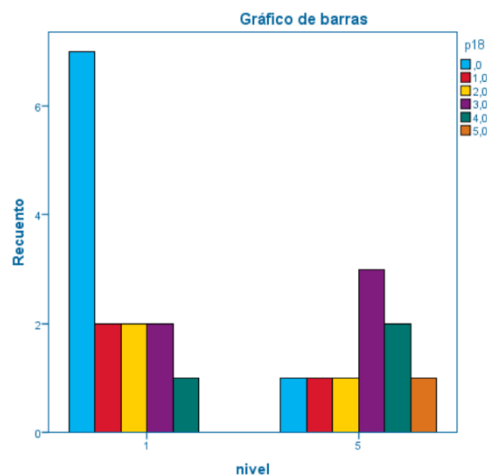


Figura 22: Gráfico Preguntas 18”

¿Qué barreras geográficas han permitido que Chile tenga una gran biodiversidad?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Entre las últimas preguntas de la prueba de conocimientos sobre biodiversidad, se presenta la interrogante ¿Para qué se creó el sistema de clasificación de especies? ¿Cuál es su importancia? (pregunta 19) Para la cual se esperó que los profesores en formación identificaran que el sistema de clasificación de la IUCN es vital para la gestión de la biodiversidad, determinando la vulnerabilidad de distintas especies mediante la evaluación de atributos de su ecología y estado de las poblaciones. Estos conceptos claves valen 1 punto cada uno, siendo la pregunta de un total de 3 puntos. De 23 personas, solo 4 lograron el puntaje total (es decir, el 17% de la muestra) de los cuales uno pertenece a primer año y los otros 3 son de quinto año (Fig. 23).

Para finalizar, se retomó este último tema para consultarles ¿Cuál(es) es(son) los criterios que se deben cumplir para que una especie entre en categorías de amenaza, según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)? (pregunta 20) En esta pregunta se buscó que los profesores en

formación nombraran 3 de los siguientes criterios: Reducción poblacional, distribución geográfica restringida, tamaño poblacional pequeño y declinación, población muy pequeña o restringida, análisis cuantitativo. El puntaje total de la pregunta es de 3 puntos. De 23 personas, solo 2 obtuvieron el puntaje completo, siendo ambos de quinto año (Fig. 24).

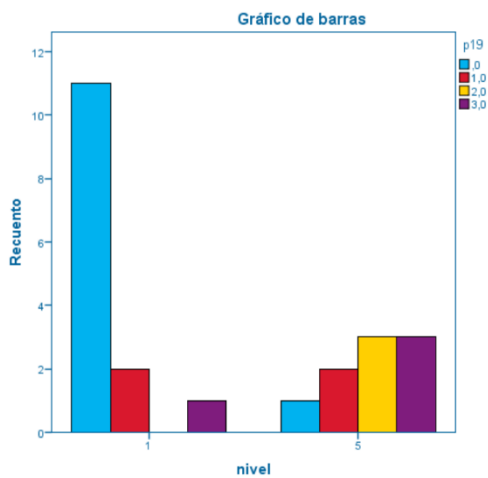


Figura 23: Gráfico Pregunta 19” ¿Para qué se creó el sistema de clasificación de especies? ¿Cuál es su importancia?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

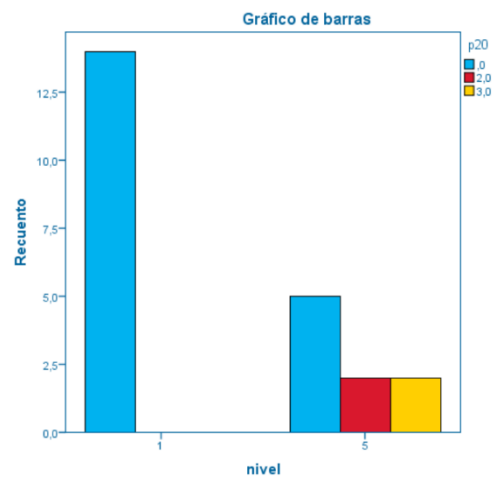


Figura 24: Gráfico Pregunta 20” ¿Cuál(es) es(son) los criterios que se deben cumplir para que una especie entre en categorías de amenaza, según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)?” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

6.- Cuestionario de valoración: análisis estadístico descriptivo

La prueba de valoración fue aplicada a la muestra al comienzo del segundo semestre 2024 a estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, debido a que los estudiantes de primer año ya poseían la experiencia de cursar las asignaturas del primer semestre de la carrera, en el caso de los estudiantes de quinto año, el segundo semestre era el momento adecuado para aplicar el instrumento, debido a que todos ya tenían aprobada su Práctica Profesional de la Especialidad y Práctica Profesional en Orientación y Jefatura de Curso.

Para esto se le solicito a algunos docentes la autorización dentro de alguno de sus horarios de clases para rellenar el cuestionario sobre valoración de la biodiversidad chilena en un rango de aproximadamente 20 minutos para su resolución.

Al analizar los resultados se logró identificar que el puntaje mínimo obtenido por alumnos de primer año es de 31 puntos, mientras que en quinto equivale a 36,5 puntos. Ambos están dentro de la categoría de nivel de medianamente suficiente. Por otra parte, el puntaje máximo obtenido en primer año es de 42,5 puntos y en quinto es de 46,5 puntos. En caso de ambos puntajes calzan en la categoría de suficiente.

La media adopta un valor de 26,4 puntos representando el nivel general de todos los encuestados el cual equivale a la categoría insuficiente. No se contemplan valores extremos que puedan influenciar en el valor de la media, por lo tanto, se le considera un valor estable y confiable.

La mediana es de 37,5 puntos, lo que indica que el 50% de los puntajes obtenidos por los profesores en formación de ciencias naturales y biología de la muestra está en el nivel medianamente suficiente, mientras que el otro 50% logran superar los 37,5 puntos formando parte de los niveles suficiente.

La moda indica el valor que más veces se repitió en la muestra, siendo este de 34 puntos. Esto señala que la mayoría de los encuestados entran en la categoría de nivel de valoración medianamente suficiente sobre biodiversidad.

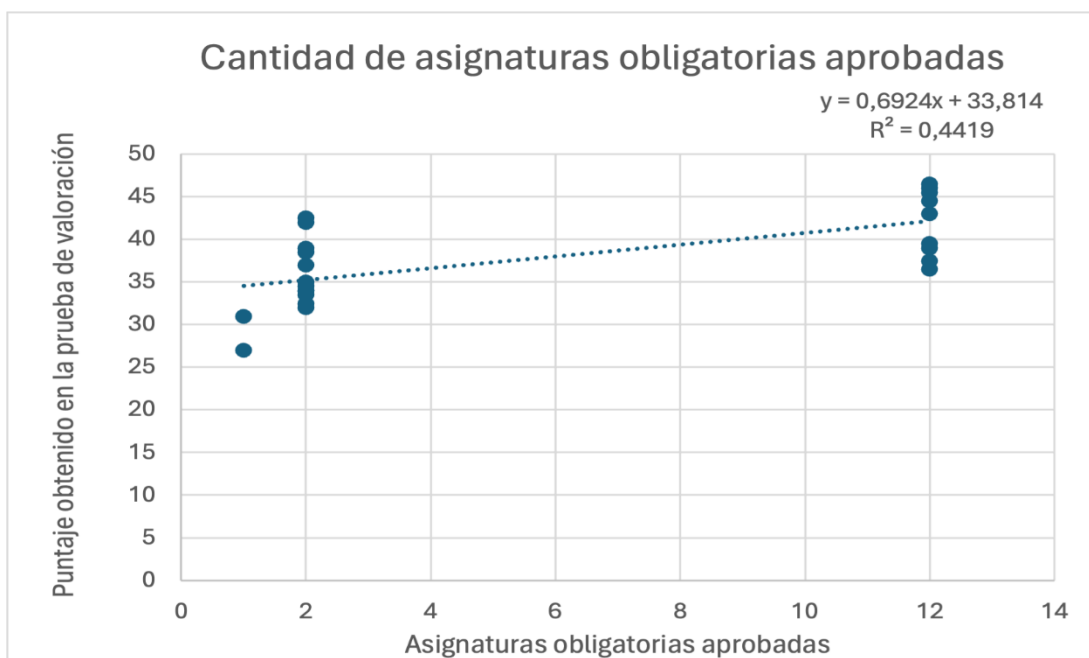
Tabla 7: Estadística descriptiva cuestionario de valoración sobre biodiversidad.

	Media	Mediana	Moda	Rango	Varianza	Desv. estándar	Coefficiente Variación
Primer año	35,178 puntos	34,25 puntos	34 puntos	27– 42,5 puntos	18,215 puntos	4,267 puntos	0,148 puntos
Quinto año	42 puntos	43 puntos		36,5– 46,5 puntos	15,187 puntos	3,897 puntos	-0,232 puntos
Total	37,847 puntos	37,5 puntos	34 puntos	27– 46,5 puntos	27,873 puntos	5,279 puntos	0,013 puntos

El análisis de correlación múltiple muestra una relación ($R= 0,664$) cercana entre la variable independiente (cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas) y la variable dependiente (puntaje obtenido en la prueba de Valoración). El valor crítico ($F= 0,001$: $p<0,05$) reconoce que la variabilidad de la variable dependiente respecto de la variable independiente es significativa. El Coeficiente de determinación ($R^2 = 0,442$) indica que si hubiera un cambio en las variables

independientes (la cantidad de asignaturas obligatorias cursadas) la variable dependiente (que es el puntaje obtenido en la prueba de valoración sobre biodiversidad) se verá afectada y cambiará en un 44% (Fig. 25).

Figura 25: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimiento sobre biodiversidad chilena.

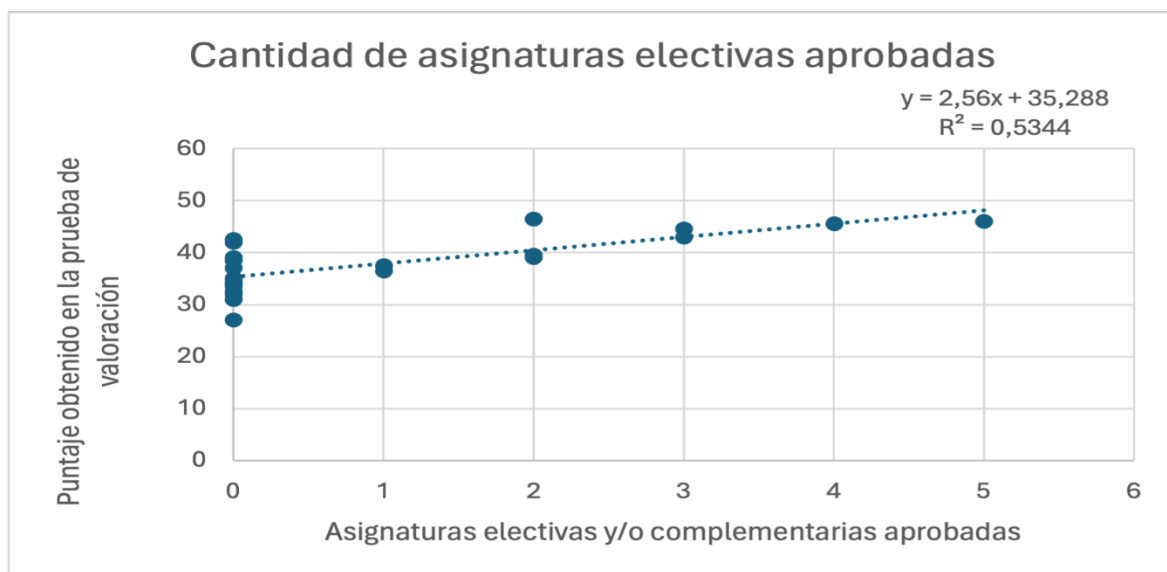


El gráfico (Fig. 25) muestra que la intercepción toma un valor de 18,331 lo que indica que en caso de que una persona interesada en estudiar la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología en la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles a día de hoy podría obtener un aproximado de 18 puntos de 55 en la prueba de valoración sobre biodiversidad sin haber aprobado aún ninguna asignatura de la malla curricular.

8.- Puntaje obtenido en relación con la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas

Según el valor que adopta el coeficiente de determinación ($R^2 = 0,534$) indica que, si hubiera un cambio en la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas, el puntaje obtenido en la prueba de valoración sobre biodiversidad cambiaría en un 53% (Fig. 26). El coeficiente de correlación toma un valor de 0,731 lo cual indica que existe relación entre la cantidad de electivos y/o complementarios aprobados y la generación de valoración sobre biodiversidad en profesores en formación en ciencias naturales y biología de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles.

Figura 26: Gráfico de dispersión relacionando la cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas y el puntaje obtenido en la prueba de valoración sobre biodiversidad chilena.



El valor crítico ($F = 7,430 \times 10^{-5}$; $p < 0,05$) demuestra que existe una variabilidad significativa del puntaje obtenido en la prueba de conocimiento al cambiar el valor de la variable independiente (cantidad de asignaturas electivas y/o complementarias aprobadas). La intercepción toma un valor de 6,900 lo que indica que un estudiante de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles podría obtener un aproximado de 6 puntos de 55 en la prueba de valoración sobre biodiversidad sin haber aprobado una asignatura electiva y /o complementaria de la especialidad.

9. Comparación de la valoración entre estudiantes de primer y quinto año

Se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney para muestras independientes, la cual analiza con cuidado los resultados de las preguntas de aseveraciones ya que estas consistieron en respuestas que se deben asignar criterios y de verdadero y falso, por lo que se les asignó un puntaje de cero a dos y de uno y cero respectivamente. Se observa que no existe disparidad en los resultados (Fig. 27 y Anexo D) al incluir las aseveraciones.

El valor de Z evalúa si la diferencia entre los rangos es suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa, ($Z = -3,120$) adopta un valor negativo, lo que indica que la primera muestra (estudiantes de primer año de la carrera) tiene rangos más bajos en comparación con la segunda muestra (estudiantes de quinto año de la carrera), es decir, el primer grupo se distribuye

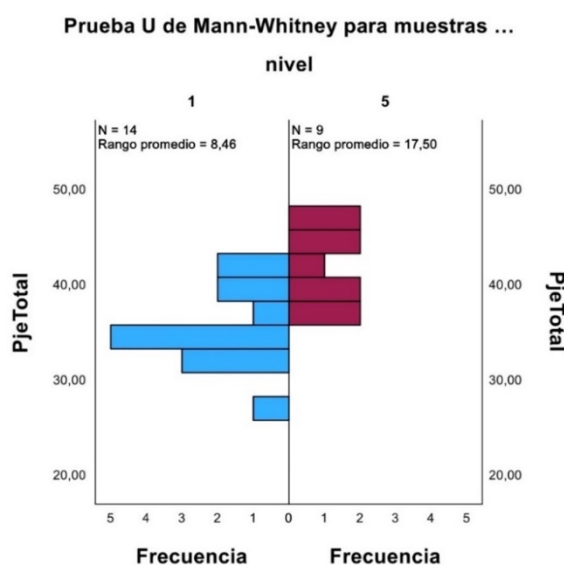
más a la izquierda que la segunda muestra, siendo una diferencia significativa en sus distribuciones.

La significación asintótica (bilateral) es el valor p ($p < 0,02$) que adopta un valor pequeño, indicando que solo existe un 0,2% de probabilidad de observar una diferencia así de grande en caso de que ambas muestras tuvieran la misma distribución. El valor que tiene señala que las muestras no provienen de la misma distribución y hay una diferencia significativa entre ambas.

Los valores ($p < 0,01$) asociados a la significancia indica que hay menos del 1% de probabilidad de obtener una diferencia tan grande como la observada sólo por azar, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y concluir que las distribuciones de las dos muestras son significativamente diferentes.

El análisis mediante esta prueba determina la presencia de diferencias significativas en el grado de valoración de la biodiversidad chilena (U-Mann-Whitney: 13,500; $P \leq 0,001$) entre los estudiantes de primer año y quinto año (Anexo D).

Figura 27: Gráfico de puntajes totales de primer y quinto año en la prueba de valoración sobre biodiversidad basado en la U de Mann-Whitney.



La figura 27 muestra que los estudiantes de primer año son los que mayoritariamente obtienen los puntajes más bajos, donde que los de quinto. En primer año los puntajes se distribuyen entre los 25 a 35 puntos y destaca que solo la menor valoración se encuentra solo en un estudiante (25 puntos) perteneciente a primer año. La mayor frecuencia se concentra en los 35 puntos con cinco estudiantes que obtienen el grado de valoración medianamente suficiente En el caso de la muestra de quinto año se observa que el puntaje más alto se encuentra

cercano a los cincuenta puntos en el caso de dos estudiantes, y el puntaje más bajo sobre los treinta y cinco puntos, esto indica que los puntajes de quinto año se concentran desde los 35 puntos y cercano a los 50 los cuales corresponden a un nivel suficiente de valoración.

10.- Prueba de valoración: análisis de cada pregunta

La encuesta de valoración está constituida por 22 aseveraciones cuyo enfoque es reconocer acciones mediante las afirmaciones nunca lo he hecho y no tengo interés en hacerlo, me es indiferente (no lo he hecho ni tengo una preferencia clara), nunca lo he hecho, pero podría considerar hacerlo en un futuro, lo he hecho y podría considerar hacerlo de nuevo o Lo hago constantemente.

La revisión de cada pregunta permite identificar el nivel de valoración de biodiversidad chilena (Anexo C).

Se les preguntó a los profesores en formación acerca de que es igual de importante cuidar y mitigar los daños que han sufrido algunas especies (pregunta 1), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo 3 personas (el 13,04% de la muestra) Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a aquellos que se encuentran cursando quinto año (Fig. 28).

Posteriormente se les consultó sobre si comparten información en mis redes sociales sobre la importancia de la protección de especies vulnerables (pregunta2) se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. solo el 30,4% de los estudiantes (3 personas) obtuvieron el puntaje máximo, siendo 2 de quinto año y 1 de primero (Fig. 29).

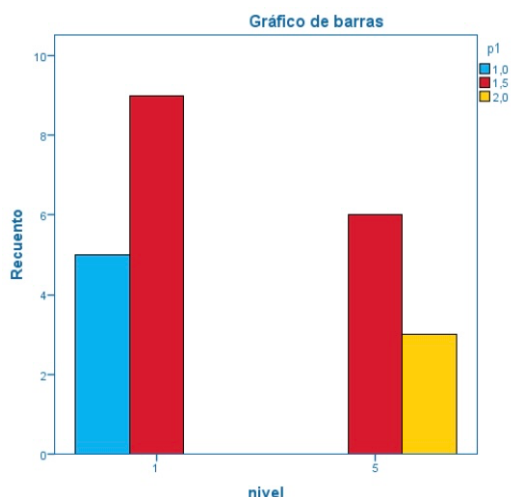


Figura 28: Gráfico Pregunta 1 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Le he explicado a otras personas que es igual de importante cuidar y mitigar los daños que han sufrido especies animales, vegetales, fungis, protistas y bacterias."

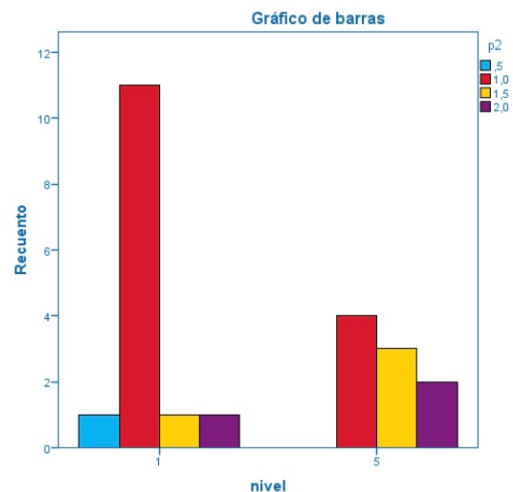


Figura 29: Gráfico Pregunta 2 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración " Comparto información de la importancia de la protección de especies vulnerables, ya que es crucial para evitar que se conviertan en especies en peligro de extinción."

Se interrogó sobre si son capaces de enseñar a mi familia cómo tener una interacción más adecuada cuando salimos de paseo. (pregunta 3), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo 9 personas (el 39,1% de la muestra) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 6 de quinto año y 3 de primero (Fig. 30).

Posteriormente se les intento consultar sobre que tanto se informan sobre leyes y entidades (pregunta 4) se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. solo el 4,3% de los estudiantes (1 estudiantes) obtuvo el puntaje máximo, siendo de primero (Fig. 31).

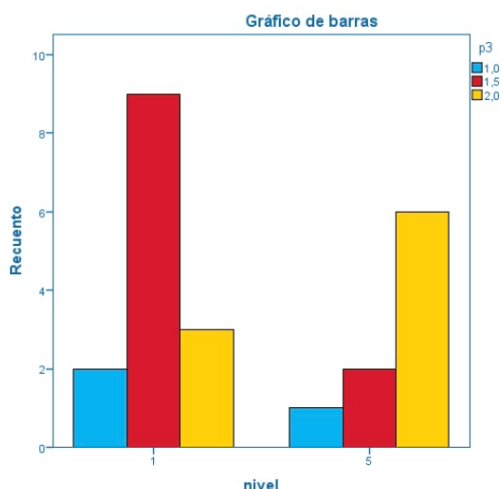


Figura 30: Gráfico Pregunta 3 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Enseño a mi familia cómo tener una interacción más adecuada con el entorno cada vez que salimos de paseo”.

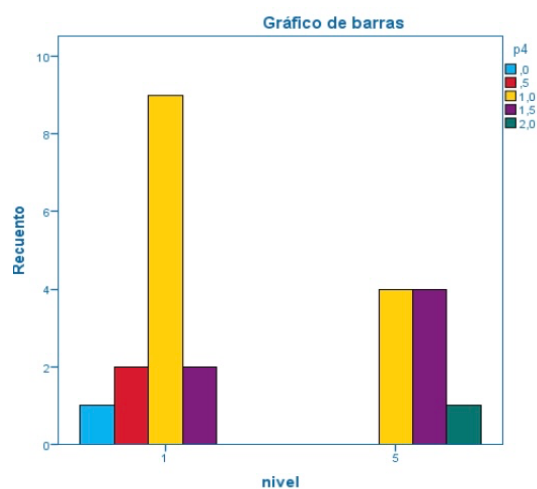


Figura 31: Gráfico Pregunta 4 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Me informo sobre leyes y entidades que se encargan de cuantificar y regular los organismos categorizados como especies invasoras presentes en Chile.”

Al preguntarle a los docentes en formación sobre si investigan por internet si es una especie peligrosa antes de matarla (pregunta 5), se esperaba que mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo 4 personas (el 17,4% de la muestra) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 2 de quinto año y 2 de primero (Fig. 32).

Posteriormente se le consulto a los docentes en formación sobre sus prácticas docentes (pregunta 6) se esperaba mencionaran que lo hacen constantemente. solo 1 de los estudiantes (4,3) obtuvo el puntaje máximo., siendo de primero (Fig. 33).

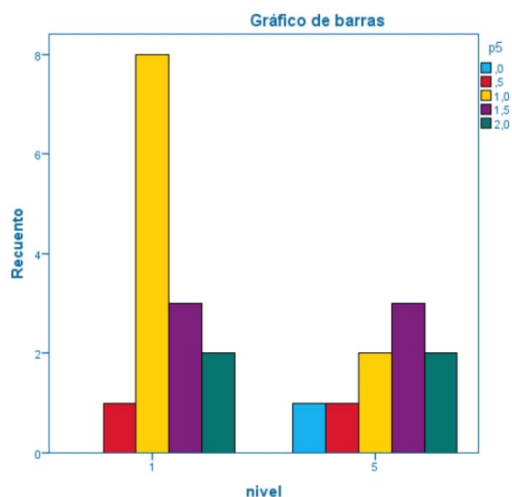


Figura 32: Gráfico Pregunta 5 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Cuando estoy en mi casa y aparece un insecto, no lo mato de inmediato, sino que investigo por internet si es una especie peligrosa o no, ya que considero que todos los seres vivos se deben cuidar.”

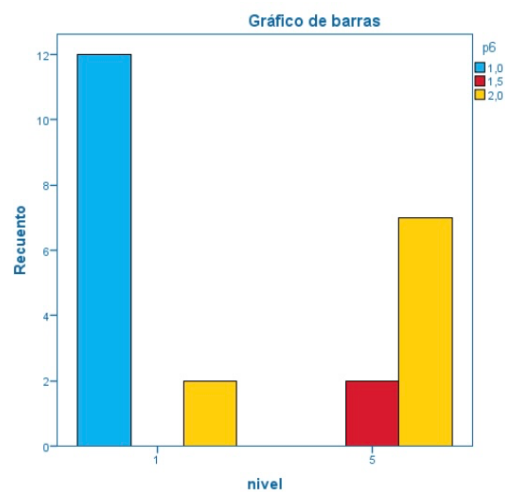


Figura 33: Gráfico Pregunta 6 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” En mis prácticas docentes enseñé el concepto de biodiversidad, ya que es fundamental para que las personas comprendan la riqueza y complejidad de la vida en la Tierra.”

Al consultar sobre si investigan antes de plantar alguna especie (pregunta 7), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo el 17,4% de la muestra (4 personas) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden 3 de quinto año y 1 de primero (Fig. 34).

Posteriormente se les preguntó sobre sus prácticas como dueños de mascotas (pregunta 8) se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente solo 4 obtuvieron el puntaje completo (17,4%), siendo 3 de quinto año y 1 de primero (Fig. 35).

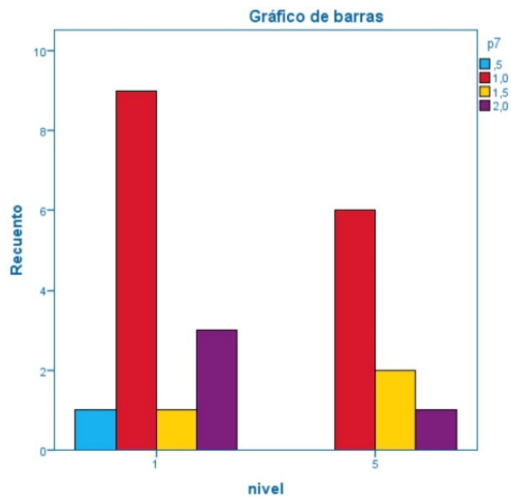


Figura 34: Gráfico Pregunta 7

Para arreglar un jardín, siempre investigo antes de plantar algo nuevo, para evitar que sea una especie perjudicial para el suelo y/o las otras especies que allí se encuentran”. con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

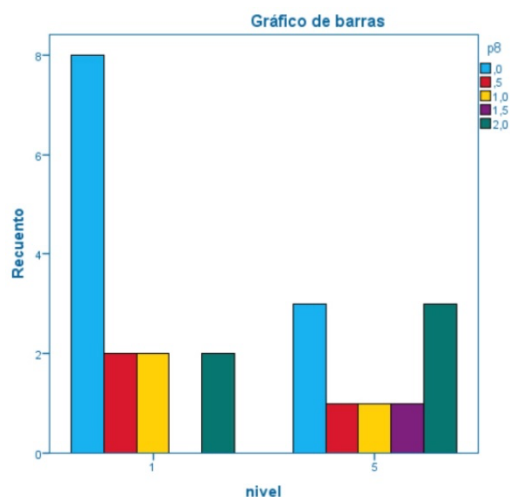


Figura 35: Gráfico Pregunta 8

Al ser dueño(a) de gatos, los crío indoor (gato que no tiene opción de salir de casa) y lo saco a pasear siempre con correa. El puntaje total de especies que allí se encuentran”. con la pregunta es de 2 puntos.” con la cantidad de puntos obtenidos por primer y quinto año.

Al intentar averiguar sobre si conversan con sus compañeros sobre visitar la selva valdiviana como hotspot chileno (pregunta 9), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, 6 obtuvieron el puntaje completo (el 26,1% de la muestra) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 5 de quinto año y 1 de primero (Fig. 36).

Después se les consulto sobre leyes que regulen la pesca (pregunta 10) se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente, ninguna persona obtuvo el puntaje total (Fig. 37).

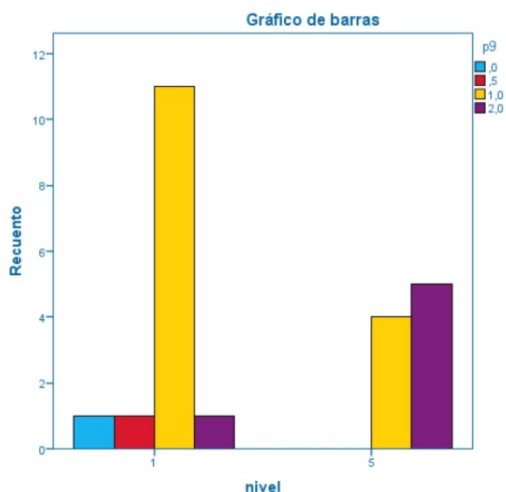


Figura 36: Gráfico Pregunta 9 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Converso con mis compañeras/os sobre lo importante que sería visitar la selva valdiviana como hotspot chileno, para enriquecer nuestros conocimientos sobre las regiones que más necesitan evitar la extinción de especies”.

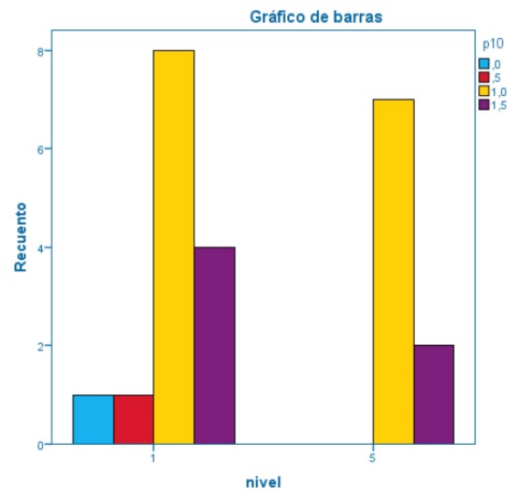


Figura 37: Gráfico Pregunta 10 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He leído información sobre leyes que regulan y limitan la pesca de peces nativos, ya sea para consumo o para recreación.”

Posteriormente se les cuestiono sobre si han conversado con otras personas sobre que el cultivo del salmón (pregunta 11), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo el 8,7% de la muestra (2 personas) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a quinto año (Fig. 38).

Después se les solito que dieran a conocer su perspectiva sobre las prácticas agrícolas (pregunta 12) solo una persona obtuvo el puntaje completo (4,3%), siendo de quinto año. (Fig. 39).

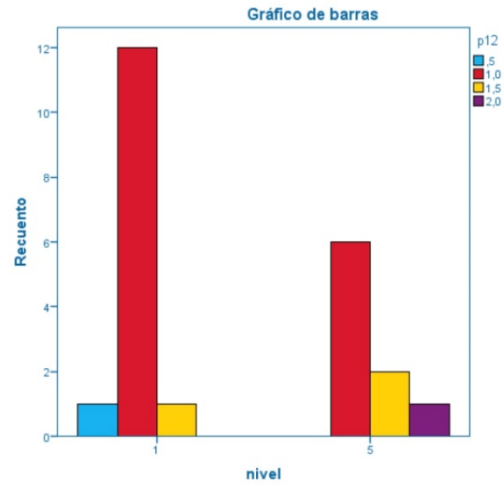
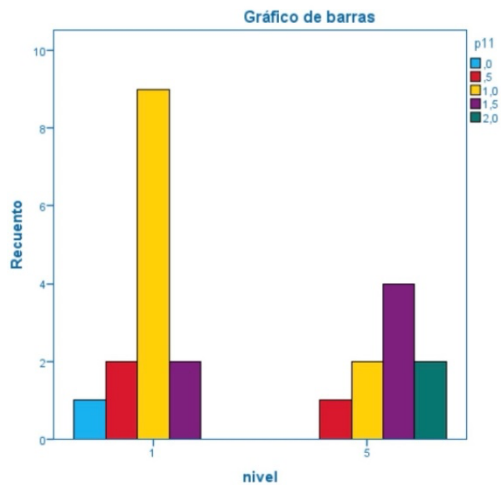


Figura 38: Gráfico Pregunta 11 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He conversado con otras personas sobre que el cultivo del salmón es una industria no sostenible y que suele incumplir normas ambientales”.

Figura 39: Gráfico Pregunta 12 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Me he informado sobre si las prácticas agrícolas sostenibles incluyen la protección de especies nativas.”

Posteriormente se les interrogo sobre sus elecciones de calefacción (pregunta 13), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo 2 personas (el 8,7% de la muestra) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a primer año (Fig. 40).

Al consultar a los futuros docentes en formación sobre sus prácticas docentes (pregunta 14) solo 7 personas obtuvieron el puntaje completo (30,4%) en el cual se esperaba que indicaran que lo hacen constantemente, siendo 6 de quinto año y 1 de primero (Fig. 41).

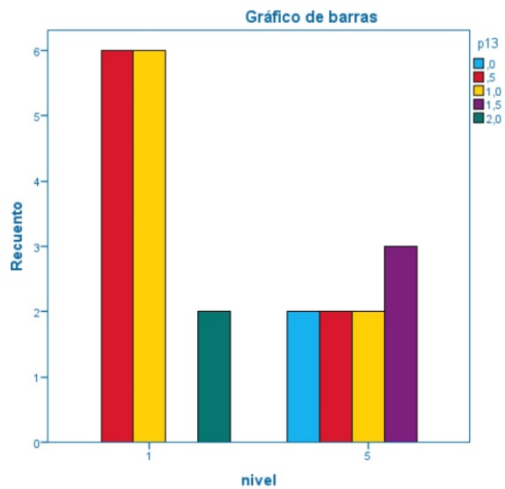


Figura 40: Gráfico Pregunta 13 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Prefiero no utilizar el roble o hualle para la calefacción de combustión lenta, a pesar de su capacidad de generar más calor”.

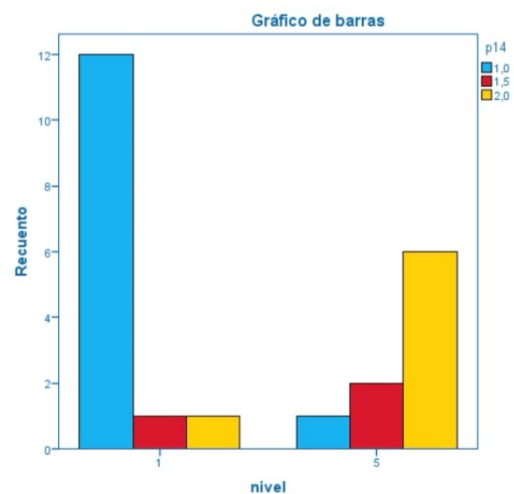


Figura 41: Gráfico Pregunta 14 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” En mis prácticas docentes he hablado con mis estudiantes sobre cómo los parques nacionales son esenciales para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas naturales”.

Al interrogar a los futuros docentes acerca de los parques nacionales y las protecciones que ofrecen (pregunta 15), se esperaba que mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo 6 personas (el 26,1% de la muestra) obtuvieron el puntaje máximo. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden 4 de quinto año y 2 de primero (Fig. 42).

Posteriormente se les consulto sobre el cumplimiento de las reglas de los parques (pregunta 16), se esperaba que los docentes en formación mencionaran que lo hacen constantemente. un total de 14 personas obtuvieron el puntaje completo (60,7%) en el cual se esperaba que indicaran que lo hacen constantemente, siendo 6 de quinto año y 8 de primero (Fig. 43).

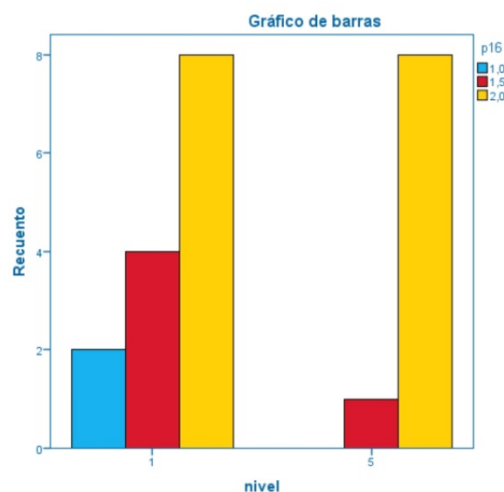
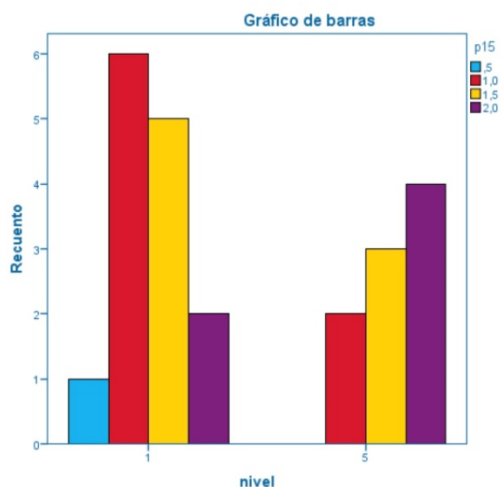


Figura 42: Gráfico Pregunta 15 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He hablado con mis compañeras/os sobre cómo los parques nacionales no solo protegen la naturaleza, sino que también ofrecen oportunidades educativas y recreativas para la sociedad”.

Figura 43: Gráfico Pregunta 16 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Al ir a un parque nacional, cumplo las reglas de no arrancar o cortar la vegetación, ni recoger sus frutos, flores y semillas, ni introducir plantas”.

Se les solicito a los futuros docentes sobre sus buenos comportamientos en los parques (pregunta 17), se esperaba que mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, un total de 18 (el 78,3% de la muestra) personas obtuvieron el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 8 de quinto año y 10 de primero. (Fig. 44).

Luego se les pregunto acerca de la importancia de educar sobre las especies vulnerables (pregunta 18), se esperaba que los docentes en formación mencionaran que lo hacen constantemente. Solo 7 personas obtuvieron el puntaje completo (30,4%) en el cual se esperaba que indicaran que lo hacen constantemente, siendo 6 de quinto año y 1 de primero (Fig. 45).

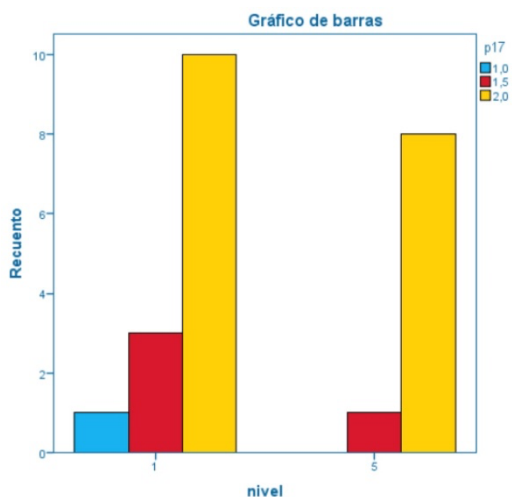


Figura 44: Gráfico Pregunta 17 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Al ir a un parque nacional, cumplo con no molestar, herir, capturar o matar a los animales silvestres, sus huevos, crías o larvas, ni liberar animales”.

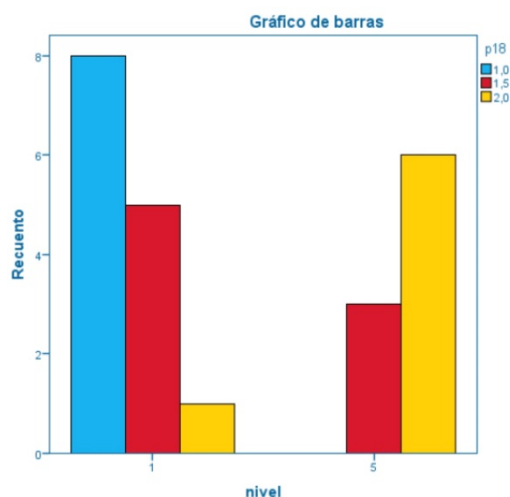


Figura 45: Gráfico Pregunta 18 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” He conversado con otras personas sobre lo esencial que es educar sobre la importancia de proteger a las especies vulnerables y así movilizar acciones efectivas en su conservación”.

Al consultar sobre pruebas estandarizadas (pregunta 19), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, un total de 3 (el 13% de la muestra) personas obtuvieron el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 2 de quinto año y 1 de primero (Fig. 46).

Posteriormente se le consulto a los docentes en formación sobre el uso de los “conceptos en peligro” y “vulnerable” (pregunta 20) en el cual se esperaba que indicaran que lo hacen constantemente, nadie obtuvo el puntaje completo (Fig. 47).

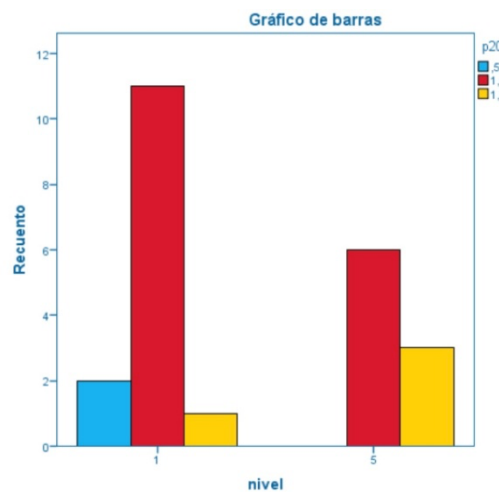
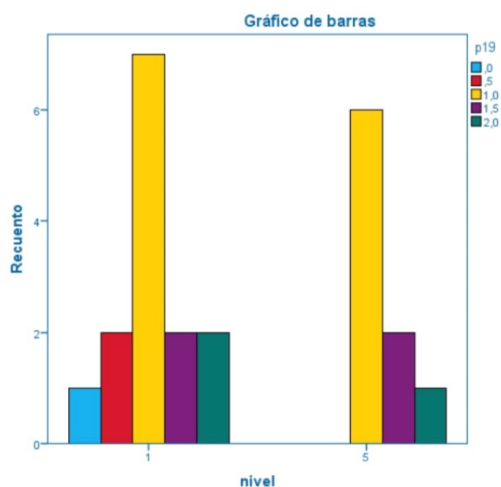


Figura 46: Gráfico Pregunta 19 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Me he preguntado por qué pruebas estandarizadas realizadas a nivel nacional como la PAES, no incluyen en su temario preguntas sobre biodiversidad".

Figura 47: Gráfico Pregunta 20 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Corrijo a las personas cuando utilizan el concepto "En Peligro" como si fuera lo mismo que "Vulnerable"

Como una de las ultimas preguntas del ítem se le pregunto sobre paleodiversidad chilena (pregunta 21), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que lo hacen constantemente. De las 23 personas que participaron, solo el 4,3% de la muestra (1 persona) obtuvo el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a quinto año (Fig. 48).

En la última pregunta se les consulto sobre la importancia de los fósiles (pregunta 22) en el cual se esperaba que indicaran que lo hacen constantemente, solo 1 persona obtuvo el puntaje completo, siendo de primero (Fig. 49).

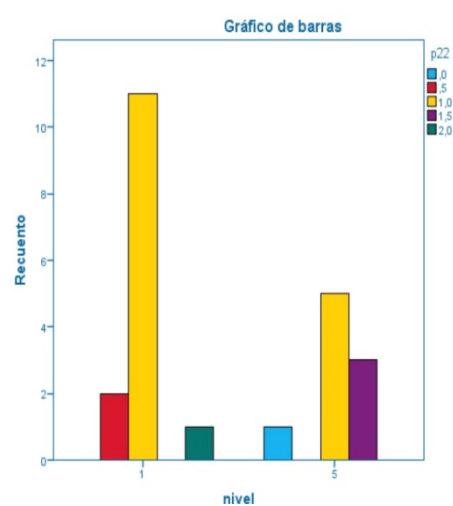
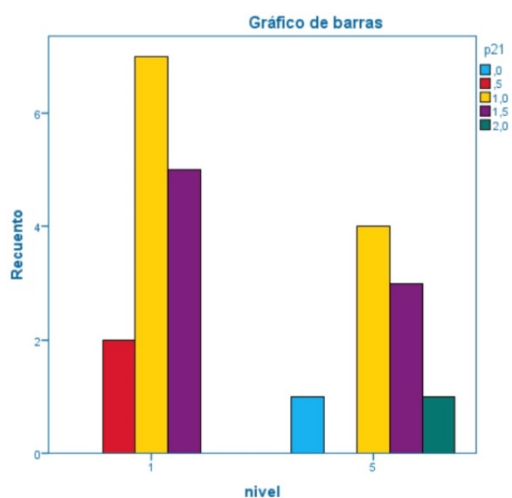


Figura 48: Gráfico Pregunta 21 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Hablo con otras personas sobre los fósiles de especies chilenas extintas (paleobiodiversidad) para comprender de mejor forma el desarrollo y evolución de las poblaciones actuales"

Figura 49: Gráfico Pregunta 22 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "He conversado con mis compañeras/os sobre lo importante de estudiar sobre los fósiles de especies chilenas extintas para formular programas de conservación de las especies actuales"

11.- El segundo ítem de la encuesta de valoración

Este ítem se encuentra formado por 11 preguntas cuyo enfoque es identificar con una v o f en caso de considerar la aseveración verdadera o falsa, en ambos casos se debe justificar con su opinión o perspectiva sobre el tema.

Se les consulto acerca de las medidas de protección (pregunta 1), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era falsa. De las 23 personas que participaron, un total de 21 (el 91,3% de la muestra) personas obtuvieron el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a 8 de quinto año y 13 de primero (Fig. 50).

Relacionado con la pregunta anterior se les pregunto sobre la protección de los parques nacionales (pregunta 2) el total de la muestra (23 personas) en el cual se esperaba que indicaran que era verdadero, obtuvieron el puntaje completo (100%) (Fig. 51).

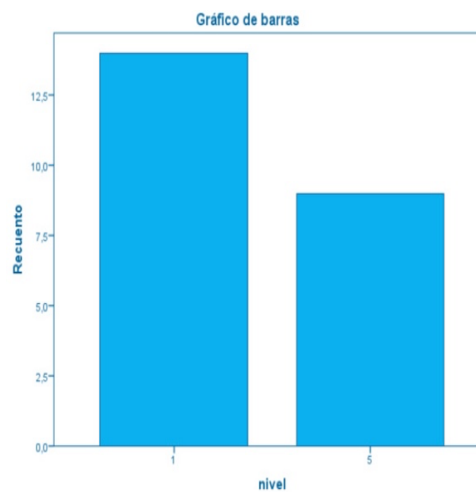
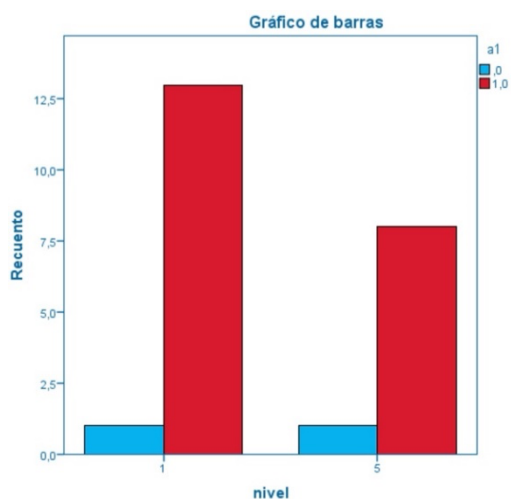


Figura 50: Gráfico Pregunta 1 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Las medidas de protección para evitar la extinción de los vertebrados solo deben concentrarse en las especies de mamíferos y aves"

Figura 51: Gráfico Pregunta 2 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Proteger los parques nacionales es proteger nuestro patrimonio natural para futuras generaciones"

Al consultar sobre los convenios nacionales como medidas de protección (pregunta 3), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era verdadera. De las 23 personas que participaron, un total de 22 (el 95,7% de la muestra) personas obtuvieron el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a la totalidad de quinto año y 13 de primero. (Fig. 52).

Posteriormente se les pregunto el riesgo que son los perros y gatos (pregunta 4) en el cual se esperaba que indicaran que era falsa, del total de la muestra 19 obtuvieron el puntaje máximo, siendo 11 de primer año y 8 de quinto año (100%) (Fig. 53).

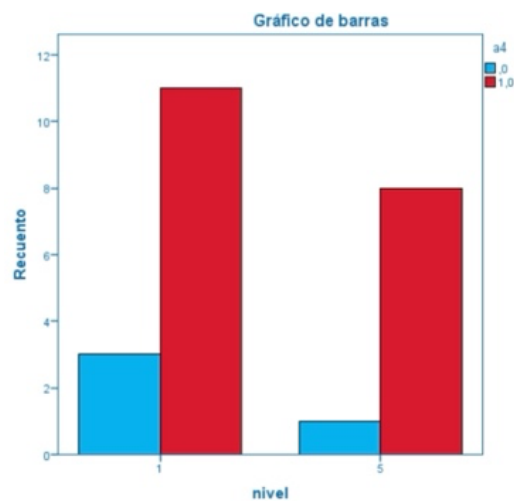
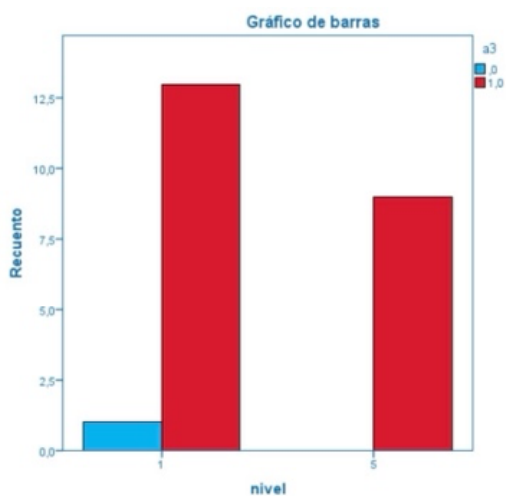


Figura 52: Gráfico Pregunta 3 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Los convenios nacionales son fundamentales para la protección y conservación de la biodiversidad a nivel local y global"

Figura 53: Gráfico Pregunta 4 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Las mascotas como perros y gatos no representan un riesgo para la biodiversidad nativa, por lo que no las considero especies invasoras"

Al consultar sobre la conservación de especies nativas chilenas (pregunta 5), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era verdadera. De las 23 personas que participaron, un total de 22 (el 95,7% de la muestra) personas obtuvieron el puntaje total. Cabe mencionar que este porcentaje de participantes corresponden a la totalidad de quinto año y 13 de primero (Fig. 54).

Luego se les pregunto sobre la extinción de las especies (pregunta 6) en el cual se esperaba que indicaran que era falsa, el total de la muestra obtuvo el puntaje máximo (Fig. 55).

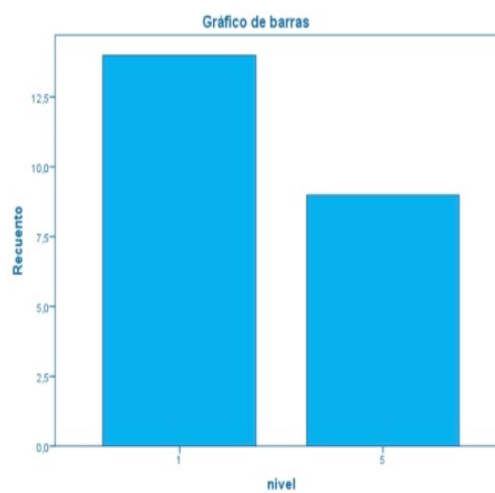
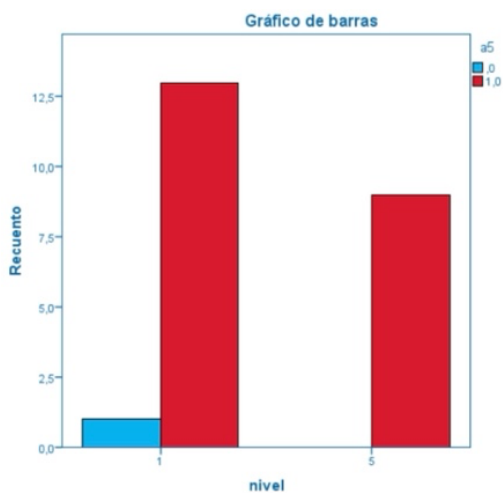


Figura 54: Gráfico Pregunta 5 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Me preocupa por la conservación de especies nativas chilenas porque son esenciales para nuestros ecosistemas"

Figura 55: Gráfico Pregunta 6 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Para evitar la extinción de las especies, es suficiente con proteger solo a una población específica"

Luego se les planteo acerca de la importancia sobre lo que conocen de las categorías de amenaza de las especies (pregunta 7), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era verdadera. De las 23 personas que participaron, la totalidad de la muestra obtuvieron el puntaje máximo (el 100% de la muestra) (Fig. 56).

Posteriormente se les consulto sobre lo que saben del nivel de amenaza de una especie (pregunta 8). De 23 personas 22 obtuvieron el puntaje máximo (el 95,7%) en el cual se esperaba que indicaran que era verdadera, siendo 13 de primer año y la totalidad de quinto año (Fig. 57).

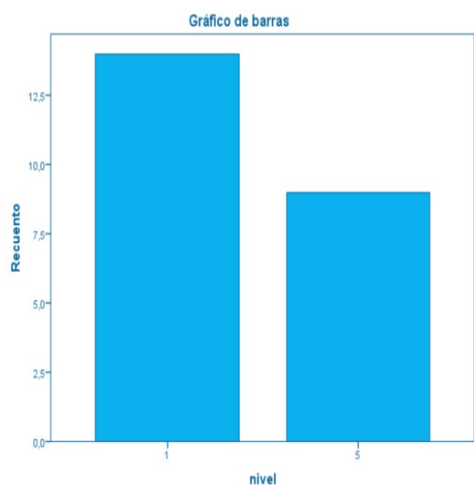


Figura 56: Gráfico Pregunta 7 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Conocer las categorías de amenaza de las especies es esencial para priorizar acciones de conservación"

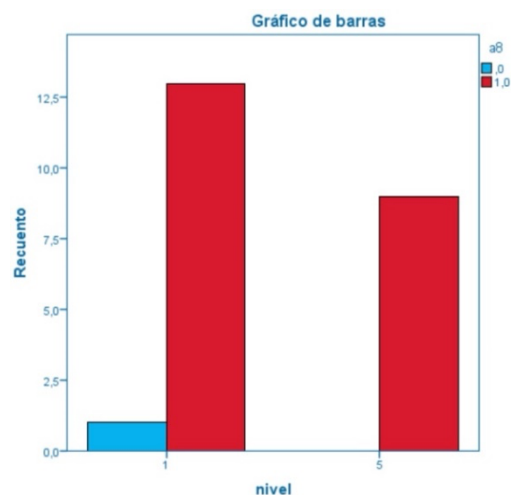


Figura 57: Gráfico Pregunta 8 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "Entender el nivel de amenaza de una especie es clave para diseñar políticas de conservación efectivas"

Se les cuestiono sobre la diversidad de especies y ecosistemas (pregunta 9), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era verdadera. De las 23 personas que participaron, 22 de la muestra obtuvieron el puntaje máximo (el 95,7%) siendo 13 de primer año y la totalidad de quinto año. (Fig. 58).

Posteriormente se les pregunto sobre si la biodiversidad es clave para el bienestar humano (pregunta 10) se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era verdadera. De 23 personas 22 obtuvieron el puntaje máximo (el 95,7%) siendo 13 de primer año y la totalidad de quinto año. primer año y la totalidad de quinto año (Fig. 59).

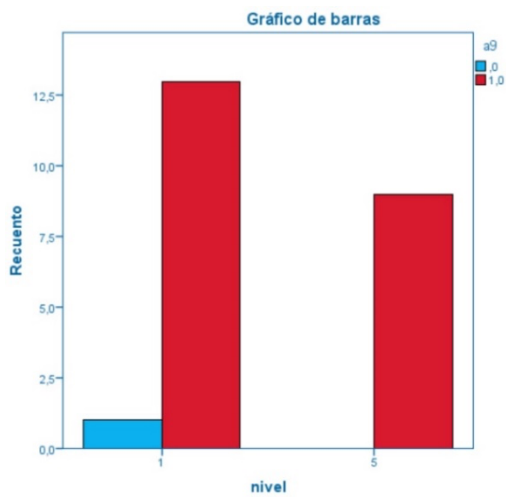


Figura 58: Gráfico Pregunta 9 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "La diversidad de especies y ecosistemas es una riqueza que debemos preservar y valorar"

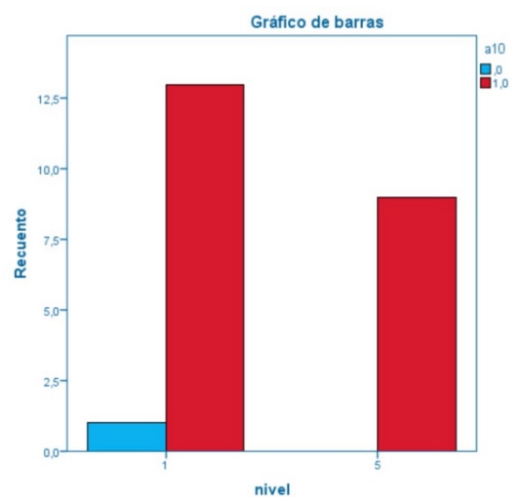


Figura 59: Gráfico Pregunta 10 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración "La biodiversidad es clave para el bienestar humano, proporcionando alimentos, medicinas y servicios ecosistémicos"

Como última pregunta del cuestionario de valoración se les consultó sobre la salud del suelo en el bosque (pregunta 11), se esperaba que los profesores en formación mencionaran que esta afirmación era falsa. De las 23 personas que participaron, 18 de la muestra obtuvieron el puntaje máximo (el 78,3%) siendo 10 de primer año y 8 de quinto año (Fig. 60).

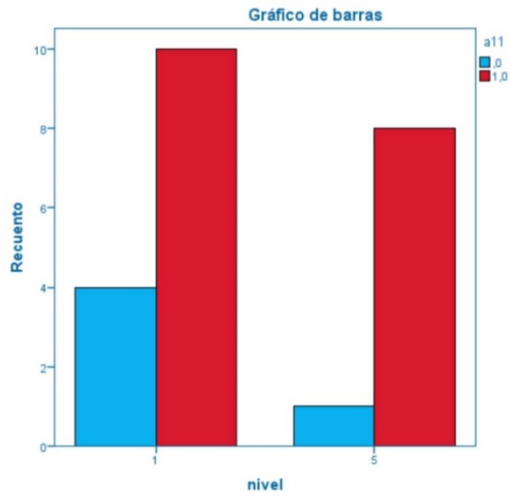


Figura 60: Gráfico Pregunta 11 de la prueba de valoración, respuestas de alumnos de primer y quinto año en la aseveración” Las mejores especies para recuperar la salud del suelo en un bosque destruido son el pino, álamo y eucaliptus”

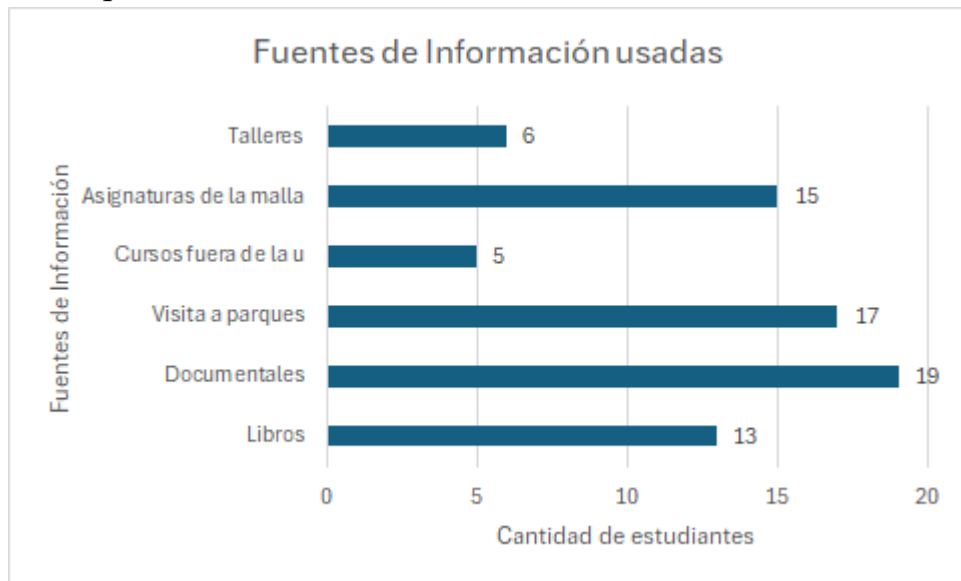
RESULTADOS CUALITATIVOS

1.- Métodos para Obtener Información sobre Biodiversidad usado por estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles

Dentro de los datos cualitativos que se le solicitaron a los participantes en la primera hoja de la prueba de conocimiento sobre biodiversidad, en el apartado de datos personales se consideraron dos ejes principales: Las fuentes de información a través de las cuales adquirieron conocimientos sobre biodiversidad y las metodologías que ellos más recuerdan o destacan haber participado durante alguna clase, ya sea dentro de la Universidad, en algún taller o en las clases durante la educación formal.

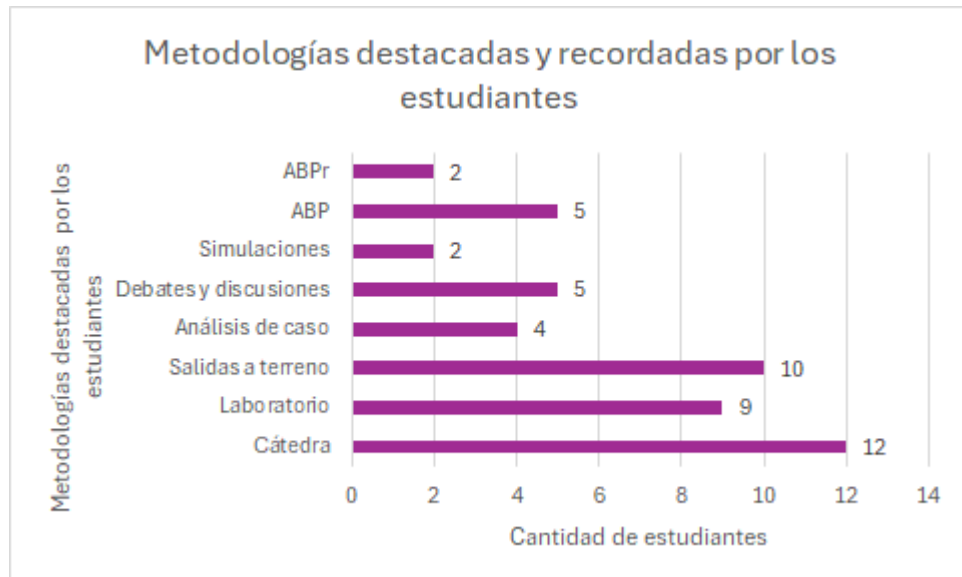
En el primer caso, de las fuentes de información utilizadas para adquirir conocimientos sobre biodiversidad chilena, esta información se recopiló con la intención de comprender o tener una idea base sobre los medios de comunicación que utilizan los estudiantes para adquirir información fidedigna y que puedan ser de apoyo a la educación y enseñanza sobre estas temáticas. En este sentido, la fuente de información más destacada o usada por los estudiantes fueron los documentales, con una cantidad de 19 personas de 23. Posterior a ello, un aspecto relevante también para aprender sobre biodiversidad chilena ha sido la visita a parques nacionales, fuente de información preferida por 17 estudiantes de 23. Luego de forma muy similar se encuentran las asignaturas de la malla curricular de la carrera de pedagogía en Ciencias Naturales y biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles y el uso de libros que hablen sobre esta temática de biodiversidad. Dentro de las fuentes de información menos frecuentes en los encuestados fueron aquellos cursos dictados fuera de la Universidad o actividades que no corresponden a la educación formal en donde solo 5 estudiantes de 23 han participado y la han considerado una herramienta satisfactoria para aprender sobre biodiversidad chilena. También se les otorgó un espacio para que agreguen otras fuentes de información que también consideren destacables para aprender sobre esta temática, en las cuales mencionaron vídeos provenientes de YouTube, noticias en televisión y las exposiciones realizadas en ferias educativas.

Figura 61: Fuentes de información utilizada por los estudiantes para profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad.



Dentro del apartado de metodologías que los estudiantes recuerdan o destacan por motivos personales que no se buscó profundizar en este estudio ya que es información que no resultaba relevante para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, se encontraban distintas opciones que podían marcar. Cabe destacar que Para este apartado no solamente se consideró la experiencia que han tenido hasta la actualidad en la Universidad, sino que también contempla sus experiencias como estudiantes en enseñanza básica y en enseñanza media, así como otras circunstancias en las que han participado de la educación no formal. En esto tenemos que la metodología más frecuente o recordada por los estudiantes son las cátedras, siendo mencionadas por 2 estudiantes de 23. Luego de forma similar se encuentran las salidas a terreno y los trabajos de laboratorio con 10 y 9 personas respectivamente, de un total de 23. Entre las metodologías menos destacadas para enseñar biodiversidad chilena se encuentran las simulaciones y el aprendizaje basado en proyectos con tan solo dos personas de 23, lo cual es destacable considerando que enseñanza media en la asignatura ciencias para la ciudadanía que se trabaja con tercer y cuarto medio, la metodología predominante es el aprendizaje basado en proyectos para las unidades: Bienestar y salud, Seguridad Prevención y Autocuidado, Tecnología y Sociedad Y Ambiente y Sostenibilidad, donde esta última contempla todo lo relacionado con conservación y biodiversidad, entre otros temas. En esta ocasión también se les proporcionó la oportunidad de mencionar otras metodologías que ellos consideren destacables o que hayan recordado y disfrutado durante su periodo como estudiantes, en dónde mencionaron trabajos creativos cómo la confección de catálogos de especies.

Figura 62: Metodologías destacadas por los estudiantes para la generación de conocimiento sobre biodiversidad.



2.- Opiniones en Prueba de Valorización Ítem Verdadero o Falso

El segundo ítem de la prueba de valoración consta de responder once preguntas de verdadero o falso dependiendo de la afirmación, en ambos casos se debía justificar su respuesta basándose en sus opiniones propias respecto al tema. Los resultados fueron analizados mediante el programa QDA Minter Lite, el cual es un software que tiene una versión de pago y una gratuita por 14 días para realizar análisis cualitativos y de texto, esta nos permite trabajar con datos no estructurados, como entrevistas, transcripciones, respuestas abiertas en encuestas y documentos textuales en general. Para fines de este estudio se utilizó la transcripción de respuestas textuales redactadas por la muestra, este programa mediante codificación va analizando la cantidad de veces que se repite una respuesta o seleccionas partes del texto y las asignas a categorías o códigos específicos designados por las investigadoras, además permite buscar palabras o frases clave en el texto y asignarlas automáticamente a códigos predefinidos organizando los resultados posteriormente en tablas y gráficos simples.

Los códigos asignados fueron:

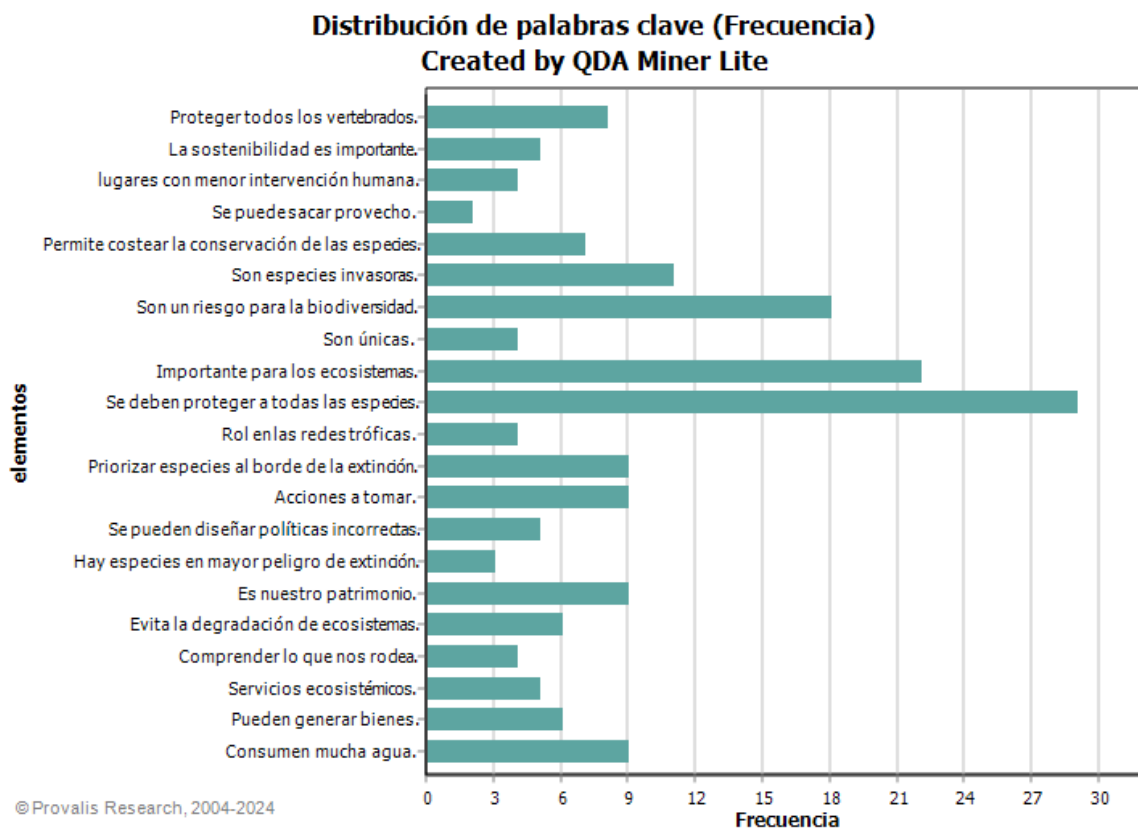
Tabla 8: Códigos y su frecuencia dentro de las respuestas de verdadero y falso del cuestionario de valoración, desarrollada en el programa QDA Minter Lite.

Category	Code	Description	Cuenta	% Códigos	Casos	% CASOS
----------	------	-------------	--------	--------------	-------	------------

palabras claves	Proteger todos los vertebrados.		8	4,50%	1	100,00%
palabras claves	La sostenibilidad es importante.		5	2,80%	1	100,00%
palabras claves	lugares con menor intervención humana.		4	2,20%	1	100,00%
palabras claves	Se puede sacar provecho.		3	1,70%	1	100,00%
palabras claves	Permite costear la conservación de las especies.		7	3,90%	1	100,00%
palabras claves	Son especies invasoras.		11	6,10%	1	100,00%
palabras claves	Son un riesgo para la biodiversidad.		18	10,10%	1	100,00%
palabras claves	Son únicas.		4	2,20%	1	100,00%
palabras claves	Importante para los ecosistemas.		22	12,30%	1	100,00%
palabras claves	Se deben proteger a todas las especies.		28	15,60%	1	100,00%
palabras claves	Rol en las redes tróficas.		4	2,20%	1	100,00%
palabras claves	Priorizar especies al borde de la extinción.		9	5,00%	1	100,00%
palabras claves	Acciones a tomar.		9	5,00%	1	100,00%

palabras claves	Se pueden diseñar políticas incorrectas.		5	2,80%	1	100,00%
palabras claves	Hay especies en mayor peligro de extinción.		3	1,70%	1	100,00%
palabras claves	Es nuestro patrimonio.		9	5,00%	1	100,00%
palabras claves	Evita la degradación de ecosistemas.		6	3,40%	1	100,00%
palabras claves	Comprender lo que nos rodea.		4	2,20%	1	100,00%
palabras claves	Servicios ecosistémicos.		5	2,80%	1	100,00%
palabras claves	Pueden generar bienes.		6	3,40%	1	100,00%
palabras claves	Consumen mucha agua.		9	5,00%	1	100,00%

Figura 63: Grafico de la relación de los códigos asignados y la frecuencia con la que se dio como respuesta (programa QDA Minter Lite).



Al analizar los resultados se pueden identificar que dentro de las respuestas con más alta repetición es “Se deben proteger a todas las especies” la cual se asocia a las aseveraciones “las medidas de protección para evitar la extinción de los vertebrados solo deben concentrarse en las especies de mamíferos y aves” y la aseveración “Para evitar la extinción de las especies, es suficiente con proteger solo a una población específica” , lo que nos indica que los futuros docentes consideran importante a todas las especies y no se enfocan en solo un grupo en específico. La segunda respuesta más repetida es “Importante para los ecosistemas” esta respuesta se vio reflejada a lo largo de las distintas aseveraciones, por lo cual no se puede asignar a una sola aseveración. En el caso de las respuestas que menos veces se repitieron “Se puede sacar provecho” y “Hay especies en mayor peligro de extinción” las cuales se dieron como justificación a lo largo de distintas preguntas. Una vez organizadas las respuestas según la frecuencia en la que se identificaron los distintos códigos se analizó en una nube de ideas:

Figura 64: Lluvia de ideas de los códigos más repetidos como respuesta (programa QDA Minter Lite).



Del total de respuestas obtenidas como justificación a las aseveraciones de verdadero y falso, las más destacadas fueron en la aseveración uno “Las medidas de protección para evitar la extinción de los vertebrados solo deben concentrarse en las especies de mamíferos y aves.” a la cual el estudiante uno (quinto año) respondió “Porque cada especie no importa su clasificación cumplen algún rol como en el medioambiente. Es decir, control de plagas, dispersión de semillas, etc.” este mismo estudiante dio como respuesta “Los objetivos actualmente en la educación se enfocan en la sostenibilidad, es decir preocuparnos sobre qué dejaremos a las futuras generaciones.” a la aseveración dos que dice “Proteger los parques nacionales es proteger nuestro patrimonio natural para futuras generaciones.”, pregunta siete” Conocer las categorías de amenaza de las especies es esencial para priorizar acciones de conservación.”, estudiantes siete (primer año) “Una especie al borde de la extinción debería priorizarse sobre una con menor riesgo”, otra de las respuestas que es importante destacar es “Son los árboles nativos, porque el pino y el eucaliptus toman mucha agua y no dejan crecer otras especies nativas que dan más nutrientes en la tierra” entregada por el estudiante tres (primer año) esto debido a la aseveración “Las mejores especies para recuperar la salud del suelo en un bosque destruido son el pino, álamo y eucaliptus”. Todas estas respuestas nos permiten identificar que en algunos aspectos los docentes en formación tienen claridad sobre acciones y situaciones que benefician o perjudican la biodiversidad chilena, por otro lado, tenemos algunas preguntas que nos indican

un bajo dominio en lo que es la valoración por parte de los estudiantes de pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, el alumno nueve (primer año) respondió “No tengo claro cuáles son específicamente pero si es importante la protección y conservación de la biodiversidad” en base a la aseveración “Los convenios nacionales son fundamentales para la protección y conservación de la biodiversidad a nivel local y global”, este mismo alumno en la pregunta cinco “Me preocupo por la conservación de especies nativas chilenas porque son esenciales para nuestros ecosistemas” dio como respuesta “Considero que si es importante su conservación pero realmente personalmente no hago mucho”, estas respuestas nos indican el poco dominio que se tiene respecto a cómo valorar y proteger la biodiversidad chilena.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Nuestro estudio demuestra un nivel bajo de conocimientos acerca de la biodiversidad en ambos grupos de la muestra. Resulta preocupante los resultados de los estudiantes de primer año, quienes muestran fuertes deficiencias en el grado de conocimientos acerca de la biodiversidad, más aún considerandos que en el Programa de Estudio Ciencias Naturales 1° Medio, Unidad 1 Evolución y Biodiversidad, se espera que los estudiantes aprendan a identificar los fósiles como evidencia de que existieron especies de plantas y animales en el pasado. Asimismo, que conozcan los procesos de fosilización y los relacionen con la ubicación de los fósiles en distintos estratos de las rocas sedimentarias y, por ende, con su antigüedad. Además, se pone énfasis en la evolución como causante de la biodiversidad (Ministerio de Educación, 2016). Estos mismos tópicos se han incorporado a través de Los estándares pedagógicos y disciplinarios para carreras de Pedagogía en Biología (Ministerio de Educación, 2022) en los cuales se describe que el docente debe explicar cómo la biodiversidad se ve afectada por las interacciones entre especies y los factores ambientales, además debe comprender y enfatizar la influencia de las actividades humanas en la pérdida de biodiversidad, la alteración de los ecosistemas y cómo el cambio climático amenaza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que esta proporciona.

El presente estudio muestra la necesidad de ahondar en mecanismos que mejoren la formación acerca de los contenidos de biodiversidad de los futuros docentes de Biología, lo cual se evidencia en el nivel medianamente suficiente de conocimiento que han obtenido los futuros profesores durante su formación en esta casa de estudios. Estos conocimientos no son suficientes considerando los contenidos de la Guía de Apoyo Docente en Biodiversidad (documento en que se basó la prueba confeccionada) que deberían constituir la base teórica elemental que los docentes en formación deberían manejar para realizar clases en enseñanza media. Esto descrito también está en coherencia con los estándares disciplinares establecidos para este profesional que le asignan un rol determinante como promotor de la biodiversidad, donde deben ser capaces de transmitir conocimientos sobre las complejas relaciones entre los seres vivos y su entorno, así como inspirar a sus estudiantes a tomar acciones concretas para proteger nuestro planeta (Ministerio de Educación, 2022). Considerando las carencias en conocimientos de biodiversidad con que ingresan los estudiantes a la carrera, se esperaría que en el transcurso de su FID y con la incorporación de un número mayor de asignaturas obligatorias cursadas (como Biología Básica y Celular e

Introducción a la Geofísica), su grado de conocimientos evidencie una progresión a lo largo de la carrera.

Por otra parte, es posible observar un desarrollo de este tipo de conocimientos en los estudiantes de quinto año, donde se observa que, al transcurrir la formación inicial de los futuros docentes, estos van adquiriendo mayores conocimientos. Este avance puede atribuirse a la mayor cantidad de asignaturas cursadas, entre las cuales se encuentran cursos más específicos relacionados con la biología, ecología y genética, que les proporcionan conocimientos más profundos de la biodiversidad y cómo esta se genera, esto concuerda con lo obtenido mediante el análisis de correlación múltiple el cual nos muestra una alta relación entre las asignaturas cursadas y el puntaje obtenido en la prueba de conocimientos. Sin embargo, a pesar de esta mejora, el nivel de conocimiento de los estudiantes de quinto año aún está por debajo de lo que podría considerarse adecuado para un futuro docente de ciencias naturales y biología, sugiriendo que el plan de estudios podría requerir un mayor enfoque en la biodiversidad chilena en los cursos avanzados de la carrera.

A partir de los resultados, se observa que las asignaturas obligatorias tienen un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento sobre biodiversidad en los estudiantes. La correlación entre la cantidad de asignaturas aprobadas y el puntaje en la prueba de conocimientos sobre biodiversidad ($R = 0,819$) refuerza la idea de que las asignaturas que abordan específicamente temas de biología, ecología y genética son clave en este proceso. Según lo mencionado por las y los estudiantes encuestados, las asignaturas como "Biología Básica y Celular", "Biología Integral", "Ecología", "Zoología" y "Botánica" parecen ser las más relevantes en cuanto a la adquisición de conocimientos sobre biodiversidad y constituye los cimientos teóricos y prácticos necesarios para que los estudiantes comprendan la importancia de la biodiversidad y su relevancia en el contexto chileno.

En cuanto a las asignaturas electivas y complementarias, aunque tienen una relación moderada con el conocimiento sobre biodiversidad ($R = 0,592$), su impacto es menos significativo en comparación con las asignaturas obligatorias. Esto sugiere que, aunque los electivos pueden complementar la formación, no son tan cruciales para la adquisición de conocimiento sobre biodiversidad como las asignaturas fundamentales.

Sin embargo, la falta de una fuerte relación con las asignaturas electivas y complementarias indica que el plan de estudio actual de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología podría no estar integrando de manera efectiva y transversal la biodiversidad chilena a lo largo de la carrera, sino que se encuentra más concentrado en las asignaturas obligatorias, por lo que la contribución de las asignaturas electivas y complementarias es residual.

La baja puntuación promedio en la muestra general (26,4 puntos) en comparación con los resultados esperados indica que el plan de estudios podría no estar proporcionando la alfabetización científica suficiente en términos de biodiversidad chilena. Aunque la formación en biología es sólida, parece haber una desconexión entre el conocimiento adquirido y la capacidad de valorizar adecuadamente la biodiversidad en el contexto chileno, esto se conecta con lo expuesto por Bernardo y colaboradores (2021) quienes expresan que sus estudios demuestran que el conocimiento importa y que los ciudadanos informados sobre la biodiversidad la valoran más.

El análisis de la prueba de U de Mann-Whitney refuerza la existencia de diferencias significativas entre los estudiantes de primer y quinto año, con un valor de Z negativo (-3,466), lo que sugiere que los estudiantes de quinto año tienen una comprensión mucho más avanzada y significativa de la biodiversidad chilena.

La prueba de conocimiento aplicada en esta carrera revela áreas clave en las que los estudiantes muestran un dominio adecuado sobre la biodiversidad chilena, así como otras en las que existen notorias falencias. Estos resultados no solo reflejan el nivel de conocimientos de los futuros docentes, sino que también permiten identificar posibles vacíos en su formación inicial docente en cuanto a contenidos relacionados con biodiversidad. Al analizar los resultados y revisar los Estándares de la profesión docente de carreras de pedagogía en Biología, se da a conocer específicamente en su estándar F: evolución, que el docente de biología debe ser capaz de explicar los distintos mecanismos de la evolución, además debe conocer lo descrito en el estándar G: Ecología, el cual explica que el docente debe comprender que los seres vivos están conectados a través de flujos de energía y materia, determinando así complejas redes de interacciones entre poblaciones y los ambientes físicos, además debe reconocer que el ser humano tiene un alto impacto en el ambiente. Esto implica que tenga un conocimiento disciplinar que le permita explicar el rol de la conservación y la relevancia de conocer el entorno para así valorar la relación entre la biodiversidad, el funcionamiento de los sistemas naturales y la producción de servicios que brindan a la sociedad.

En términos generales, los estudiantes de quinto año presentaron un mayor dominio en varios aspectos de la biodiversidad chilena, como la definición de la biodiversidad, el desarrollo de conceptos sobre áreas protegidas y el impacto a la biodiversidad, lo que puede asociarse con su mayor experiencia académica y su exposición continua a contenidos relacionados. A pesar de los avances mencionados, los resultados de la prueba también ponen de manifiesto áreas en las que los estudiantes tienen un dominio insuficiente como es el caso de las definiciones específicas como los Hotspot (punto caliente de biodiversidad), el concepto biológico de especie y los criterios de amenaza de la IUCN, nombrar especies chilenas extintas, las preguntas sobre paleontología y su aporte en la comprensión de la biodiversidad, además de los tipos de áreas protegidas y su gestión. Esto sugiere que ciertos contenidos clave de la biodiversidad chilena podrían no estar siendo adecuadamente abordados o enfatizados en el plan de estudios. Esto es preocupante debido a que es un contenido crucial dentro de primero medio, en el cual se tiene como objetivos principales analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, además de explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) y como influyen en la biodiversidad chilena. Además, esta es una etapa dentro de enseñanza media en que la asignatura de biología comienza poniendo énfasis en los fósiles, buscando que las y los estudiantes logren identificar el origen de los fósiles en estructuras y rastros de actividades propias de seres vivos o extintos, localizar zonas de observación y tipos de fósiles considerando fenómenos geológicos ocurridos en Chile, inferir características de seres vivos de acuerdo a evidencias fósiles de especies extintas, entre otros indicadores de evaluación para la unidad 1. Considerando a los alumnos de primer año, que presentaron una comprensión aún más limitada en varios de estos temas, podrían beneficiarse de un enfoque pedagógico más enfocado en el fortalecimiento de su base teórica sobre biodiversidad, desde las primeras etapas de su formación.

Esto antes mencionado evidencia vacíos en temas que permiten comprender la biodiversidad de forma integral y que puede llevar a que, en la práctica docente, los futuros profesores omitan información valiosa para generar un conocimiento significativo en sus estudiantes, que quizás no puedan responder algunas dudas o simplemente eviten hacer clases sobre temas de biodiversidad al no sentir seguridad en el manejo de dichos tópicos, y así terminen por repetir lo mencionado

por De la Cruz y Pérez (2020) quienes señalan que muchas veces el concepto de biodiversidad no se aborda desde una perspectiva holística, desde las dimensiones sistémica, ecológica, evolutiva, ética y socioeconómica. Además, se repite una visión clásica y con marcado carácter antropocéntrico y un conocimiento basado en la clasificación de animales y plantas según su utilidad y no según su función en el ecosistema.

En el caso del nivel de valoración, los análisis nos muestran que los electivos y complementarios son fundamentales para generarlo en los futuros docentes, lo que nos indica que tal vez el plan de estudio actual no está integrando de manera efectiva la generación de la valoración de la biodiversidad chilena, si no que se encuentra concentrada en aquellas asignaturas específicas del área de biodiversidad como lo son los electivos y complementarios. Esto es un aspecto que es preocupante, ya que De la Cruz y Pérez (2020) señalan a la universidad, como institución encargada fundamentalmente en la formación de profesionales capacitados para comprender, apreciar y conservar la biodiversidad.

Al analizar la prueba de U de Mann Whitney refuerza la diferencia entre los alumnos de primer y quinto año, dando a conocer que los alumnos de primer año tienen una menor alfabetización científica en biodiversidad y por ende una menor valoración que aquellos de quinto año, pero también dan a conocer que tienen una base estable que les permitirá obtener un nivel de valoración suficiente o destacado al trabajar estos temas en sus futuras clases.

Los electivos y complementarios son fundamentales para generar un alto nivel de valoración en los futuros docente, lo cual ocurre de manera diferente en el caso de las asignaturas obligatorias las cuales generan en menor medida valoración sobre biodiversidad, por lo que se vuelve fundamental complementar las asignaturas obligatorias para evitar lo dicho por García (2020) quien explica que la enseñanza de la biodiversidad en el contexto escolar se limitan a la transmisión de contenidos programáticos, sin contextualizar adecuadamente la importancia y relevancia de la biodiversidad para los estudiantes.

Los resultados obtenidos en la investigación de Vilches y colaboradores (2015) dan a conocer que los estudiantes tienen conceptos simplificados de la diversidad específica, a pesar de esto, sí consideran importante la pérdida de biodiversidad, pero no saben reconocen las acciones que son más perjudiciales ni como mitigar estos daños. Esta información coincide con los resultados obtenidos en el caso del análisis cualitativo, ya que demuestran el poco dominio que se tiene

respecto a cómo valorar y proteger la biodiversidad chilena. Además, se obtuvo una media categorizada como suficiente (37,8 puntos) lo que permite decir que las y los estudiantes de esta carrera valoran la biodiversidad chilena, sin embargo, su nivel de valoración aún puede mejorar considerando que el puntaje total de la evaluación corresponde a 55 puntos, lo que, al compararlo con el promedio, es notoriamente más bajo. Estos datos demuestran que no existen resultados destacables dentro de los puntajes obtenidos, y que, por ende, hay una desconexión entre lo que los futuros docentes conocen y lo que valoran sobre la biodiversidad chilena. Lo antes mencionado se conecta con lo descrito por (García, 2020) quien explica que las prácticas de enseñanza de la biodiversidad en el contexto escolar se limitan a la transmisión de contenidos programáticos, sin contextualizar adecuadamente la importancia y relevancia de la biodiversidad para los estudiantes, siendo una consecuencia del posible bajo nivel de valoración por parte de los futuros docentes. Uniendo lo obtenido en los resultados sobre el nivel de conocimiento y el nivel de valoración de la biodiversidad chilena, concuerda con lo descrito por Vergara (2006) en Cofré y colaboradores (2010), quienes explican que existen evidencias en Chile de que los profesores de biología con poco dominio de la disciplina suelen realizar sus clases en formatos más tradicionales, remitiéndose a reproducir el contenido de un texto o documento y negando al alumno cualquier posibilidad de indagación, frente al temor de hacer evidente su poco manejo.

Esto indica que se debe reformar el proceso de formación de los docentes en concordancia con lo descrito por Betancur (2021) quien mencionó como relevante para la formación de docentes en ciencias naturales y educación ambiental el deber de priorizar la capacidad de vincular los procesos de enseñanza-aprendizaje con la realidad local. Es fundamental que los futuros docentes adquieran las herramientas necesarias para guiar a sus estudiantes en la descripción, análisis y valoración de la biodiversidad de sus comunidades, logrando fomentar una ciudadanía crítica y comprometida con la conservación del medio ambiente.

Para ello, se pueden diversificar las metodologías usadas por los formadores de formadores en el área de la especialidad en sus clases universitarias, lo cual sería beneficioso para promover un alto nivel de alfabetización científica. Según lo descrito por Santana (2022):

Para promover la Alfabetización científica, es preciso poner en relevancia la aplicabilidad de los conceptos en los contextos diarios de los estudiantes. En ese sentido aproximaciones como las discusiones, debates,

trabajo colaborativo, salidas de terrenos y proyectos científicos ofrecen oportunidades para que los estudiantes interactúen entre ellos de muchas maneras, tal que la retroalimentación de sus propias experiencias desarrolle las habilidades propias de la cultura de la ciencia.

Couso y colaboradores (2020) señaló las metodologías que contribuyen a generar alfabetización científica de forma certera, mencionando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) lo cual se entiende como un enfoque que involucra a los estudiantes en la resolución de problemas o preguntas, permitiéndoles participar activamente en la planificación y el diseño de su aprendizaje. A través de este proceso, las y los estudiantes toman decisiones, investigan y trabajan de manera independiente, con el objetivo de crear un producto final que será presentado a una audiencia. También nombra la metodología de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) que fomenta la formación ciudadana, promueve la comprensión de la naturaleza de las ciencias e impulsa la alfabetización científica analizando dilemas éticos y morales. EL estudio de las controversias científica exige el uso del razonamiento lógico para tomar decisiones y adoptar posturas frente a situaciones que involucren dimensiones éticas, culturales, políticas y sociales, lo cual es fundamental para la argumentación y la toma de decisiones informadas.

Las posibles causas de estos resultados podrían ser diversas. Una de ellas podría estar relacionada con la estructura y enfoque de las asignaturas de la malla curricular. Aunque las asignaturas obligatorias parecen haber cubierto algunos conceptos básicos de biodiversidad, no han logrado profundizar lo suficiente en las definiciones y la comprensión de temas más complejos. Esto podría indicar que el enfoque pedagógico actual no favorece la enseñanza integral y crítica de la biodiversidad. Además, las asignaturas electivas y complementarias no parecen tener el impacto esperado en el aumento del conocimiento, lo que podría deberse a una falta de orientación en la elección de los cursos o a la falta de coherencia en la forma en que se abordan los temas relacionados con la biodiversidad.

Otra causa podría ser la falta de recursos didácticos actualizados, y una limitada integración de actividades prácticas y de campo, que permitirían una mejor comprensión y valoración de la biodiversidad en su contexto real. Además, los estudiantes de primer año, al tener menos experiencia, muestran una menor valoración y conocimiento, lo que resalta la importancia de la progresión en la enseñanza a lo largo de la carrera.

Para mejorar estos resultados, se podrían tomar varias medidas. En primer lugar, es fundamental revisar la malla curricular para garantizar que los contenidos relacionados con la biodiversidad sean abordados de manera más profunda y coherente en todas las asignaturas. También sería útil fortalecer la formación práctica, mediante salidas a terreno, investigaciones de campo o trabajo directo con proyectos de conservación. Otra medida sería promover la integración de las asignaturas electivas con enfoques más aplicados y especializados en biodiversidad, para que los estudiantes puedan profundizar en estos temas y comprender su relevancia. Además, se podría fomentar el uso de recursos multimedia y plataformas interactivas que permitan a los estudiantes explorar conceptos complejos de manera dinámica.

Por último, una posible mejora sería implementar una evaluación continua que permita identificar las falencias en el conocimiento de manera temprana y así ofrecer apoyo adicional antes de que los estudiantes lleguen a cursos más avanzados. La formación de futuros docentes de ciencias naturales y biología debe priorizar una comprensión profunda de la biodiversidad, su conservación y su relevancia para la enseñanza media.

CONCLUSIONES

Durante la FID en este contexto, el plan de estudio contribuye de forma positiva en la generación de conocimiento sobre biodiversidad, sin llegar a resultados de excelencia o destacados dentro de los rangos suficientes. Por ello, el nivel de conocimiento sobre biodiversidad chilena en los futuros docentes de Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción campus Los Ángeles no es suficiente para abordar a profundidad los desafíos planteados por el Ministerio de Educación para la enseñanza de la biodiversidad y su conservación en enseñanza media.

Durante la FID, las asignaturas obligatorias contribuyen en generar conocimiento sobre biodiversidad, pero no se relacionan mucho con la valorización. En cambio, asignaturas electivas y/o complementarias no tienen un impacto fuerte para añadir conocimientos significativos, pero sí generan una mayor valorización. En este aspecto es relevante mencionar que los conocimientos adquiridos por los estudiantes de quinto año se podrían relacionar con la cantidad de asignaturas obligatorias aprobadas y la mayor experiencia que estas les proporciona, entre las cuales se debió haber desarrollado el concepto de biodiversidad desde distintas perspectivas. Por otro lado, las asignaturas electivas y/o complementarias no influyen mucho en los puntajes obtenidos por los estudiantes.

Los estudiantes de PCNB del campus son capaces de alcanzar un alto nivel de valorización de la biodiversidad chilena tras cursar todas las asignaturas de la malla curricular, logrando estar en el rango suficiente. En el caso de los resultados de valoración la mayoría de la muestra de primer año se concentró en el rango medianamente suficiente y los de quinto en el nivel suficiente, los cuales se vieron mayoritariamente desarrollados en las asignaturas electivas y complementarias a lo largo del avance en su malla curricular. Esto concuerda con que, a lo largo de la FID, el nivel de conocimiento y valoración aumentan sin llegar a resultados de excelencia o destacados dentro de los rangos suficientes.

LIMITACIONES, PROYECCIONES Y PROPUESTAS

Se logró identificar fortalezas y áreas de mejora en el conocimiento de la biodiversidad chilena en este contexto y, de forma general, los resultados obtenidos subrayan que, aunque los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, avanzan en su conocimiento de la biodiversidad a medida que progresan en su formación, el nivel alcanzado en este aspecto aún no es suficiente para garantizar que puedan priorizar adecuadamente este contenido en su futura práctica docente. Esto resalta la necesidad de revisar y reforzar el plan de estudios, especialmente en lo que respecta a la integración transversal de la biodiversidad chilena en las asignaturas obligatorias desde los primeros años de la carrera. Además, es fundamental que los planes de estudio refuercen el concepto de la biodiversidad chilena no solo en términos de especies, sino también en cuanto a evolución histórica, la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas. Por otra parte, sería útil promover más asignaturas electivas y complementarias que aborden de manera directa el tema de la biodiversidad chilena, de modo que los futuros docentes puedan enseñar con mayor eficacia y pasión sobre este tema tan relevante en el contexto actual.

Dentro de las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de esta investigación, está la baja tasa muestral disponible. En la actualidad, tan solo 9 estudiantes se encuentran en quinto año ad portas de egresar y solo 14 estudiantes de primer año, por lo que el tamaño de la muestra no es lo suficientemente grande como para significar una representación precisa y estable de la población en su conjunto. A pesar de que en el análisis estadístico se tomaron las precauciones necesarias para utilizar pruebas que no asuman una distribución normal y sean adecuadas para muestras de pequeño tamaño, mediante esta investigación se buscó instar la necesidad de realizar con mayor frecuencia este tipo de estudios, de forma que las y los docentes universitarios posean la retroalimentación necesaria para planificar sus clases de manera óptima y conozcan qué es lo que realmente están aprendiendo los estudiantes.

De forma similar, una limitación debido a la característica descriptiva del estudio es que no se buscó identificar una causa al puntaje obtenido por los estudiantes en el área de conocimiento y valorización de la biodiversidad. Es por ello que, como propuesta, se solicita el indagar e investigar de manera formal qué factores están influyendo en el nivel de conocimiento y valorización de las y los

estudiantes de la carrera, pudiendo retomar temas como las metodologías usadas en clases, la estructuración y planificación del syllabus, el uso de recursos digitales por parte de docentes universitarios, el cómo los formador de formadores están haciendo uso del curriculum nacional e incorporando características propuestas por la asignatura de 3ro y 4to medio “Ciencias para la Ciudadanía” e inclusive aspectos más centrados en la mentalidad de las y los estudiantes al comprender cómo influye la motivación intrínseca y extrínseca en su proceso de aprendizaje sobre esta temática de biodiversidad.

Por otra parte, una limitación importante fue el no poder aplicar el focus group en la muestra oficial, ya que esta información se esperaba que complementara la ya adquirida a través de los cuestionarios. El problema principal fue el no elegir un momento adecuado para aplicar el instrumento, ya que en la fecha planificada se supuso que la muestra estaría disponible, sin embargo, la sobrecarga académica dificultó que las personas contempladas aceptaran participar, haciendo uso de su derecho a negarse a ser parte del focus group.

CARTA GANTT

Actividades	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero
Elaboración Anteproyecto	X										
Defensa Anteproyecto	X										
Elaboración instrumentos de recolección de datos Y Validación instrumentos					X	X					
Elaboración Proyecto		X	X	X	X						
Defensa Proyecto						X					
Correcciones Proyecto					X	X	X	X	X		
Aplicación de instrumentos							X				
Análisis de datos							X	X	X		
Elaborar informe final						X	X	X	X		
Entrega informe final										X	
Defensa trabajo de titulación											X

Diciembre 2024
Los Ángeles, Chile

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, R., S. Rebolledo, D. Quiroz, D. Torres, J. (2022). La pesca en Chile. Miradas entrecruzadas. Santiago: Ediciones de la Subdirección de Investigación del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural (77-102).
- Aravena, F. (2023). Focus group: Una técnica para indagar sobre la práctica educativa. *Práctica de Liderazgo*. Disponible en www.lidereseducativos.cl
- Ayala, C, & Dibut, L (2020). La actualización curricular como estrategia para la formación integral de estudiantes. *Conrado*, 16(75), 93-102. Epub 02 de agosto de 2020. Recuperado en 10 de diciembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400093&lng=es&tlng=es.
- Ballesteros-Ballesteros, V. y Gallegos-Torres, A (2022). De la alfabetización científica a la comprensión pública de la ciencia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 14, n. 26, e1855. <https://doi.org/10.22430/21457778.1855>
- Bernardo, F. Loupa-Ramos, I. Carvalheiro, J. (2021). ¿La percepción y las actitudes ante la biodiversidad dependen del contexto? Un estudio comparativo con un enfoque de métodos mixtos. Universidad de Évora, Portugal CITUA, Instituto Superior Tecnico, Universidad de Lisboa.
- Betancur, A. (2021). La biodiversidad en el territorio: una reflexión pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia.
- Bonacic, C., Arcos, N., Leichtle, J., Muñoz, A. (2016) *Medidas de Manejo para la Conservación y Fomento de la Biodiversidad Predial*.
- Canales, F., Alvarado, E., y Pineda, E. (1994). *Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington: OPS
- Callaway, R., Maron, J. (2006) What have exotic plant invasion taught us over the past 20 years? *Trends in Ecology & Evolution*. Volume 21, Issue 7,

2006, Pages 369-374, ISSN 0169-5347,
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.04.008>.

- Casas, J., Repullo, J., Donado, J. (2002) La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Departamento de Planificación y Economía de la Salud. Escuela Nacional de Sanidad. ISCIII. Madrid. España.
- Chapin III, F., Zavaleta, E., Eviner, V., Naylor, R., Vitousek, P., Reynolds, H., Hooper, D., Lavorel, S., Sala, O., Hobbie, S., Mack, M., y Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*. 405(6783) 234-242.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 36(2), 279-293.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016>
- Convention on Biological Diversity. (2001). Sustaining life on Earth. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. United Nations Environment Programme. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustain-en.pdf>
- Couso, D., Jimenez-Liso, M., Refojo, C., Sacristán, J. (2020). Enseñando Ciencia con Ciencia. Penguin Random House.
- Cuéllar, Z. (2009) Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la materia. *Revista Iberoamericana de Educación* ISSN: 1681-5653 n.º 50/2 – 15 de agosto de 2009, Colombia
- De la Cruz, L., Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. Universidad de Córdoba, Colombia.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11167>
- Díaz de Rada, V. (2012). Ventajas e inconvenientes de la encuesta por Internet. *Papers*,97(1), 193-223. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v97n1.71>
- Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. CEPAL.

- o Nascimento, L., Motokane, M. (2023) La recontextualización de discursos sobre biodiversidad y ciudadanía en un curso de formación para profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 20, núm. 1, 2023 Universidad de Cádiz, España. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92072334005DOI:https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.160
- Esmeral-Pérez, E., Coronado-Warne, Y. y Flórez-Nisperuza, E. (2020). Alfabetización Científica del Hogar al Aula. Vinculando saberes cotidianos al contexto escolar. *Praxis*, 19(1).
- Ferragutti, S., Astudillo, C., Bermúdez, G. (2021) Investigando el cdc sobre biodiversidad de profesores en una universidad argentina. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Año 2021. Número extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
- Flores-Ruiz, Eric, Miranda-Novales, María Guadalupe, & Villasís-Keever, Miguel Ángel. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista alergía México*, 64(3), 364-370. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i3.304>
- Fonseca, G. (2018). El conocimiento profesional del profesor de biología sobre biodiversidad. Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la universidad distrital francisco José de Caldas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y educación. Bogotá, Colombia.
- Fuentealba, V. (2008). Biodiversidad en la educación formal. Educación para valorar la biodiversidad. 614-617 pp. In: CONAMA (ed.). *Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos*. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile.
- García, M. (2020) La investigación en los planes de estudio: una necesidad olvidada. *Educación Médica*. Elsevier. Alicante, España.
- García, J. Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *revista de investigación y experiencias didácticas*, 2010, Vol. 28, n.º 2, pp. 175-184, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199611>.

- García, O. (2024). Reinventing the teaching of Faunal Biodiversity Contents in the Cuban middle school. Mendive. *Revista de Educación*, 22(1). Epub 30 de marzo de 2024. Recuperado em 10 de dezembro de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S181576962024000100004&lng=pt&tlng=en.
- Greenwell, C., Calver, M., Loneragan, N. (2019) Cat Gets Its Tern: A Case Study of Predation on a Threatened Coastal Seabird. *Animals* 2019, 9, 445; doi:10.3390/ani9070445
- Harrould-Kolieb, E., y, Savitz, J. (2009). Acidificación: ¿cómo afecta a los océanos?. Oceana, 2nd Edition.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. España.
- Ivancovich, C., Araya, Y. (2011). “focus groups”: técnica de investigación cualitativa en investigación de mercados. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Jorquera-Jaramillo, C., Vega, J., Aburto, J., Martínez-Tillería, k., Leon, M., Pérez, M., Gaymer, C., Squeo, F. (2012). Conservación de la biodiversidad en Chile: Nuevos desafíos y oportunidades en ecosistemas terrestres y marinos costeros. *Revista chilena de historia natural*, 85(3), 267-280. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2012000300002>
- Kemp, C. (2002). Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*, pp. 1202- 1229
- Ley 19300. Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente. (10 de abril 2024) Biblioteca del congreso nacional de Chile (BCN). Ministerio del medio ambiente.
- LEY 21600. Crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas y el sistema nacional de áreas protegidas. (21 de agosto 2023). Biblioteca del congreso nacional de Chile

(BCN). Ministerio del medio ambiente.

Ley 20.920. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad Extendida del Productor y fomento al reciclaje. (1 de junio 2016). Biblioteca del congreso nacional de Chile (BCN). Ministerio del medio ambiente.

Locatelli, R., Pessoa de Carvalho, A., Candela, A., Molina, A., Sepúlveda, C., El-Hani, C., Bermúdez, G., de Longhi, A., Justi, R., Ferreira, P., Queiroz, A., Mendonça, P., Mosquera, C., Martínez, C., Rivero, A. (2012). Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina. Énfasis Libros de los énfasis del Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia - 2012

Loría, L. A., & Navarro, M. (2022). Modificación del plan de estudios de la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad de Costa Rica, 2020. *Revista Educación*, 46(1), 238–250. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.4552>

Lovejoy, T. (1980) Changes in biological diversity. En Barney GO (Ed.) *The Global 2000 Report to the President*. Vol. 2. Penguin. Harmondsworth, EEUU. pp. 327-332.

Matallana, L. (2019). La biodiversidad y la clasificación biológica. Una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación.

Matthews, M. (2017) La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia. *Perfiles educativos*, 39(158), 226-230.

Mayorga, R., Graciano, D., Martínez, A., Moctezuma, P., Pérez, B., & Roldan, A. (2022). Cuadro comparativo de Análisis Paramétrico y No Paramétrico. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 10(20), 90-93. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20.9143>

Méndez-Herranz, M., Ibarra, J., Rozzi, R., Marini, G. (2023). Biocultural homogenization in elementary education degree students from

contrasting ecoregions of Chile. *Ecology and Society* 28(2):18.
<https://doi.org/10.5751/ES-14080-280218>

MINEDUC Ministerio de Educación. (2016). Ciencias Naturales Programa de Estudio Primero medio Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación, Primera edición. Santiago de Chile.

MINEDUC Ministerio de Educación. (2022). Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en Biología educación media. Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigación pedagógica CPEIP. Ministerio de educación.

MMA Ministerio del Medio Ambiente y Fundación Tierra Viva (2018) Guía de Apoyo Docente en Biodiversidad. División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. División de Recursos Naturales y Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile.

MMA Ministerio del Medio Ambiente (28 de junio de 2024). Especies exóticas invasoras en Chile (EEI).[https://especiesexoticas.mma.gob.cl#:~:text=Invasoras%20\(EEI\),nativas%20que%20viven%20en%20ellos](https://especiesexoticas.mma.gob.cl#:~:text=Invasoras%20(EEI),nativas%20que%20viven%20en%20ellos).

MMA Ministerio del Medio Ambiente de Chile y PNUD (2011). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030

MMA Ministerio del Medio Ambiente, (2018). Biodiversidad. Tercera edición - tomo i 430 páginas. Patrimonio y desafíos.

Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

Naciones Unidas (2023), informe de los objetivos de desarrollo sostenible, Santiago.https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-GoalsReport2023_Spanish.pdf_gl=1*1pot7na*_ga*NTkwMjA2NTQ3LjE3MjIxOTQwMDQ.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcyMjE5NDAwNC4xLjEuMTcyMjE5NDMwNS4wLjAuMA

- Navarro-Pérez, M. y Tidball, K. G. (2012). Challenges of biodiversity education: A review of education strategies for biodiversity education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2(1), 12-30.
- Neira, J. (2021) La experimentación en ciencia naturales como estrategia de alfabetización científica. *UC Maule Revista Académica*. Universidad Católica del Maule. alca, Chile, enero-junio, 2021. N° 60. I.S.S.N: 0719-9872 DOI: <http://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Norse, E., McManus R. (1980) Ecology and living resources biological diversity. En *Environmental quality 1980: The eleventh report of the Council on Environmental Quality*. Council on Environmental Quality. Washington DC, EEUU. pp. 31-80.
- Pérez, R. Gómez, M. Vizcaya, M, De Juan Herrero, J. (2005). "¿Influyen los cambios de los planes de estudio en el rendimiento académico de los alumnos?". En: III Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria [Recurso electrónico]: la configuración del Espacio Europeo de Educación Superior: [Alacant, juny de 2005]. Alicante: Universidad de Alicante, 2005. ISBN 84-689-3730-4
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, Morata, 1998, 329 pp.
- Pozzo, M., Borgobello, A., Pierella, M. (2018). Uso de cuestionarios en investigaciones sobre universidad: análisis de experiencias desde una perspectiva situada. *Relmecs*, diciembre 2018 - mayo 2019, vol. 8, no. 2, e046, ISSN 1853-7863. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Centro Interdisciplinario de Metodología de las Ciencias Sociales. Red Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales.
- PNUD (2017). Catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) Universidad de Concepción, Proyecto GEF/MMA/PNUD Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto Piloto en el Archipiélago de Juan Fernández. Santiago de Chile. 61 pp.

- Provalis Research. (2009). QDA Miner Software para Análisis Cualitativo de Datos: Guía del usuario . Montreal, Canadá: Provalis. Recuperado de <https://provalisresearch.com/Documents/QDAMiner32ES.pdf>
- Quiroz, C., Pauchard, A., Cavieres, L, Anderson, C. (2009) Análisis cuantitativo de la investigación en Invasiones biológicas en Chile: tendencias y desafíos. *Revista Chilena de Historia Natural* 82: 497-505, 2009. Chile.
- Rendón, H., Martínez, A., Pérez, D. (2014). Los bosques, sus bienes y servicios: los retos del manejo forestal sustentable. *Ciencias* 111-112, octubre 2013-marzo 2014, 28-35. [En línea]
- Rivero, M., & Medeiros, M. (2023). ¿Calidad en la Formación Inicial Docente?: Análisis de los nuevos Estándares de la Profesión Docente para carreras de Pedagogía. *Perspectiva Educacional*, 62(3), 3-26. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.62-iss.3-art.1248>
- Roa, P. (2020). La configuración de la enseñanza de la biología: una inquietud por la pedagogía. *Praxis & Saber*, 11(27), e10819. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.10819>
- Rodríguez de Miñón, P., Barbero, M., Navas, M., Suárez, J., Holgado, F., Villarino, A. y Recio, P. (2003). Recomendaciones para la elaboración de pruebas objetivas de evaluación y la interpretación de sus puntuaciones. Madrid: Facultad de Psicología de la UNED.
- Sánchez, C., (2013). Estructuras de la formación inicial docente Propuesta de un sistema clasificatorio para su análisis. *Perfiles Educativos*, XXXV (142), 128-148.
- Santana, R. (2022) Comprensión sobre la Alfabetización científica: un estudio de caso de docentes de ciencias en educación media. Universidad de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades. Departamento de Estudios Pedagógicos.
- Singh, N. (2019). Cómo los perros se están convirtiendo en una seria amenaza para otras especies. BBC News MUNDO. Corresponsal de Medio Ambiente, BBC World Service. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47213924>

- Solís, C. (2021) Industria salmonera en Chile: una crisis más allá de lo socio ambiental. Doble espacio. Revista de la Escuela de periodismo Universidad de Chile. <https://doble-espacio.uchile.cl/2021/08/19/industria-salmonera-en-chile-una-crisis-mas-alla-de-lo-socio-ambiental/>
- Torres, L., Calderón, N., Salamanca, B., Sepúlveda, C. (2015). Efectos de la enseñanza interdisciplinaria en la educación ambiental sobre los conocimientos, valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico (Los Ángeles, Región del Biobío, Chile). Universidad de Concepción (Chile)
- Torres, M., Lopez, J., Solari, V., Jofre, L., Abarca, K., Perret, C. (2005) Recomendaciones para el cuidado y manejo responsable de mascotas y su impacto en salud humana. Comité de Infecciones Emergentes. Sociedad Chilena de Infectología
- UNEMI, (2020) Alcance de la Investigación. Universidad estatal de Milagro UNEMI.
- Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, Cultura, Educación y Desarrollo, Cátedra Unesco de Derechos Humanos de la UNAM Facultad de Ciencias Políticas y Sociales Ciudad Universitaria.
- Universidad de Concepción Facultad de Educación. (2024). Pedagogía en Cs. Naturales y Biología. <https://educacion.udec.cl/carreras/pedagogia-en-cs-naturales-y-biologia/>
- Valdivia, R. (2016). Aplicación de un instrumento que evalúa los conocimientos sobre biodiversidad, conservación y educación ambiental en colegios de la región metropolitana (Chile): Un estudio exploratorio. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias. Santiago, Chile.
- Vilches, A., Pérez, D. (2015) Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? . Vol. 69 Num.1
- Vizcaíno, P., Maldonado, I., Cedeño, R. (2023) Metodología de la investigación científica: guía práctica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. Quito, Ecuador.

Wilson, E. Peter, F. (1988). Biodiversity. Washington, D.C.: National Academy Press. Washington DC, EEUU. 521pp.

ANEXO

1. ANEXO A: Cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad chilena

CUESTIONARIO “NOCIONES GENERALES SOBRE LA BIODIVERSIDAD CHILENA”

Nombre y Apellido	
Correo Institucional:	Año de ingreso a la carrera:

OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO:

- Determinar el nivel de conocimiento sobre biodiversidad de los estudiantes de PCNB en el primer y quinto año de la carrera.
- Identificar las asignaturas obligatorias, electivas y/o complementarias del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en las que los docentes en formación adquirieron mayores conocimientos sobre biodiversidad chilena.

Dimensión I: INFORMACIÓN ACADÉMICA

¿Te encuentras realizando/realizaste la Práctica Profesional?

SÍ	NO
----	----

De las siguientes asignaturas obligatorias que corresponden al plan de estudio actual de la Carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología, marca con una X en el cuadrado, aquellas que ya tengas aprobadas.

<input type="checkbox"/> Biología básica y celular	<input type="checkbox"/> Ecología
<input type="checkbox"/> Introducción a la geofísica	<input type="checkbox"/> Genética General
<input type="checkbox"/> Biología integral	<input type="checkbox"/> Fisiología Humana I
<input type="checkbox"/> Recursos Naturales	<input type="checkbox"/> Biología del Desarrollo
<input type="checkbox"/> Bioquímica	<input type="checkbox"/> Biología Molecular e ingeniería genética
<input type="checkbox"/> Biología Humana y Salud	<input type="checkbox"/> Fisiología Humana II
<input type="checkbox"/> Zoología	<input type="checkbox"/> Principios de Evolución
<input type="checkbox"/> Botánica	<input type="checkbox"/> Fisiología Vegetal
<input type="checkbox"/> Histología Humana	<input type="checkbox"/> Proyecto de Biotecnología en el Aula
<input type="checkbox"/> Anatomía descriptiva	

De las siguientes asignaturas **electivas y complementarias** correspondientes al plan de estudio actual de la Carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología, marca con una X en el cuadrado, aquellas que ya tengas aprobadas

<input type="checkbox"/> Biodiversidad <input type="checkbox"/> Educación para el Desarrollo Sustentable <input type="checkbox"/> Educación ambiental <input type="checkbox"/> RECREA: Reciclaje Creativo en el Aula <input type="checkbox"/> Palinología <input type="checkbox"/> Meli sopalinología	<input type="checkbox"/> Servicios Ecosistémicos de los Bosques <input type="checkbox"/> El Juego Didáctico y la Creatividad en la Formación de Profesores <input type="checkbox"/> Etimologías Grecolatinas en Cs. Biológicas <input type="checkbox"/> Neurobiología del Aprendizaje
--	--

¿Qué fuentes de información te han permitido obtener conocimientos sobre biodiversidad? Marque todas aquellas que considere pertinentes.

<input type="checkbox"/> Libros <input type="checkbox"/> Artículos <input type="checkbox"/> Documentales <input type="checkbox"/> Visitas a parques <input type="checkbox"/> Cursos fuera de la universidad	<input type="checkbox"/> Asignaturas de la malla curricular <input type="checkbox"/> Talleres <input type="checkbox"/> Otros (Especifique): _____ _____
---	---

1. Considerando las asignaturas que has cursado hasta ahora, ¿crees que alguna de ellas te haya contribuido a generar conocimientos sobre biodiversidad chilena?

SÍ	NO
----	----

¿Cuál(es)? (Especifique en caso de haber respondido afirmativamente):

2. ¿Qué metodologías didácticas se usaron en estas asignaturas para abordar la temática de la biodiversidad chilena? (Selecciona todas las que apliquen)

<input type="checkbox"/> Exposiciones teóricas (cátedra)	<input type="checkbox"/> Simulaciones
--	---------------------------------------

<input type="checkbox"/> Trabajos prácticos de laboratorio <input type="checkbox"/> Visitas a terreno <input type="checkbox"/> Análisis de casos <input type="checkbox"/> Debates y discusiones grupales	<input type="checkbox"/> Aprendizaje Basado en Problemas <input type="checkbox"/> Aprendizaje Basado en Proyectos <input type="checkbox"/> Otras (especifique): <hr/> <hr/>
---	--

CUESTIONARIO: CONOCIMIENTOS SOBRE BIODIVERSIDAD
ITEM I: Lea los siguientes conceptos y defínalos según la información que usted recuerde (3 PUNTOS C/U)

1) Biodiversidad:

2) Hotspot o Punto Caliente de Biodiversidad:

3) Concepto biológico de especie:



4) Áreas Protegidas de Biodiversidad:

5) Ecosistema:

ITEM II: COMPLETACIÓN

1) Lea atentamente cada una de las descripciones e identifique en el espacio dado bajo la imagen a qué tipo de especie (Exótica, Invasora, Endémica y Nativa) corresponde:

(0,5 PUNTO C/U)

<p>El <i>Puma concolor</i> se distribuye de manera natural en gran parte de Chile, principalmente en los ecosistemas asociados a la Cordillera de los Andes, la estepa patagónica y los bosques templados del sur. Su distribución natural también incluye el resto de la Cordillera de los Andes a lo largo de todo el continente americano.</p>	 <p>Especie: _____</p>
<p>El copihue (<i>Lapageriarosea</i>) se distribuye exclusivamente en los bosques del centro y sur de nuestro país, entre la Región de Valparaíso y la Región de Los Lagos. Esta especie de planta no existe de manera natural en ninguna otra parte del planeta.</p>	 <p>Especie: _____</p>

La codorniz (*Callipepla californica*)habita desde Atacama a Valdivia. Sin embargo, su zona de origen corresponde a la región de California en Estados Unidos de Norte América. Dada su buena aclimatación a las condiciones locales, hoy es un ave extremadamente común en nuestro país, especialmente en los ecosistemas de bosque y matorral de la zona central.



Especie: _____

El abejorro europeo (*Bombus terrestris*) sirve para fines agrícolas, ya que es un buen polinizador de plantas de interés comercial. Sin embargo, su expansión en los hábitats nativos del país lo han hecho un competidor peligroso para el abejorro chileno (*Bombus Dahlbomii*), especie que ha disminuido drásticamente su distribución y abundancia, encontrándose actualmente en peligro de extinción.




Especie: _____

En Chile habitan tres de las seis especies de flamencos que existen en el mundo. Una de ellas el Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) se distribuye ampliamente por Sudamérica, encontrándose en Perú, Chile, Ecuador, Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay. En Chile se encuentra desde la región de



Especie: _____

Arica y Parinacota hasta Tierra del Fuego	
<p>El Picaflor de Arica (<i>Eulidia yarrellii</i>) es el ave más pequeña de Chile. Habita solo en los valles de la Región de Arica y Parinacota. Esta especie se encuentra en peligro crítico de extinción, quedado solo alrededor de 400 individuos. Esto se debe a un conjunto de factores, entre los que destacan la destrucción de su hábitat y el uso de pesticidas y plaguicidas para fines agrícolas.</p>	 <p>Especie: _____</p>

2) Considerando las características generales que poseen las especies exóticas y las especies invasoras, complete el siguiente cuadro con una similitud y una diferencia existente entre ambos grupos (1 PUNTO C/U)

	ESPECIE EXÓTICA	ESPECIE INVASORA
SIMILITUD		
DIFERENCIA		

3) Mencione a lo menos 3 especies nativas chilenas extintas, escribiendo con su nombre científico o de uso común (0,5 PUNTO C/U)

1	
2	
3	

4) Complete el siguiente cuadro nombrando y definiendo un mecanismo evolutivo, considerando cómo este se relaciona con la formación de la biodiversidad (1 PUNTO C/U)

MECANISMOS EVOLUTIVOS	INFLUENCIA EN LA BIODIVERSIDAD
Selección Natural	
	Proceso por el que se forman las especies nuevas. Ocurre cuando los grupos en una especie se aíslan reproductivamente y divergen. Esto ha dado origen a una enorme diversidad de organismos y millones de especies de todos los reinos.

5) Nombre a lo menos 5 principales tipos de áreas protegidas en Chile (0,5 PUNTO C/U)

1	
2	
3	
4	
5	

--	--

6) Escriba a lo menos un servicio ecosistémico que se pueda encontrar en cada una de las zonas de Chile especificadas en la tabla y un impacto a la biodiversidad producto de la actividad humana en esa localidad: (1 PUNTO C/U)

ZONAS DE CHILE	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRESENTES	IMPACTOS A LA BIODIVERSIDAD POR ACCIÓN HUMANA TÍPICOS DE ESTA ZONA
Norte Grande (Desde el límite norte del país hasta el río Salado)		
Zona Sur (Desde el río Biobío hasta el extremo sur de la Isla Grande de Chiloé)		
Islas Oceánicas (Archipiélago de Juan Fernández, Isla de Pascua, Isla Salas y Gómez, Islas de San		

Ambrosio y San Félix)		
-----------------------	--	--

7) Nombre a lo menos 6 animales o plantas nativos chilenos, ya sean terrestres y/o marinos. Utilice el nombre científico o nombre que usamos comúnmente. **No se pueden incluir aquellas especies mencionadas en este instrumento o se considerará nulo.** (0,5 PUNTO C/U)

1	
2	
3	
4	
5	
6	

ITEM III: Términos pareados

En los siguientes términos pareados, relacione la categoría de clasificación de la IUCN (Red List of Threatened Species) con su definición correspondiente (0,5 PUNTO C/U)

___ Extinta	a) Enfrenta un riesgo muy alto de extinción, es decir, la probabilidad de que la especie desaparezca en el mediano plazo es alta.
___ Extinta en estado silvestre	b) Cuando una especie sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
___ En peligro crítico	c) Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución, y que por lo tanto pueden ser identificadas como fuera de peligro
___ En peligro	d) Cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción, es decir, la probabilidad de que la especie desaparezca en el corto plazo es muy alta.
___ Vulnerable	

<input type="checkbox"/> amenazada	Casi	e) No corresponde a una categoría de conservación. Se aplica a especies que no pueden ser clasificadas en alguna categoría de conservación porque faltan datos o información.
<input type="checkbox"/> recuperación	En	f) Cuando prospecciones exhaustivas en sus hábitats conocidos y/o esperados, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no detectan algún individuo en estado silvestre. Se trata de especies que tampoco subsisten en cautiverio o cultivos.
<input type="checkbox"/> Preocupación menor	Datos	g) La mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para estar en amenaza y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre
<input type="checkbox"/> deficientes		h) Cuando habiendo sido evaluada, no satisface, actualmente, los criterios para las categorías de amenaza, pero está próximo a satisfacer los criterios de estos últimos, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

ITEM IV: SELECCIÓN DE MÚLTIPLES OPCIONES

1) De las siguientes opciones, marque con una X 7 opciones que correspondan a actividades que ayudan a proteger la biodiversidad (0,5 PUNTO C/U)

- Limpiar áreas con basura o escombros
- Realizar fogatas en lugares inadecuados para ello
- Aprovechar el agua de lluvia para diferentes fines
- No cortar plantas ni flores nativas
- Acampar en lugares adecuados y preparados para ello
- Visitar Áreas Protegidas cumpliendo con las normas establecidas

- No fomentar la compra de especies exóticas
- Fomentar la caza furtiva de animales
- Fomentar la tenencia responsable de mascotas

2) De las siguientes opciones, marque con una X 5 opciones que son consideradas amenazas para la biodiversidad:(0,5 PUNTO C/U)

- Resguardar ecosistemas y especies
- Pérdida y fragmentación de hábitats
- Sobreexplotación directa de especies y recursos
- Mantener la conectividad de los ecosistemas.
- Introducción de especies exóticas invasoras
- Contaminación ambiental
- Rehabilitar hábitats dañados mediante reforestación con especies nativas
- Cambio climático

ITEM V: PREGUNTAS DE DESARROLLO (3 PUNTO C/U)

1) ¿De qué forma la paleontología (registro fósil) aporta en la comprensión de la biodiversidad y cuál es su importancia?

2) ¿Cuáles son las principales amenazas derivadas de las actividades humanas que afectan a la naturaleza y la biodiversidad? Nombre a lo menos 3

3) ¿Qué barreras geográficas han permitido que Chile tenga una gran diversidad de paisajes? ¿Cómo se relaciona esto con su biodiversidad? (6 puntos)

4) ¿Para qué se creó el sistema de clasificación de especies? ¿Cuál es su importancia?

5) ¿Cuál(es) es(son) los criterios que se deben cumplir para que una especie entre en categorías de amenaza, según la IUCN (colocar qué significa)?
Nombre a lo menos 3

2.- ANEXO B: Escala de notas Cuestionario de Conocimiento sobre biodiversidad chilena

Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota
0.0	1.0	5.0	1.4	10.0	1.8	15.0	2.2	20.0	2.6	25.0	3.0	30.0	3.4	35.0	3.8	40.0	4.3
0.5	1.0	5.5	1.4	10.5	1.8	15.5	2.2	20.5	2.6	25.5	3.0	30.5	3.4	35.5	3.8	40.5	4.3
1.0	1.1	6.0	1.5	11.0	1.9	16.0	2.3	21.0	2.7	26.0	3.1	31.0	3.5	36.0	3.9	41.0	4.4
1.5	1.1	6.5	1.5	11.5	1.9	16.5	2.3	21.5	2.7	26.5	3.1	31.5	3.5	36.5	3.9	41.5	4.4
2.0	1.2	7.0	1.6	12.0	2.0	17.0	2.3	22.0	2.7	27.0	3.1	32.0	3.5	37.0	3.9	42.0	4.5
2.5	1.2	7.5	1.6	12.5	2.0	17.5	2.4	22.5	2.8	27.5	3.2	32.5	3.6	37.5	4.0	42.5	4.6
3.0	1.2	8.0	1.6	13.0	2.0	18.0	2.4	23.0	2.8	28.0	3.2	33.0	3.6	38.0	4.0	43.0	4.6
3.5	1.3	8.5	1.7	13.5	2.1	18.5	2.5	23.5	2.9	28.5	3.3	33.5	3.7	38.5	4.1	43.5	4.7
4.0	1.3	9.0	1.7	14.0	2.1	19.0	2.5	24.0	2.9	29.0	3.3	34.0	3.7	39.0	4.1	44.0	4.7
4.5	1.4	9.5	1.8	14.5	2.2	19.5	2.5	24.5	2.9	29.5	3.3	34.5	3.7	39.5	4.2	44.5	4.8
Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota												
50.0	5.5	55.0	6.0	60.0	6.6												
50.5	5.5	55.5	6.1	60.5	6.7												
51.0	5.6	56.0	6.2	61.0	6.8												
51.5	5.6	56.5	6.2	61.5	6.8												
52.0	5.7	57.0	6.3	62.0	6.9												
52.5	5.8	57.5	6.3	62.5	6.9												
53.0	5.8	58.0	6.4	63.0	7.0												
53.5	5.9	58.5	6.5														
54.0	5.9	59.0	6.5														
54.5	6.0	59.5	6.6														

3.- ANEXO C: Cuestionario de valorización sobre la biodiversidad chilena

CUESTIONARIO “VALORACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD CHILENA”

Nombre y Apellido:

OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO:

- Determinar el nivel de valorización sobre biodiversidad de los estudiantes de PCNB en el primer y quinto año de la carrera.
- Identificar las asignaturas obligatorias, electivas y/o complementarias del plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Cs Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles en las que los docentes en formación adquirieron una mayor valorización sobre biodiversidad chilena.

SECCIÓN II: Valoración de la biodiversidad

1. Lea detenidamente los casos presentados a continuación. Según su experiencia y criterio personal, marque con una X en la opción que considere más adecuada basándose en los siguientes criterios:
 - 1) Nunca lo he hecho y no tengo interés en hacerlo
 - 2) Me es indiferente (no lo he hecho ni tengo una preferencia clara)
 - 3) Nunca lo he hecho, pero podría considerar hacerlo en un futuro
 - 4) Lo he hecho y podría considerar hacerlo de nuevo
 - 5) Lo hago constantemente

Nº	Aseveración	1	2	3	4	5
1	Le he explicado a otras personas que es igual de importante cuidar y mitigar los daños que han sufrido especies animales, vegetales, fungis, protistas y bacterias.					
2	Comparto información en mis redes sociales sobre la importancia de la protección de especies vulnerables, ya que es crucial para evitar que se conviertan en especies en peligro de extinción.					
3	Enseño a mi familia cómo tener una interacción más adecuada con el entorno cada vez que salimos de paseo.					

4	Me informo sobre leyes y entidades que se encargan de cuantificar y regular los organismos categorizados como especies invasoras presentes en Chile.					
5	Cuando estoy en mi casa y aparece un insecto, no lo mato de inmediato, sino que investigo por internet si es una especie peligrosa o no, ya que considero que todos los seres vivos se deben cuidar.					
6	En mis prácticas docentes enseñé el concepto de biodiversidad, ya que es fundamental para que las personas comprendan la riqueza y complejidad de la vida en la Tierra.					
7	Para arreglar un jardín, siempre investigo antes de plantar algo nuevo, para evitar que sea una especie perjudicial para el suelo y/o las otras especies que allí se encuentran.					
8	Al ser dueño(a) de gatos, los crío indoor (gato que no tiene opción de salir de casa) y lo saco a pasear siempre con correa.					
9	Converso con mis compañeras/os sobre lo importante que sería visitar la selva valdiviana como hotspot chileno, para enriquecer nuestros conocimientos sobre las regiones que más necesitan evitar la extinción de especies.					
10	He leído información sobre leyes que regulan y limitan la pesca de peces nativos, ya sea para consumo o para recreación.					
11	He conversado con otras personas sobre que el cultivo del salmón es una industria no sostenible y que suele incumplir normas ambientales.					
12	Me he informado sobre si las prácticas agrícolas sostenibles incluyen la protección de especies nativas.					
13	Prefiero no utilizar el roble o hualle para la calefacción de combustión lenta, a pesar de su capacidad de generar más calor.					
14	En mis prácticas docentes he hablado con mis estudiantes sobre cómo los parques nacionales son esenciales para la					

	conservación de la biodiversidad y los ecosistemas naturales.					
15	He hablado con mis compañeras/os sobre cómo los parques nacionales no solo protegen la naturaleza, sino que también ofrecen oportunidades educativas y recreativas para la sociedad.					
16	Al ir a un parque nacional, cumplo las reglas de no arrancar o cortar la vegetación, ni recoger sus frutos, flores y semillas, ni introducir plantas.					
17	Al ir a un parque nacional, cumplo con no molestar, herir, capturar o matar a los animales silvestres, sus huevos, crías o larvas, ni liberar animales.					
18	He conversado con otras personas sobre lo esencial que es educar sobre la importancia de proteger a las especies vulnerables y así movilizar acciones efectivas en su conservación.					
19	Me he preguntado por qué pruebas estandarizadas realizadas a nivel nacional como la PAES, no incluyen en su temario preguntas sobre biodiversidad.					
20	Corrijo a las personas cuando utilizan el concepto “En Peligro” como si fuera lo mismo que “Vulnerable”.					
21	Hablo con otras personas sobre los fósiles de especies chilenas extintas (paleobiodiversidad) para comprender de mejor forma el desarrollo y evolución de las poblaciones actuales.					
22	He conversado con mis compañeras/os sobre lo importante de estudiar sobre los fósiles de especies chilenas extintas para formular programas de conservación de las especies actuales.					

2. Lea atentamente las aseveraciones expuestas y responda, según su **percepción personal**, con una “V” en caso de pensar que alguna frase es verdadera y una “F” en el caso de considerarlas falsas. Además, justifique

cada una de sus respuestas, ya sean V o F, en el espacio asignado. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Preguntas	Respuestas (V, F)
<p>Las medidas de protección para evitar la extinción de los vertebrados solo deben concentrarse en las especies de mamíferos y aves.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Proteger los parques nacionales es proteger nuestro patrimonio natural para futuras generaciones.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Los convenios nacionales son fundamentales para la protección y conservación de la biodiversidad a nivel local y global.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Las mascotas como perros y gatos no representan un riesgo para la biodiversidad nativa, por lo que no las considero especies invasoras.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

<p>Me preocupo por la conservación de especies nativas chilenas porque son esenciales para nuestros ecosistemas.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Para evitar la extinción de las especies, es suficiente con proteger solo a una población específica.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Conocer las categorías de amenaza de las especies es esencial para priorizar acciones de conservación.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Entender el nivel de amenaza de una especie es clave para diseñar políticas de conservación efectivas.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>La diversidad de especies y ecosistemas es una riqueza que debemos preservar y valorar.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>La biodiversidad es clave para el bienestar humano, proporcionando alimentos, medicinas y servicios ecosistémicos.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	

Las mejores especies para recuperar la salud del suelo en un bosque destruido son el pino, álamo y eucaliptus.	

4.- ANEXO D: Análisis de U de Mann-Whitney en el programa SPSS

Tabla 9: Datos Prueba U de Mann-Whitney no estandarizada de dos muestras en prueba de conocimientos sobre biodiversidad de primer y quinto año.

Estadísticos de prueba^a

	PjeTotal
U de Mann-Whitney	8,000
W de Wilcoxon	113,000
Z	-3,466
Sig. asintótica (bilateral)	,001
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b

a. Variable de agrupación: nivel
b. No corregido para empates.

Tabla 10: Datos Prueba U de Mann-Whitney de dos muestras en prueba de valoración sobre biodiversidad de primer y quinto año.

Resumen de prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes

N total	23
U de Mann-Whitney	112,500
W de Wilcoxon	157,500
Estadístico de prueba	112,500
Error estándar	15,867
Estadístico de prueba estandarizado	3,120
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,002
Significación exacta (prueba bilateral)	,001

5.- ANEXO E: Consentimiento informado cuestionarios de conocimiento y valoración

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo

Rut

_____ perteneciente a la comuna de _____
acepto participar voluntaria y anónimamente en la investigación “Influencia de la Formación Inicial de Profesores de Ciencias Naturales y Biología sobre la generación de conocimiento y valoración de la biodiversidad chilena” dirigida por las alumnas tesistas Ana María Maureira y Natalia González de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Declaro haber sido informado/a de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación que se me solicita. En relación con ello, acepto participar en los instrumentos tipo cuestionario de conocimientos generales y valoración de la biodiversidad chilena, que se me realizará durante el transcurso del estudio en las dependencias del campus correspondiente.

Declaro además haber sido informado/a que la participación en este estudio no involucra ningún daño o peligro para mi salud física o mental, que es voluntaria y puedo negarme a participar o dejar de participar en cualquier momento. Declaro saber que la información entregada será **confidencial y anónima**. Entiendo que la información será analizada por las investigadoras de forma confidencial y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de modo personal. La información que se obtenga será guardada y analizada por el equipo de investigación, y solo se utilizará en los trabajos académicos propios de este estudio.

Nombre participante

Nombre Investigadoras

_____	_____
_____	_____
Firma	Firma
_____	_____
_____	_____
Fecha	Fecha

Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación podrá hacerla a las siguientes personas:
Natalia González (correo: ngonzalez2020@udec.cl) y Ana María Maureira (correo: amaureira2019@udec.cl)