

|Nº3/2016|

CUADERNOS DE  
INVESTIGACIÓN

ISSN  
0719-7896

# Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior

---

Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre  
la calidad de sus doctorados y la evaluación de la  
CNA

---

Bernardita Tornero, Leonardo Epstein y  
María Ignacia Vicuña



Comisión Nacional  
de Acreditación  
CNA-Chile



CUADERNOS DE  
INVESTIGACIÓN

---

Aseguramiento  
de la Calidad  
en Educación  
Superior



Comisión Nacional  
de Acreditación  
CNA-Chile

ISSN 0719-7896

Cuadernos de Investigación en Aseguramiento de la Calidad  
N°3 Año 2016

Comisión Nacional de Acreditación (CNA)

Santa Lucía 360, Piso 6 - Santiago, Chile

Teléfono: (56-2) 226201100

estudios@cnachile.cl

**Directora** Paula Beale Sepúlveda

**Editor General** Pablo Baeza Virgilio

**Coordinadora Editorial** Débora Jana Aguirre

**Equipo Técnico**

Luciano Mariño Beltrán, Gonzalo Serrano Solís, Nicole Droguett Sarmiento,  
Manuela Jiménez Quiñe-Arista y Claudia Celis González

**Diseño y realización gráfica** Carlos Ríos Hidalgo

**Impresión**

Matching Deals Ltda.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.



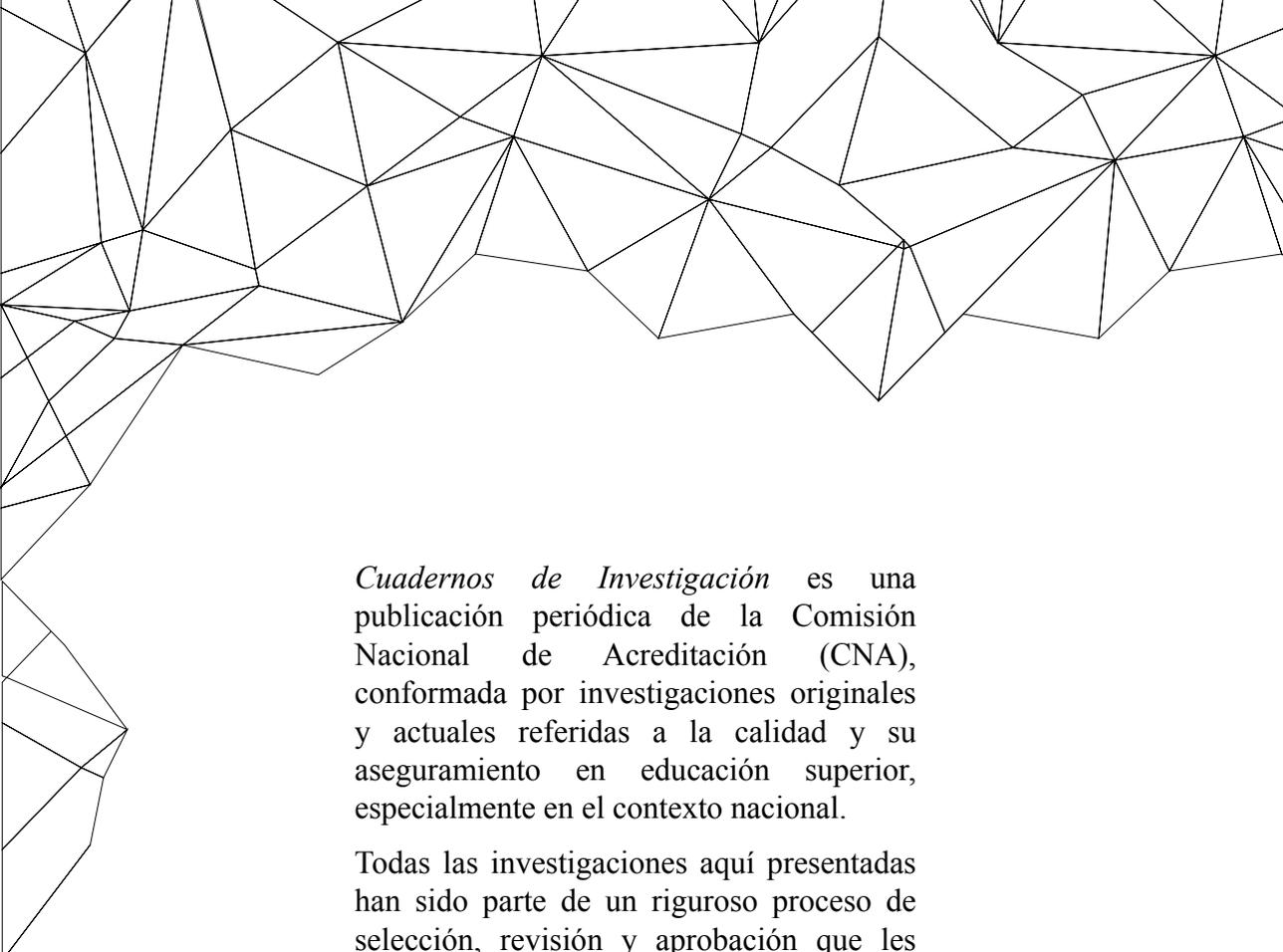
Reconocimiento. Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.



No Comercial. No puede utilizar el material para una finalidad comercial.

Para citar este documento: Tornero, B.; Epstein, L.; Vicuña, M.I. (2016). Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre la calidad de sus doctorados y la evaluación de CNA. Cuadernos de Investigación N°3. Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile).

Disponible en la red: <http://www.investigacion.cnachile.cl/>



*Cuadernos de Investigación* es una publicación periódica de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA), conformada por investigaciones originales y actuales referidas a la calidad y su aseguramiento en educación superior, especialmente en el contexto nacional.

Todas las investigaciones aquí presentadas han sido parte de un riguroso proceso de selección, revisión y aprobación que les permite convertirse en un referente de estudio o trabajo para la comunidad de académicos, investigadores y especialistas en la materia.

Los *Cuadernos de Investigación* de la CNA pretenden fomentar el desarrollo y creación de nuevo conocimiento en el ámbito del aseguramiento de la calidad en educación superior, difundir sus resultados y contribuir al debate y reflexión en la materia.

## CONTENIDOS

---

<b>Presentación</b>	
Alfonso Muga, Presidente de CNA	12
<b>Prólogo</b>	
Departamento de Análisis y Estudios	13
<b>Resumen/Abstract</b>	14
<b>Introducción</b>	17
<b>Capítulo I</b>	21
Antecedentes conceptuales	
I.1. Revisión Bibliográfica	23
I.2. El sistema chileno de aseguramiento de la calidad de la educación superior	29
<b>Capítulo II</b>	
Marco Metodológico	33
II.1. Objetivos de investigación	35
II.2. Relevancia del estudio	35
II.3. Descripción de las fuentes de datos	36
II.4. Resúmenes gráficos y tabulaciones	38
II.4.1. Estadísticos descriptivos	38
II.4.2. Análisis descriptivo de no-respuesta	40
II.4.3. Análisis de ajuste y control incorporados en el curso del análisis	41
<b>Capítulo III</b>	
Resultados	43
III.1. Consistencia entre años de acreditación y satisfacción de los estudiantes	45
III.1.1. Objetivo 1. Análisis de datos	48
III.1.2. Objetivo 2. Análisis de datos	55
III.1.3. Metodología estadística: dos ejemplos ilustrativos	64
III.2. Asociación entre recomendar el programa y la satisfacción de los estudiantes	65

III.2.1. Análisis exploratorio	66
III.2.2. Variables de control	71
III.2.3. Efectos de variable de ajuste	73
<b>Capítulo IV</b>	
Conclusiones	79
IV.1. Implicancias y contribuciones del estudio	81
IV.1.1. Implicancias y contribuciones al el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior de Chile	81
IV.1.2. Implicancias y contribuciones del estudio al ámbito académico	83
IV.2. Limitaciones de la investigación	85
IV.3. Futuros pasos de investigación	87
<b>Referencias bibliográficas</b>	89
<b>Anexos</b>	97
Anexo 1. Años de acreditación otorgados por CNA Chile a cada programa de doctorado participante en este estudio	99
Anexo 2. Preguntas del cuestionario Mineduc-Divesup utilizadas en los análisis de este estudio	104
Anexo 3. Objetivos 1 y 2: Descripción detallada de la metodología estadística	106
Anexo 4. Ejemplo I: Método para estimar un coeficiente de asociación entre AA y Recomendaría usted su programa doctoral, y su desviación estándar	107
Anexo 5. Ejemplo II: Ilustración del método	112
Anexo 6. Nuevos desarrollos metodológicos	119
<b>Sobre los autores</b>	122
<b>Contexto de los Cuadernos de investigación</b>	123

<b>Índice de Tablas</b>	123
Tabla 1. Tamaño de la población de estudiantes y porcentaje de participación en el estudio	37
Tabla 2. Programas de doctorado acreditados y no acreditados en Chile	37
Tabla 3. Programas de doctorado acreditados participantes en el estudio	38
Tabla 4. Satisfacción con la calidad de aspectos académicos (pregunta 45, estudio Mineduc-Divesup)	39
Tabla 5. Recomendación (%) de estudiantes del programa de doctorado (pregunta 46, estudio Mineduc-Divesup)	39
Tabla 6. Análisis de regresión logística. Recomendaría su programa (respuesta) y seis predictores de satisfacción	68
Tabla 7. Inferencias sobre los coeficientes	69
Tabla 8. Desviaciones residuales y comparación de modelos	72
Tabla 9. Género como variable de ajuste	73
Tabla 10. Inferencias sobre los coeficientes de intersección	74
Tabla 11. Área del conocimiento como variable de ajuste	75
Tabla 12. Inferencias sobre los coeficientes de intersección par	76
Tabla 13. Correlaciones entre pares de predictores (satisfacción ámbitos académicos específicos)	77
Tabla 14. Inferencias sobre los parámetros $\beta_0$ y $\beta_1$ que arroja el modelo para los años de acreditación $a_p$ condicionales en los efectos de los programas $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ .	109
Tabla 15. Estimaciones de los parámetros $\beta_0$ y $\beta_1$ y de sus respectivas desviaciones estándar	111
Tabla 16. Resultados del modelo de regresión censurada de Años de Acreditación Versus efectos específicos estimados de	114

los programas de doctorado (que provienen de una regresión ordinal con <i>odds</i> proporcionales)	
Tabla 17. Inferencia sobre los parámetros $\beta_0$ y $\beta_1$ que arroja el modelo para los años de acreditación $a_p$ condicionales en los efectos de los programas $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ .	116
Tabla 18. Comparación de las estimaciones condicionales y conjuntas de los parámetros	117
Tabla 19. Comparación de las desviaciones estándar condicionales y conjuntas de los parámetros	118

## Índice de Figura

Figura 1. Modelo conceptual de la satisfacción con su experiencia en educación superior

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Número de estudiantes que no responden en función del orden de la última pregunta con respuesta	41
Gráfico 2. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos	49
Gráfico 3. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos por área del conocimiento según clasificación OECD	50
Gráfico 4. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Agricultura y dependencia del colegio de origen	52
Gráfico 5. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ciencia, matemática y computación y dependencia del colegio de origen	52
Gráfico 6. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ciencias Sociales, Negocio y Derecho y dependencia del colegio de origen	53
Gráfico 7. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Educación y dependencia del colegio de origen	53

Gráfico 8. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Humanidades y Artes y dependencia del colegio de origen	54
Gráfico 9. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ingeniería, Industria y Construcción y dependencia del colegio de origen	54
Gráfico 10. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Salud y Bienestar y dependencia del colegio de origen	55
Gráfico 11. Años de acreditación y satisfacción promedio con la calidad general del programa (izquierda) y recomendaría el programa (derecha)	56
Gráfico 12. Años de acreditación y calidad general del programa en Agricultura y Veterinaria	57
Gráfico 13. Años de acreditación y calidad general del programa en Ciencia, Matemática y Computación	58
Gráfico 14. Años de acreditación y calidad general del programa en Ciencias Sociales, Negocio y Derecho	58
Gráfico 15. Años de acreditación y calidad general del programa en Educación	59
Gráfico 16. Años de acreditación y calidad general del programa en Humanidades y Arte	59
Gráfico 17. Años de acreditación y calidad general del programa en Ingeniería Industrial y Construcción	60
Gráfico 18. Años de acreditación y calidad general del programa en Salud y Bienestar	60
Gráfico 19. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Agricultura y Veterinaria	61
Gráfico 20. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ciencia, Matemática y Computación	61
Gráfico 21. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ciencias Sociales, Negocio y Derecho	62
Gráfico 22. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Educación	62
Gráfico 23. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Humanidades y Arte	63
Gráfico 24. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ingeniería Industrial y Construcción	63
Gráfico 25. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Salud y Bienestar	64

Gráfico 26. Recomendaría el programa y satisfacción (promedio) con seis aspectos académicos específicos	67
Gráfico 27. Años de acreditación y efecto estimado del programa correspondiente para la respuesta recomendaría el programa. Efectos estimados con modelos de odds proporcionales	107
Gráfico 28. Años de acreditación vs efecto estimado del programa correspondiente para la respuesta recomendaría el programa. Efectos estimados con modelos de odds proporcionales	109
Gráfico 29. Histogramas de los valores $\hat{\beta}_0$ (Panel izquierdo) y $\hat{\beta}_1$ (Panel derecho) generado a partir de la distribución conjunta de los $(a_p, \hat{\eta}_p)$ , $p = 1, \dots, P$ .	110
Gráfico 30. Años de acreditación de 91 programas doctorales vs estimación de la evaluación de estudiantes sobre recomendaría el programa	113
Gráfico 31. Años de acreditación de 91 programas doctorales vs estimación de la evaluación de estudiantes sobre recomendaría el programa y la recta ajustada con regresión censurada	115
Gráfico 32. Años de acreditación simulados vs años de acreditación ajustados	115
Gráfico 33. Histogramas de los valores $\hat{\beta}_0$ (Panel izquierdo) y $\hat{\beta}_1$ (Panel derecho) generado a partir de la distribución conjunta de los $(a_p, \hat{\eta}_p)$ , $p = 1, \dots, P$ .	116
Gráfico 34. Dispersión de los valores de los parámetros simulados	117

## PRESENTACIÓN

---

**E**n el marco de la promoción a la investigación, la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) presenta su tercera investigación de la serie *Cuadernos de Investigación en Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior*. La investigación se titula “Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre la calidad de sus doctorados y la evaluación de la CNA: Análisis basado en el Estudio Evaluativo de Programas Doctorales 2013-2014 (MINEDUC – DIVESUP)”. El estudio fue conducido por la psicóloga y Directora de Postgrados de la Facultad de Educación de la Universidad de Los Andes, Dra. Bernardita Tornero.

La investigación presenta un interesante trabajo metodológico para establecer la relación y consistencia entre la satisfacción de los estudiantes sobre sus programas de doctorado –considerando ámbitos académicos específicos- con los años de acreditación y la posibilidad de recomendar el programa.

La Comisión espera que esta colección de cuadernos se constituya en una herramienta que favorezca una mayor comprensión sobre la operación de los instrumentos de aseguramiento de la calidad y, especialmente, sobre los impactos, efectos y resultados que éstos han tenido y están teniendo en el ámbito de la educación superior del país y muy especialmente en las instituciones formadoras de este nivel.

Alfonso Muga

Presidente Comisión Nacional de Acreditación

## PRÓLOGO

---

**E**l estudio aquí presentado indaga en la consistencia entre la percepción que tienen los estudiantes sobre la calidad de los programas de doctorado que cursan y la evaluación que realiza la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile). Se consideraron, para estos efectos, seis ámbitos académicos específicos: docencia, supervisión de tesis, experiencia de investigación, currículo del programa, ambiente intelectual del programa y de la institución.

Algunas de las principales fortalezas de la investigación son, por ejemplo, el uso de datos generados por el Estudio Evaluativo de Programas Doctorales 2013-2014 (MINEDUC-DIVESUP) para plantear nuevos objetivos y áreas de investigación en materia de aseguramiento de la calidad en educación superior. La generación de información por parte de los servicios del Estado promueve a la comunidad académica a plantear nuevas reflexiones e

hipótesis de trabajo, y en este caso, seguir aportando al análisis de la educación terciaria en el país.

Otro aspecto a relevar es que esta investigación, en tanto aproximación preliminar y de carácter exploratorio, vincula de manera interesante aspectos de carácter psicosocial –como lo es la percepción de los estudiantes– con aspectos propios de la acreditación (años otorgados). En este sentido, hay un especial interés por integrar a la discusión a quienes son los beneficiarios principales de las políticas de aseguramiento de la calidad.

A nivel teórico, cabe relevar el esfuerzo realizado por los investigadores por presentar una conceptualización clara de las variables de estudio y un marco de referencia que permite atender con suficiente robustez teórica los planteamientos de la investigación.

A nivel metodológico, la investigación aquí presentada será de interés para todos quienes deseen profundizar en el análisis

realizado, pues aparece con detalle y describiendo los procedimientos y decisiones metodológicas realizadas.

Por último, otro aspecto destacable del estudio es el ejercicio reflexivo realizado por los investigadores para abordar las limitaciones y proyecciones futuras de investigación.

Departamento de Análisis y Estudios

Comisión Nacional de Acreditación

## **Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre la calidad de sus doctorados y la evaluación de la CNA: análisis basado en el Estudio Evaluativo de Programas Doctorales 2013-2014 (Mineduc-Divesup)**

### Resumen

Este estudio utilizó los datos de satisfacción tanto de la calidad general del programa de doctorado como de seis ámbitos académicos específicos: docencia, supervisión de tesis, experiencia de investigación, currículo del programa, ambiente intelectual del programa y de la institución, para evaluar la consistencia con los años de acreditación. Adicionalmente, se analizó la asociación entre la pregunta “¿recomendaría su programa de doctorado?” tanto con el grado de satisfacción con la calidad general del programa como con cada uno de los seis ámbitos académicos específicos mencionados. Los resultados evidencian una asociación positiva entre la probabilidad de recomendar un programa tanto con el grado de satisfacción general como con cada uno de los seis ámbitos específicos. Sin embargo, no se encontró asociación entre los años de acreditación y el grado de satisfacción general ni con ninguno de los seis ámbitos específicos.

**Palabras clave:** Años de acreditación, nivel de satisfacción, estudiantes doctorales, recomendación.

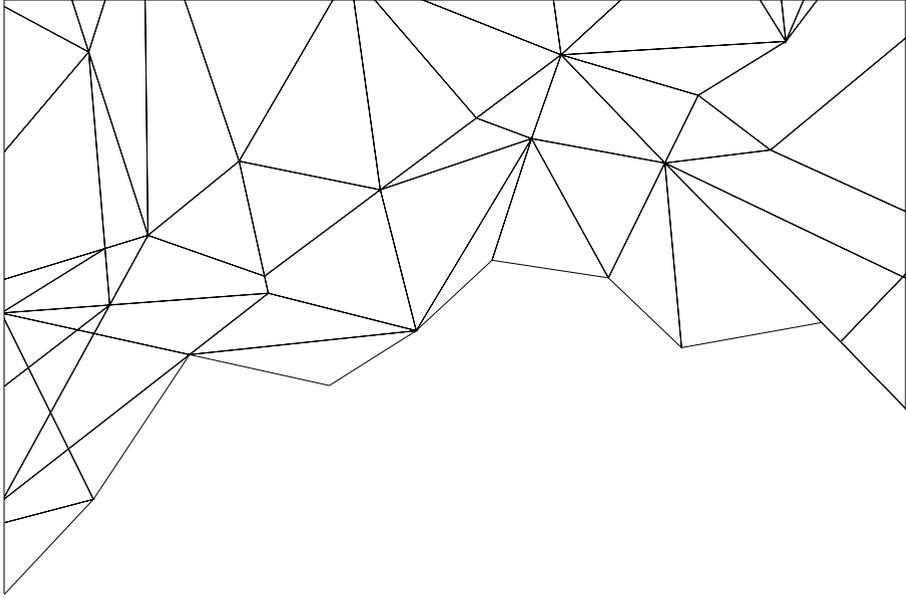
## **Consistency between perceptions of students about their doctoral programs and the evaluation of the National Commission of Accreditation: an analysis based on the Assessment Study of Doctoral Programs 2013-2014 (Ministry of Education-Division of higher Education)**

### *Abstract*

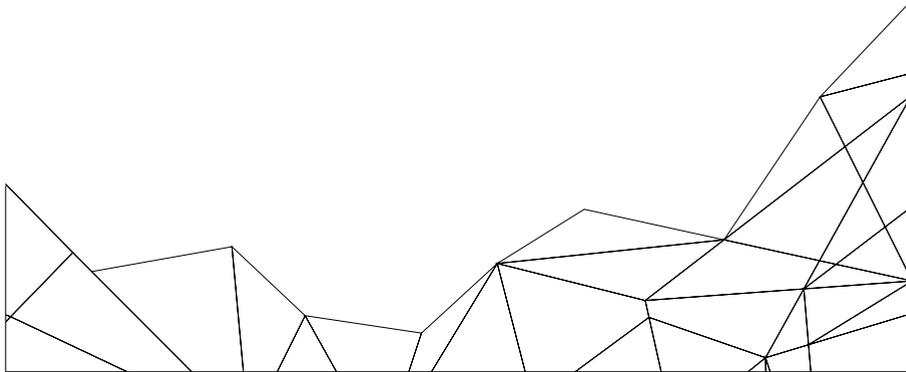
*This study used data from a survey of doctoral students concerning both their satisfaction with the overall quality of the doctoral program and their satisfaction with six specific academic areas, namely: teaching, thesis supervision, research experience, program curriculum, program intellectual environment, institution intellectual environment, with the purpose of assessing their consistency with their duration of accreditation, in years, granted by CNA Chile. Additionally, this study examined the associations between the question “would you recommend your doctoral program?”, both with the overall quality of the program and with each of the six specific academic areas. The results showed a positive association between the probability of recommending a program with both the overall satisfaction and each of the six specific areas. However, this study did not find associations between accreditation years and overall satisfaction, nor with any of the six specific areas.*

**Key words:** *years of accreditation, satisfaction level, doctoral students, recommendation.*





## **INTRODUCCIÓN**





A continuación se presentan los resultados del estudio “Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre la calidad de sus doctorados y la evaluación de la CNA: Análisis basado en el Estudio Evaluativo de Programas Doctorales 2013-2014 (MINEDUC – DIVESUP)”. La investigación fue desarrollada en el marco de la I Convocatoria de Proyectos de Investigación en el campo del aseguramiento de la calidad de la educación superior impulsada por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

El objetivo planteado por este estudio fue analizar la consistencia entre las percepciones de estudiantes respecto de la calidad de sus programas de doctorado y los resultados de las resoluciones de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) expresados en número de años de acreditación.

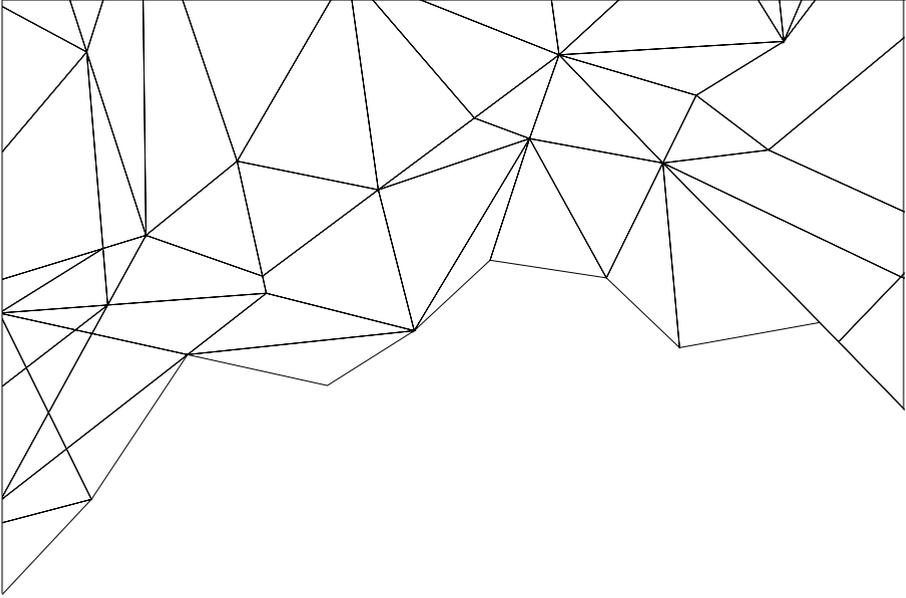
El documento presentado a continuación se estructura en tres apartados. El primero de ellos revisa literatura referida al aseguramiento de la calidad en educación superior y una descripción de las principales características del sistema de educación superior chileno en general y de sus procesos de aseguramiento de la calidad en particular.

El segundo, revisa los principales aspectos metodológicos del estudio, comenzando con la descripción de las bases de datos utilizadas, a saber: (i) los años de acreditación otorgados por la Comisión Nacional de Acreditación CNA Chile a cada uno de los 92 programas de doctorado participantes en el estudio y (ii) los datos de satisfacción de estudiantes de doctorado provenientes del Estudio Evaluativo de un conjunto de Programas Doctorales chilenos 2013-2014 (Mineduc-Divesup). La sección continúa presentando una serie de indicadores estadísticos que enmarcan y entregan mayor información respecto de los datos utilizados como base de los análisis realizados en este estudio.

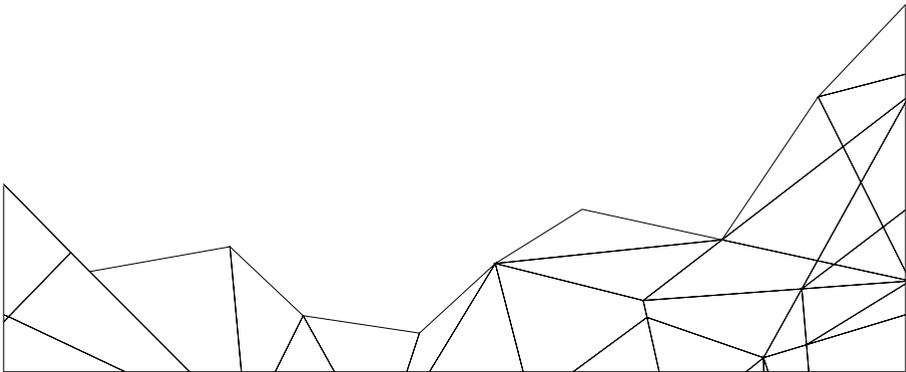
El tercer apartado presenta los principales hallazgos en base a los objetivos específicos de la investigación. En primer lugar, se hace

referencia a cada objetivo; luego se describe la metodología estadística específica utilizada para abordar ese objetivo; a continuación se señala el tipo de análisis de datos que se utilizó; y, finalmente se muestran los resultados obtenidos. Respecto de los objetivos 1 y 2, y considerando que usan la misma metodología estadística, cuentan con una sola sección compartida en que se hace referencia a ellos. En este apartado se realiza también una discusión de los resultados obtenidos, relevando las implicancias y contribuciones respecto del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior chileno. Como es de esperar, dicha discusión es más atinente y tiene mayor relevancia para el contexto chileno.

Para finalizar, los investigadores abren un espacio de reflexión sobre las principales limitaciones del estudio con el objeto de proponer líneas de investigación que sigan fortaleciendo el sistema de aseguramiento de la calidad en el ámbito de la educación terciaria.



**CAPÍTULO I**  
**ANTECEDENTES CONCEPTUALES**





## **I.1. Revisión Bibliográfica**

El esfuerzo de las empresas por comprender la satisfacción de los clientes, ya sea para retenerlos como para atraer a otros nuevos, tiene una larga data, pero no produjo resultados significativos sino hasta la década pasada (Keiningham, Aksoy, Cooil, Andreassen, & Williams, 2008). Luego de un par de años de investigación orientada a comprender la relación entre las respuestas de los clientes en encuestas y su comportamiento de consumo real, Reichfeld (2003) concluyó que la pregunta que tiene la correlación estadística más fuerte con el crecimiento real de una empresa es si sus clientes estarían dispuestos a recomendar un determinado producto a otra persona. Según Reichheld (2003), el acto de recomendar una compañía o producto a otra persona es la evidencia más inequívoca de satisfacción del cliente, ya que implica que quien recomienda está dispuesto a poner su propio nombre en riesgo como garantía de la referencia que está haciendo.

Otros autores (Keiningham et al., 2008; Wiers-Jenssen, Stensaker, & Groggaard, 2002) han tratado de explicar la importancia de las recomendaciones dilucidando el poder que está detrás de lo que se llama el “boca-a-boca”. De acuerdo con Keiningham et al. (2008), la relación entre recomendaciones y utilidades es explicada no sólo por el hecho de que no tiene ningún costo para la compañía, sino sobre todo, por los altos niveles de credibilidad que implican. En otras palabras, cuando un potencial nuevo cliente recibe una recomendación de un cliente antiguo, esa recomendación parece mucho más auténtica que si viene de un vendedor de la compañía en cuestión.

Con el propósito que el gerente de cualquier compañía la pudiera usar para diseñar una estrategia que permitiera aumentar sus utilidades, el equipo de Reichfeld desarrolló una escala Likert de 10 puntos orientada a evaluar la probabilidad de recomendar un producto o una compañía. De acuerdo a la puntuación entregada en dicha escala, los clientes son clasificados en las siguientes tres categorías: 10-9 puntos

son promotores; 8-7 puntos están moderadamente satisfechos; y entre 6-0 puntos, son considerados detractores. La sustracción del porcentaje de detractores del porcentaje de promotores da como resultado el *Net Promoter Score* (NPS).

Los resultados obtenidos por Reichfield (2006: 1) sugieren que, en promedio, aumentar el puntaje NPS en una docena de puntos en comparación a la competencia directa puede doblar el índice de crecimiento de una compañía (Reichfeld, 2006). Por esta razón, se señala que el NPS es el número que las compañías deben intentar elevar.

Los conceptos de boca a boca y NPS atrajeron el interés a nivel mundial. Sin embargo, y ya que los hallazgos de la investigación han sido difíciles de replicar, han surgido también numerosas críticas. La dificultad se explica por el hecho de que, a pesar que los clientes declararan que ellos recomendarían la empresa o el producto a otra persona, en la práctica sólo un porcentaje de ellos efectivamente lo hace (Keiningham et al., 2008). Por esta razón, la probabilidad de recomendar no está siempre directamente asociada al crecimiento real de una compañía.

No obstante lo anterior, debido a la solidez y la utilidad del modelo teórico desarrollado por Reichfeld, otros sectores, entre ellos el educacional, han comenzado a utilizar los conceptos de satisfacción y recomendación para monitorear y mejorar el desempeño y la calidad de los programas o los profesores que pertenecen a ellos (Arambewella & Hall, 2006; Douglas, McClelland, & Davies, 2008; Geall, 2000; Hampton, 1993; Harvey & Knight, 1996; Horsburgh, 1998; Stensaker, 1999; Temizer & Turkyilmaz, 2012; Townley, 2001; Wiers-Jensen et al., 2002).

Este estudio comparte el enfoque educativo que pone el centro en el estudiante y en la satisfacción que éste tiene de las experiencias de aprendizaje asociadas a los profesores de sus cursos o a los programas en general. De esta forma, no se conceptualiza al estudiante como un producto, cliente, usuario ni consumidor. Por el contrario, se le concibe como el participante más relevante del proceso educativo. Y se detecta además que su aprendizaje debe ser puesto en el centro de todas las iniciativas transformadoras y de mejora en educación superior (Geall, 2000; Harvey & Knight, 1996; Svensson & Wood, 2007; Townley, 2001).

Según lo anterior, resulta necesario indagar en los niveles de satisfacción de los estudiantes con la calidad de los programas que cursan, pues ellos son uno de los actores claves en el contexto de educación superior. Además, se debe considerar que ellos son determinantes tanto para la capacidad de las instituciones de atraer suficientes postulantes como para que el nivel de calificación necesario para mantener el estándar educativo (Geall, 2000; Temizer & Turkyilmaz, 2012; Wiers-Jenssen et al., 2002).

Este hecho tiene especial relevancia ya que la evidencia ha demostrado que los programas con mayores índices de satisfacción entre sus estudiantes tienen menores tasas de deserción (Aldridge & Rowley, 1998; Arambewela & Hall, 2006; Douglas, Douglas, & Barnes, 2006; Pascarella, Terenzini, & Feldman, 2005; Suhre, Jansen, & Harskamp, 2007; Svensson & Wood, 2007; Temizer & Turkyilmaz, 2012). Este es uno de los mayores problemas de los programas de doctorado tanto a nivel mundial como en Chile (Munita & Reyes, 2012).

Uno de los modelos más utilizados para entender la satisfacción tanto en contextos educativos como de marketing es el de expectativa-desajuste. Este modelo señala que el nivel de satisfacción está determinado por la magnitud y la dirección del desajuste de la realidad respecto de la expectativa (Arambewela & Hall, 2006; Hampton, 1993). De esta forma, al ingresar a un determinado programa cada estudiante tiene una expectativa respecto de él y la realidad puede ser más positiva o más negativa que dicha expectativa, determinando así el nivel de satisfacción respecto del mismo.

En este contexto, es importante aclarar que la satisfacción es un proceso eminentemente subjetivo, ya que la evaluación se basa no en el contraste de la expectativa con la realidad sino con la percepción del estudiante de dicha realidad (Hampton, 1993; McDougall & Levesque, 2000).

La calidad o el valor percibido ha sido un concepto difícil de definir en la literatura. Sin embargo, en términos generales ha sido entendida como el resultado o beneficio que una persona percibe a cambio del costo (no necesariamente económico) de un determinado producto o servicio. Tanto el valor como el costo son necesariamente evaluaciones personales e idiosincráticas que, por lo tanto, varían notoriamente entre una persona y otra. De esta forma, la investigación muestra que,

cuando una persona percibe el beneficio recibido como mayor al costo relativo de dicho beneficio, presenta mayores niveles de satisfacción (McDougall & Levesque, 2000). Por su parte, la satisfacción ha sido definida como la evaluación que el estudiante hace del servicio recibido, evaluación que toma en consideración distintos aspectos del proceso educativo (Temizer & Turkyilmaz, 2012).

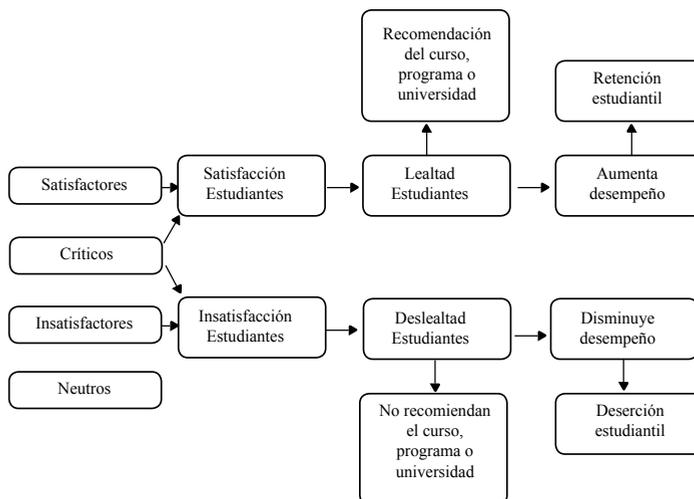
Es escasa la investigación que se ha centrado en comprender la satisfacción de estudiantes con sus programas a nivel de postgrado (Angell, Heffernan, & Megicks, 2008; Arambewela & Hall, 2006; Houston & Rees, 1999) y, dentro de ella, es aún menor la evidencia sobre programas doctorales (Ostriker, Kuh, & Voytuk, 2010). Sin embargo, la evidencia proveniente de la satisfacción de estudiantes en general, ha señalado las siguientes variables como relevantes a la hora de analizar y comprender su nivel de satisfacción:

- Docencia o calidad de la enseñanza (Aldridge & Rowley, 1998; Angell et al., 2008; Douglas et al., 2006; Geall, 2000; Hampton, 1993; Horsburgh, 1998; Kwan & Ng, 1999; Ostriker et al., 2010; Wiers-Jenssen et al., 2002): Adaptar los estilos de enseñanza y los métodos a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, y contar con el conocimiento de la asignatura y las habilidades necesarias para dictarla (Douglas et al., 2008).
- Calidad de la supervisión académica y del *feedback* recibido (Hampton, 1993; Ostriker et al., 2010; Wiers-Jenssen et al., 2002): Disposición del personal académico a proporcionar retroalimentación tanto sumativa como formativa, y de responder rápida y oportunamente a las solicitudes de los estudiantes (Douglas et al., 2008).
- Composición, contenido y relevancia del currículum (Aldridge & Rowley, 1998; Horsburgh, 1998; Ostriker et al., 2010; Wiers-Jenssen et al., 2002): Consistencia de la enseñanza y la evaluación al interior y a través de los cursos (Douglas et al., 2008).
- Ambiente intelectual o de aprendizaje (Butt & ur Rehman, 2010; Horsburgh, 1998; Ostriker et al., 2010): Contexto social, psicológico y pedagógico en el que ocurre el aprendizaje (Fraser, 1998).

- Calidad de los recursos de apoyo (Aldridge & Rowley, 1998; Angell et al., 2008; Douglas et al., 2006; Geall, 2000; Hampton, 1993; Kwan & Ng, 1999; Ostriker et al., 2010; Townley, 2001; Wiers-Jenssen et al., 2002).
- Apariencia y estado de las instalaciones académicas (p.e. calidad de las aulas, bibliotecas, laboratorios, salas de estudio, etc.) (Douglas et al., 2008).
- Calidad de y acceso a actividades de recreación (Angell et al., 2008; Douglas et al., 2006; Geall, 2000; Hampton, 1993; Horsburgh, 1998; Ostriker et al., 2010; Wiers-Jenssen et al., 2002): Apariencia y estado de las instalaciones recreativas y del entorno (instalaciones deportivas, campus, cafetería, etc.) (Douglas et al., 2008).
- Ambiente social (Aldridge & Rowley, 1998; Angell et al., 2008; Geall, 2000; Hampton, 1993; Horsburgh, 1998; Kwan & Ng, 1999; Ostriker et al., 2010; Wiers-Jenssen et al., 2002): Disponibilidad y calidad no sólo de espacios de interacción social sino de actividades e instancias que promuevan la integración y el intercambio entre estudiantes (Geall, 2000).
- Experiencias de investigación (Bauer & Bennett, 2003; Deem & Brehony, 2000; Hathaway, Nagda, & Gregerman, 2002; Lee, 2008; Lopatto, 2004): Colaboración de investigación entre estudiantes y los investigadores adscritos a la institución en la que estudian. Esto significa que los académicos deben proveer a los estudiantes con espacios y roles significativos durante todas las fases del proceso de investigación (Bauer & Bennett, 2003).

Como es posible apreciar, numerosos estudios se han centrado en identificar aquellas variables que influyen en los niveles de satisfacción de los estudiantes respecto de los programas que cursan. En este contexto, Douglas et al. (2008) agregan aún más complejidad al fenómeno al desarrollar un modelo que clasifica dichas variables en cuatro categorías: satisfactorios; insatisfactorios; críticos; y neutros.

Figura 1. Modelo conceptual de la satisfacción con su experiencia en educación superior



Fuente: Douglas et al., 2008.

Douglas et al. (2008) encontraron que la presencia de un satisfactor (*satisfier*) produce satisfacción en los estudiantes, sin embargo su ausencia no provoca insatisfacción. El caso de los insatisfactores (*dissatisfiers*) es justamente lo contrario, es decir, su ausencia genera insatisfacción pero su presencia no promueve la satisfacción.

Por su parte, los críticos (*criticals*) son satisfactores e insatisfactores al mismo tiempo, lo que significa que su presencia genera satisfacción y su ausencia insatisfacción. Finalmente, los neutros (*neutrals*) no producen satisfacción ni insatisfacción.

Los resultados de otro estudio realizado por Douglas et al. (2006), mostraron que en el caso de estudiantes universitarios las variables más importantes a la hora de explicar sus niveles de satisfacción son principalmente las relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. Por esa razón, ellos llamaron críticas a aquellas variables asociadas con la enseñanza a un nivel adecuado para el aprendizaje de los estudiantes, con la disponibilidad para los estudiantes, y con la apertura a proveerles con *feedback* específico, entre otros.

Según el modelo desarrollado por Douglas et al. (2008), la importancia de que las instituciones de educación superior se enfoquen

en entender y promover la satisfacción de sus estudiantes radica en que dicha satisfacción se traduce en lealtad. Ésta se expresaría en lo que ellos llaman comportamiento secundario que incluye un boca a boca positivo y recomendaciones. En este sentido, la disposición a recomendar a un profesor, un curso o un programa es una expresión del nivel de satisfacción de los estudiantes.

En relación a la asociación que existe entre el nivel de satisfacción y la probabilidad de recomendar un programa, Browne, Kaldenberg, Browne, and Brown (1998) encontraron que a pesar que el nivel general de satisfacción de los estudiantes se correlaciona con la probabilidad de recomendar sus programas, el tipo de variables que los estudiantes toman en consideración para tener un alto grado de satisfacción no son necesariamente las mismas que las que consideran para recomendar un programa. En este sentido, en el grado de satisfacción, variables como la calidad del curso y del currículum son las más relevantes. En relación a la probabilidad de recomendación, variables relacionadas con cómo los estudiantes son tratados por el *staff* y otros aspectos del servicio universitario recibido se vuelven más predictivas.

## **I.2. El sistema chileno de aseguramiento de la calidad de la educación superior**

*Accountability* o rendición de cuentas es un concepto de uso reciente en el sistema de educación superior chileno. Sin embargo, hoy hay consenso respecto del beneficio de contar con información pública, pertinente y válida para caracterizar y evaluar instituciones y sus programas (Zapata y Fleet, 2012). Este beneficio es de especial importancia en el contexto de la expansión del sistema de educación superior chileno en el curso de los últimos treinta años, tanto a nivel de pregrado como de postgrado (Rolando, 2010).

Hace tres décadas, la discusión en Chile acerca de los desafíos relativos a equidad en educación superior tenía relación principalmente con restricciones económicas de acceso. Según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), en el año 1990 solo el 4,1% de los jóvenes entre 18 y 24 años pertenecientes al décimo inferior (décimo I) de ingreso autónomo asistía a la educación superior, en comparación al 47,9% proveniente del décimo superior (décimo X).

Al año 2001, de acuerdo a CASEN, al año 2011 éstas cifras habían aumentado a 27,1% y a 90,9% respectivamente.

De acuerdo al último informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2013), la matrícula chilena en programas de pregrado aumentó 67,6% entre 1990 y 1999 y 91,6% entre 2000 y 2009. La masificación del acceso a programas de postgrado ha sido incluso mayor que la de pregrado: aumentó 207,3% en el período 1990-1999 y 257,5% en el período 2000-2009. Específicamente, en el caso de los programas de doctorado este aumento ha sido 228,6% en el período 1990-1999 y 225% en el período 2000-2009 (OCDE, 2013).

El caso de los programas de doctorado es más complejo, ya que ellos otorgan el grado académico más alto y tienen una duración prolongada (7 a 8 semestres en promedio). De esta forma, a pesar de que la matrícula de doctorado ha aumentado significativamente en los últimos años, las cifras de retención de los programas chilenos y aquellas referidas a la graduación oportuna de sus estudiantes no son alentadoras. Un estudio del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (Munita y Reyes, 2012), señaló que estudiantes que se graduaron de un programa de doctorado chileno entre los años 2005 y 2010 tuvieron en promedio 10,2 semestres de permanencia en ellos, es decir, la duración real excedió en un 20% a la duración programada. Este mismo estudio mostró que la máxima permanencia más frecuente fue de 16 semestres, es decir, el doble de la duración nominal del programa (Munita y Reyes, 2012). Finalmente, el estudio permitió observar que un 30% de los estudiantes que ingresan a algún programa de doctorado chileno deserta antes de terminar el mismo (Munita y Reyes, 2012).

Las tasas de aumento de la cobertura de la educación superior chilena se explican, de acuerdo a Zapata y Fleet (2012), por:

- Creación de instituciones y su diversificación (universidades, centros de formación técnica e institutos profesionales).
- Descentralización del sistema con la creación de instituciones privadas y la apertura de éstas en regiones.

A pesar de los efectos positivos que tiene un mayor y más diverso acceso a la educación superior, estos procesos de crecimiento también generan desafíos, especialmente en lo relativo al aseguramiento de la calidad, tanto de las instituciones como de los programas que ofrecen.

Con la intención de abordar dicho desafío, la Ley 20.129 establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y crea la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile). Esta Comisión vela por la acreditación institucional; la acreditación de carreras y programas de pregrado, postgrado y especialidades médicas; y la mantención de sistemas de información pública, entre otras.

CNA-Chile analiza y evalúa la información que los programas proporcionan y, en base a ella, acreditan en el caso de programas de doctorado por un plazo máximo de diez años en función de una serie de criterios de evaluación. Parte importante de la información de este proceso, proviene de instancias de autoevaluación llevadas a cabo por los propios programas, que consultan opiniones de actores como docentes y estudiantes.

Algunos de los indicadores que CNA usa para evaluar el proceso formativo de los procesos de doctorado son las tasas de retención y graduación oportuna. Estos indicadores cobran importancia al notar que en la expansión del acceso a la educación superior durante las tres últimas décadas un número importante de estudiantes que ingresan a la educación superior o bien salen del sistema o no logran graduarse oportunamente. En nuestro país, de acuerdo a las cifras entregadas por el Servicio de Información de Educación Superior (SIES, 2014) del Ministerio de Educación, las cifras de deserción de los programas de pregrado bordean el 30% durante el primero año y alcanzan el 40% alrededor del cuarto año<sup>1</sup>. Algunos estudios han intentado comprender y explicar la deserción en dichos programas y han tendido a asociarla tanto con características individuales como también contextuales (origen socioeconómico y étnico por ejemplo). Sin embargo, cuando las variables contextuales pesan más que las características individuales al explicar la probabilidad de deserción de un estudiante, se está frente a un problema de equidad (Schmelkes, 2013).

---

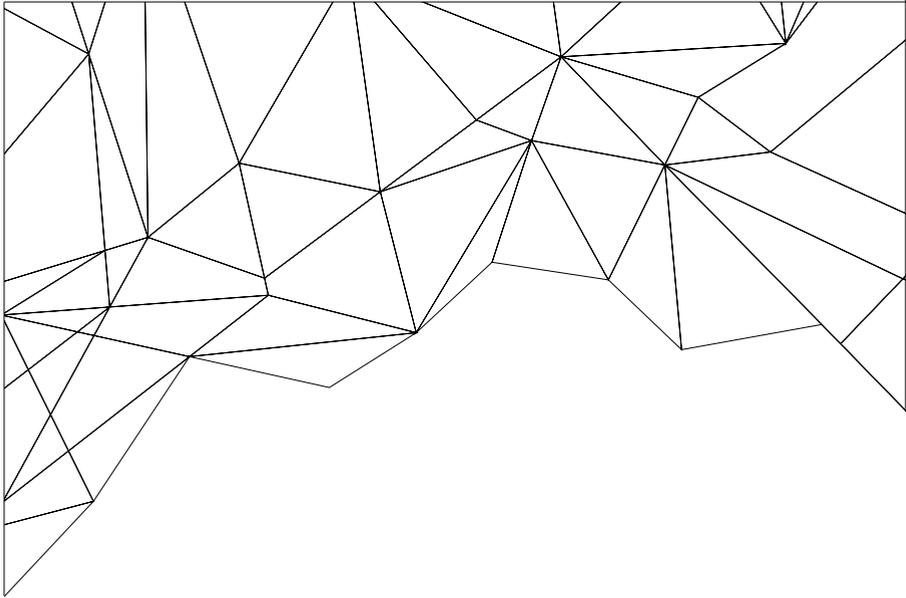
<sup>1</sup> [www.mifuturo.cl](http://www.mifuturo.cl)

La puesta en marcha de un sistema de aseguramiento de la calidad de instituciones y programas de educación superior es una iniciativa muy bien valorada en la literatura internacional. En efecto, Kember & Leung (2009) señalan que la evaluación de la enseñanza y de los cursos es una práctica casi completamente instalada en los programas de educación superior, pero la evaluación de los programas como unidades y no su desagregación en sus cursos constitutivos es una iniciativa poco frecuente.

La ventaja de sistemas de evaluación de calidad de los programas como unidades y no solo el conjunto de cursos que los componen, es que la evidencia que emana de estos sistemas relativa a la calidad del ambiente de aprendizaje y a la satisfacción de los estudiantes es considerada en la formación de un juicio respecto de la calidad de dichos programas y de qué tan efectivos son en sus procesos de promoción de las habilidades centrales en los graduados actuales (Fraser, 1998; Kember & Leung, 2009).

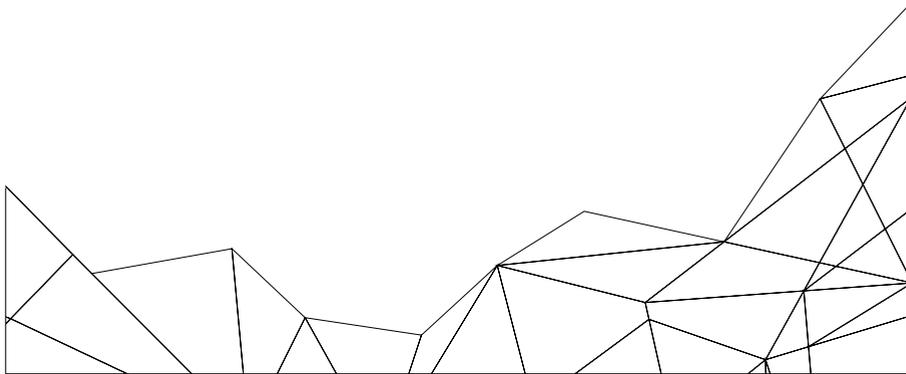
Los procesos de acreditación de los programas chilenos de educación superior consideran en el proceso de autoevaluación la percepción que tienen los estudiantes sobre la calidad de los programas. Esta consideración, por una parte, posiciona al sistema de aseguramiento de la calidad nacional como un referente a nivel mundial. Y, por otra, tiene implicancias positivas desde un punto de vista educativo. Abundante evidencia empírica internacional documenta la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la calidad de sus programas y sus aproximaciones a los procesos de aprendizaje y, como consecuencia, los resultados que obtienen de los mismos (Kember & Leung, 2005, 2009; Lizzio & Wilson, 2008; Lizzio, Wilson, & Simonds, 2002; Trigwell & Prosser, 1991).

Según lo anterior, estudiantes con mayores niveles de satisfacción respecto de sus programas tienen en general experiencias de aprendizaje más positivas que se traducen en mejores resultados (Balla et al., 1990; Drew & Watkins, 1998; Eley, 1992; Prosser & Millar, 1989; Ramsden, Beswick, & Bowden, 1986; Trigwell & Sleet, 1990; Van Rossum & Schenk, 1984; Whelan, 1988). Justamente por esta razón es relevante analizar la consistencia entre la satisfacción de los estudiantes respecto de la calidad con los años de acreditación obtenidos por los programas de doctorado.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**





## **II.1. Objetivos de investigación**

De acuerdo a lo anteriormente indicado, el objetivo general y los específicos de esta investigación son:

### **Objetivo General**

- Analizar la consistencia entre las percepciones de estudiantes respecto de la calidad de sus programas de doctorado y los resultados de las resoluciones de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) expresados en número de años de acreditación.

### **Objetivos específicos**

- Analizar la consistencia entre la resolución CNA expresada en años de acreditación y la satisfacción de los estudiantes con la calidad de seis aspectos académicos del programa (docencia, supervisión de tesis, experiencia de investigación, currículo del programa, ambiente intelectual del programa y ambiente intelectual de la institución).
- Analizar la consistencia entre los años de acreditación y dos medidas de satisfacción general de los estudiantes con el programa (calidad general del programa y recomendaría el programa).
- Analizar la asociación entre la variable “recomendaría el programa” y la satisfacción de los estudiantes con la calidad de los seis aspectos académicos del programa definidos.

## **II.2. Relevancia del estudio**

La educación es el mecanismo social que permite movilizar a los inte-

grantes de una sociedad y mejorarla en términos de equidad y justicia (Torche y Wormald, 2004). En términos generales, mayores niveles educativos se relacionan con mejores expectativas de vida, amplitud de oportunidades laborales, superiores condiciones de salud y un incremento de las oportunidades salariales. En esta línea, Psacharopoulos & Patrinos (2004) cuantifican en un 12% promedio los retornos económicos de la inversión en educación superior en los países pertenecientes a la OECD, lo que significa que los profesionales graduados de dichas instituciones tienen una tasa de rentabilidad importante en relación a lo que invirtieron en sus estudios.

Estas cifras, en conjunto con la literatura que señala que los niveles de satisfacción de los estudiantes respecto de la calidad de los programas que cursan juegan un rol relevante en los niveles de retención (Astin, 1993) y a los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Balla, Biggs, Gibson, & Chang, 1990; Prosser & Millar, 1989; Trigwell & Sleet, 1990; Van Rossum & Schenk, 1984; Whelan, 1988), otorgan relevancia a investigar la consistencia entre la satisfacción que tienen los estudiantes doctorales chilenos respecto de la calidad de sus programas y dimensiones de la evaluación hecha por la CNA, como son los años de acreditación.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que debido a las limitaciones propias del estudio (ver apartado IV.2.), más allá de la relevancia de investigar la relación entre estas variables, ésta constituye una aproximación preliminar y es por lo tanto de carácter exploratoria.

### **II.3. Descripción de las fuentes de datos**

Los datos de este estudio provienen de dos fuentes:

- Datos sobre los años de acreditación que CNA otorga a cada programa. <https://www.cnachile.cl/Paginas/buscador-avanzado.aspx> (Marzo, 2015) (ver Anexo 1).
- Datos de satisfacción de estudiantes de doctorado provenientes del Estudio Evaluativo de un conjunto de Programas Doctorales chilenos 2013-2014 (Mineduc-Divesup) (último: diciembre, 2014).

En el estudio Mineduc-Divesup (MD) fueron incluidos los programas doctorales chilenos que cumplieran con los siguientes requisitos al momento de ejecución del estudio:

- Un mínimo de cuatro años de acreditación
- Un mínimo de cinco graduados en los últimos 5 años (2008 a 2012)
- Un mínimo de diez estudiantes inscritos en el programa a abril del 2013.

En el caso de aquellos programas que tenían una alta matrícula histórica, se decidió también incluir programas que contaban con solo 3 años de acreditación pero que a su vez tenían más de diez graduados en los últimos 5 años (2008 a 2012) y más de 15 estudiantes inscritos a abril del 2013.

Como resultado de dichos criterios de inclusión, el estudio estuvo conformado por un grupo de 92 doctorados impartidos por 15 instituciones distintas. Cinco de dichos programas eran ofrecidos conjuntamente por dos instituciones. En las Tablas 1, 2 y 3 aparece información respecto a la cobertura del estudio.

**Tabla 1**

***Tamaño de la población de estudiantes y porcentaje de participación en el estudio***

	N
Estudiantes matriculados en programas doctorado nacional	4.058
Estudiantes matriculados en programas doctorado participantes en estudio	3.082 (75,9%)
Académicos adscritos a programas doctorado participantes en estudio	1.863

Fuente: Mineduc-Divesup (2014).

**Tabla 2**

***Programas de doctorado acreditados y no acreditados en Chile***

	N	%
Acreditados	138	63,8
No acreditados	78	36,1
Total programas doctorado	216	100

Fuente: Mineduc-Divesup (2014).

**Tabla 3**  
***Programas de doctorado acreditados participantes en el estudio***

	N	%
Programas de doctorado acreditados	138	100
Programas de doctorado acreditados participantes en estudio	92	67,4

Fuente: Mineduc-Divesup (2014).

El estudio Mineduc-Divesup (MD) administró cuatro cuestionarios, dirigidos a:

- Institución, para ser respondido por la autoridad a cargo de los doctorados (vicerrector de investigación o vicerrector académico o el directivo de postgrado a cargo de los doctorados en el nivel institucional).
- Programa de doctorado (para ser respondido por su director o coordinador).
- Académicos participantes en el claustro del programa, en cualquiera de las categorías reconocidas por el estudio.
- Estudiantes inscritos en el programa al momento de aplicación.

Este estudio utilizó solo los datos provenientes de las preguntas 45 y 46 del cuestionario dirigido a los estudiantes de cada uno de los programas de doctorado participantes. Respondieron 2.198 estudiantes, de un total de 3.069 cuestionarios enviados electrónicamente. La tasa de respuesta fue 72%. Cabe notar que un número de estudiantes respondió el cuestionario sólo parcialmente y fueron incluidos los que hubieran respondido las preguntas de interés para este estudio (ver Anexo 3).

## **II.4. Resúmenes gráficos y tabulaciones**

### **II.4.1. Estadísticos descriptivos**

La mayor parte de los estadísticos descriptivos unidimensionales están disponibles en el informe Estudio Evaluativo de un conjunto de Programas de Doctorados chilenos 2013-2014 (Mineduc-Divesup,

2014). Para complementar el trabajo, se realizó un análisis con datos más detallados. La Tabla 4 muestra la distribución de respuestas a la pregunta 45 (con sus respectivos porcentajes), de acuerdo a cada uno de los seis aspectos académicos específicos contenidos en el cuestionario. La Tabla 5, de igual manera, muestra la distribución de respuestas a la pregunta 46.

**Tabla 4**  
**Satisfacción con la calidad de aspectos académicos (pregunta 45, estudio Mineduc-Divesup)**

Calidad	Nivel de satisfacción			Total
	Insatisfecho	Moderadamente satisfecho	Muy satisfecho	
Docencia	81 (4%)	777 (37%)	1.215 (59%)	2.073 (100%)
Supervisión de tesis	150 (7%)	597 (29%)	1.326 (64%)	2.073 (100%)
Experiencia de investigación en el programa	118 (6%)	619 (30%)	1.336 (64%)	2.073 (100%)
Calidad general del programa	98 (5%)	711 (34%)	1.264 (61%)	2.073 (100%)
Currículo del programa	169 (8%)	785 (38%)	1.119 (54%)	2.073 (100%)
Ambiente intelectual del programa	109 (5%)	557 (27%)	1.407 (68%)	2.073 (100%)
Ambiente intelectual de la institución	74 (4%)	538 (26%)	1.451 (70%)	2.073 (100%)

Fuente: Elaboración propia, en base a información de Mineduc-Divesup (2014).

**Tabla 5**  
**Recomendación (%) de estudiantes del programa de doctorado (pregunta 46, estudio Mineduc-Divesup)**

Nunca (1)	(2)	Con reparos (3)	(4)	Totalmente (5)	Total
0,89	1,48	16,91	34,12	45,59	100

Fuente: Elaboración propia, en base a información de Mineduc-Divesup (2014).

#### **II.4.2. Análisis descriptivo de no-respuesta**

El estudio Mineduc-Divesup (2014) contacta a los estudiantes doctorales a través de sus correos electrónicos y envía por este medio un enlace al cuestionario. El número de direcciones de correo a los que se envía el enlace es 3.069. El número de estudiantes que responden el cuestionario, a lo menos parcialmente, es 2198. Así, como se mencionó anteriormente la tasa de respuesta parcial es del 72%. El número de direcciones de correo que no tienen asociada respuesta alguna es 871 (28,38%). El estudio carece de dato alguno de los 871 estudiantes que no responden. Consecuentemente, con los datos del estudio no es posible comparar la distribuciones de variables entre estudiantes que responden y estudiantes que no responden.

Sin embargo, es posible construir un registro de la evolución de no respuesta entre los 2.198 estudiantes que inician la respuesta al cuestionario, es decir, responden a lo menos parcialmente el cuestionario.

De los 2.198 estudiantes que inician la respuesta al cuestionario, 138 no lo completan. Así, la tasa de estudiantes que responden el cuestionario solo parcialmente es de 6,3%, lo que corresponde a una tasa muy pequeña.

Por otra parte, es relevante analizar si las preguntas (45 y 46) que usa nuestro estudio de consistencia están asociadas con una pérdida inusual de respuestas. La respuesta es negativa. En efecto, el número de estudiantes que abandona el proceso de respuesta en la pregunta 44 o antes es 125. El número de estudiantes que abandona el proceso en la pregunta 45 es cero y el número de estudiantes que abandona el cuestionario en la pregunta 46 también es cero.

El Gráfico 1 muestra la evolución de la erosión del número de participantes entre los estudiantes que inician el proceso de respuesta. El eje horizontal es el orden de la pregunta en el cuestionario. El eje vertical representa el número de personas que han abandonado el proceso de respuesta en una pregunta dada. Por ejemplo, 61 estudiantes dejan de responder el cuestionario en la 21 o antes. Este gráfico exhibe un patrón aproximadamente creciente porque surveymonkey (SM) fue programado de modo que un estudiante no puede no responder una pregunta y seguir con preguntas posteriores (en un número pequeño de casos la trayectoria decae. Esto es por una falla de funcionamiento de SM).

Gráfico 1.



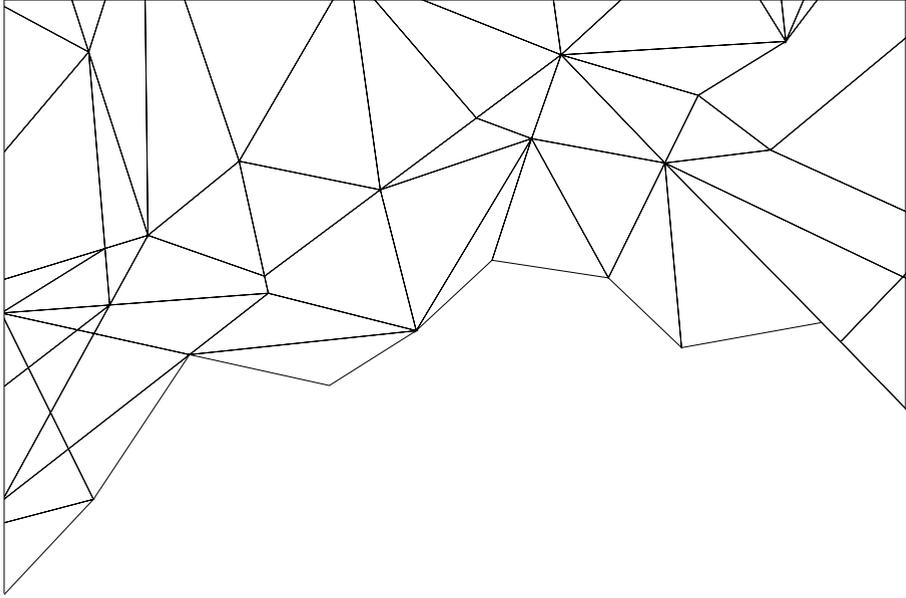
Fuente: Elaboración propia, en base a estudio Mineduc-Divesup (2014).

El diseño del instrumento no permite examinar la asociación entre respuesta parcial/completa con características demográficas, socio-económicas o educaciones de los estudiantes. En efecto, las preguntas sobre estas características están en la parte final del instrumento (preguntas 53-60) y son posteriores a las preguntas 45 y 46. Consecuentemente, para los 125 estudiantes que no responde las preguntas 45 y 46, el estudio carece de información básica. De cualquier forma, cualquier categorización adicional para estudiar la asociación entre abandono del proceso de respuesta y otras variables requiere distribuir los 125 (6,3%) estudiantes en varias categorías. La fracción de estudiantes se reduce aún más.

#### **II.4.3. Análisis de ajuste y control incorporados en el curso del análisis**

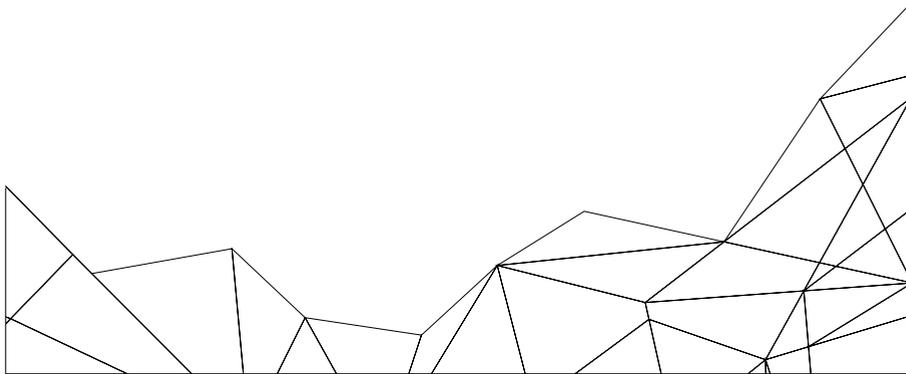
Antes de iniciar los análisis no es indicado adelantar las variables de ajuste o control (excepto si un experimento fue diseñado con la especificación de variables de ajuste y la variable independiente de interés). El motivo es que estos modelos intentarán usar hasta siete variables independientes. En base a ajustes preliminares de modelos, el número de individuos puede ser insuficiente para agregar más predictores a los modelos. Decisiones sobre variables a incorporar dependen de los resultados de ajustes intermedios. Análisis que además intenten ajustar por variables que en el cuestionario aparecen después de las preguntas 45 o 46, tienen un número menor de estudiantes por la pérdida de respuestas.





## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**





A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio organizados de acuerdo a cada uno de los objetivos definidos.

### **III.1. Consistencia entre años de acreditación y satisfacción de los estudiantes**

A continuación se presenta la metodología estadística y los resultados encontrados en relación a los dos primeros objetivos específicos (1 y 2) presentados en el capítulo anterior (ver apartado II.1). Estos dos objetivos van a ser tratados conjuntamente ya que fueron abordados utilizando la misma metodología estadística desarrollada especialmente para este estudio y en ambos casos tienen como variable de análisis años de acreditación (AA).

La unidad de análisis para abordar los objetivos específicos 1 y 2, es el programa de doctorado. La base de datos del estudio Mineduc-Divesup provee información sobre 92 programas. Cada uno de ellos tiene asociado el número de años de acreditación y los datos de percepción de calidad de los estudiantes del programa (en los seis ámbitos específicos). Un total de 2.198 estudiantes respondieron la encuesta. Los datos de los estudiantes de un mismo programa conforman un grupo (*cluster*) asociado al programa. El tamaño del grupo, número de estudiantes en el programa, varía según. Consecuentemente, el análisis requiere un modelo bivariado para respuestas discretas numéricas (años de acreditación, con 10 valores) y respuestas categóricas ordinales (nivel de satisfacción con tres niveles Insatisfecho, Moderadamente satisfecho y Muy satisfecho).

El análisis no es estándar, pues los programas de análisis estadísticos convencionales no incluyen funciones o métodos nativos para hacer estos análisis. Los análisis de este informe, así como programación de nuevos métodos usan el programa R (R Core Team, 2014).

Si bien inicialmente se contemplaba ajustar seis modelos -uno para cada uno de los ámbitos específicos- una vez iniciada la investigación de análisis de gráficos descriptivos, indican de manera contundente que AA no está asociado con ninguna de las seis de medidas de satisfacción en ámbitos académicos específicos. Análisis de gráficos descriptivos también indican que AA no está asociado con ninguna de las dos medidas de calidad general. Consecuentemente, la expectativa es que de manera consistente con los análisis descriptivos, métodos de análisis más formales indicarán que los parámetros que representan asociación entre AA y medidas de satisfacción no son significativos. Aun cuando de los análisis descriptivos se desprende que las asociaciones no son significativas, el trabajo desarrolla tanto los métodos y modelos que la propuesta establece como los programas computacionales para su uso. Análisis ilustrativos con el método usan dos ejemplos. Uno de ellos consiste en un análisis de la asociación entre AA y la pregunta que aborda si el estudiante recomendaría su programa de doctorado, cuya respuesta ofrece cinco niveles ordenados. El análisis con este modelo confirma la conclusión del análisis gráfico: la asociación no es significativa. Ciertamente, el método se puede usar con cada una de las medidas de satisfacción en ámbitos específicos del programa. Sin embargo estos análisis son superfluos a la luz de los análisis gráficos y de la consistencia entre la conclusión del ajuste de nuestro modelo y el análisis de gráficos.

El desarrollo de los modelos que la propuesta establece es un aporte innovador al análisis de datos educacionales, pues la estructura de los datos coincide con estudios similares. Consecuentemente el método es una contribución que va más allá de su aplicación en este estudio.

Los artículos de Sammel, Ryan, & Legler (1997) y Fitzmaurice & Laird (1995) tienen conexión con nuestros modelos pero nuestro enfoque combina de manera muy conveniente dos modelos: regresión para respuestas categóricas ordenadas y regresión con datos censurados. Esta combinación distingue nuestro enfoque de los artículos de Sammel et al. (1997) y Fitzmaurice & Laird (1995).

Dos simplificaciones permiten hacer análisis parciales para los objetivos 1 y 2. Estas simplificaciones consisten en usar distribuciones condicionales de una respuesta dada la otra. Específicamente, la primera simplificación usa como respuesta AA de un programa y como pre-

dicator o co-variable los datos de satisfacción (en ámbitos específicos) de los estudiantes del programa. En jerga estadística se dice que los estudiantes están anidados en sus programas respectivos. Esta simplificación permite ajustar modelos de regresión con efectos fijos y aleatorios.

La segunda simplificación usa los niveles de satisfacción de los estudiantes como respuesta y AA del programa como predictor o variable independiente. Los niveles de satisfacción son una variable categórica ordenada. Consecuentemente esta simplificación permite hacer análisis con modelos de regresión logística ordenada.

Los análisis que resultan de estas simplificaciones son parciales porque modelan distribuciones condicionales y no las distribuciones conjuntas. Las inferencias de análisis parciales deben ser interpretadas en concordancia con modelos condicionales, por ejemplo intervalos de confianza. De hecho, uno de los ejemplos ilustrativos evidencia la discordancia entre desviaciones estándar (de un estimador) que difieren de un método (condicional) a otro (conjunto).

El problema es evaluar si el número de años de acreditación de un programa captura el grado de satisfacción de los estudiantes. Esta descripción es válida tanto para el objetivo 1 (asociación con aspectos académicos específicos) como para el objetivo 2 (asociación con la satisfacción general de los estudiantes con sus respectivos programas).

La descripción de la metodología (ver Anexo 3) es deliberadamente más cercana al ámbito del estudio de los datos CNA/Mineduc-Divesup. Sin embargo el modelo se aplica en situaciones más generales que la de este estudio.

### **III.1.1. Objetivo 1. Análisis de datos**

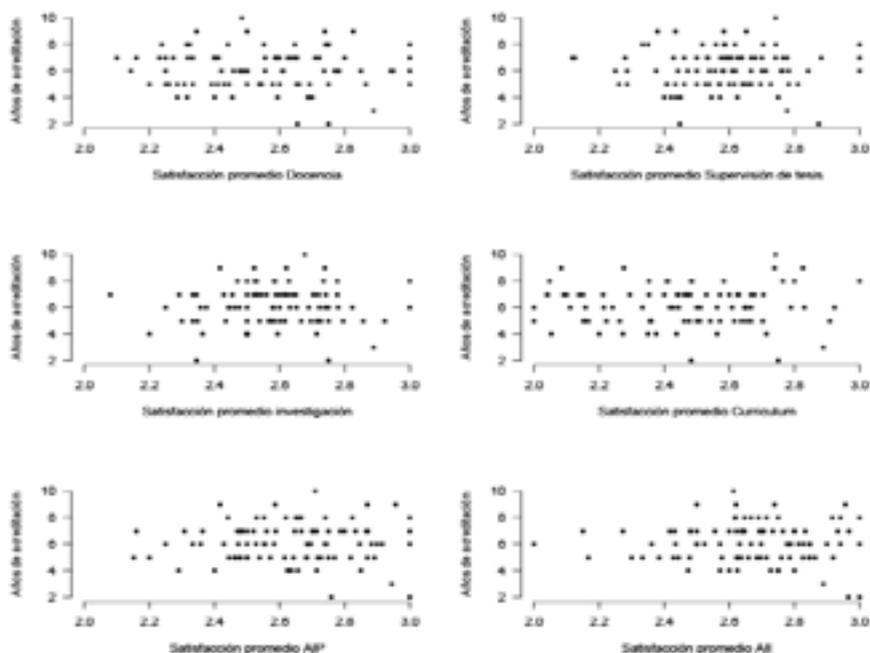
Para abordar el primer objetivo específico de este estudio se desarrolló un modelo bivariado cuyas respuestas son:

- Años de acreditación (variable discreta, numérica).
- Satisfacción de estudiantes con la calidad de aspectos académicos específicos del programa (variables categóricas, ordenadas):
  - Docencia
  - Supervisión de su tesis
  - Experiencia de investigación en el programa
  - Currículo del programa
  - Ambiente intelectual del programa (AIP)
  - Ambiente intelectual de la institución (AII)

El cuestionario del estudio MINEDUC-DIVESUP recoge en solo una pregunta por cada aspecto académico específico del programa, la satisfacción de los estudiantes con cada uno de ellos (ver Anexo 2).

El Gráfico 2 no muestra consistencia entre AA y medidas de satisfacción con ninguno de los seis ámbitos académicos específicos (1. Docencia; 2. Supervisión de tesis; 3. Experiencia de investigación; 4. Currículo del programa; 5. Ambiente intelectual del programa (AIP); y 6. Ambiente intelectual de la institución (AII)). Esto motiva a examinar consistencia de manera estratificada de acuerdo a las siete áreas del conocimiento identificadas: Agricultura y veterinaria; Ciencia matemática y computación; Ciencias sociales, negocio y derecho; Educación; Humanidades y artes; Ingeniería, industria y construcción; y Salud y bienestar.

*Gráfico 2. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos*



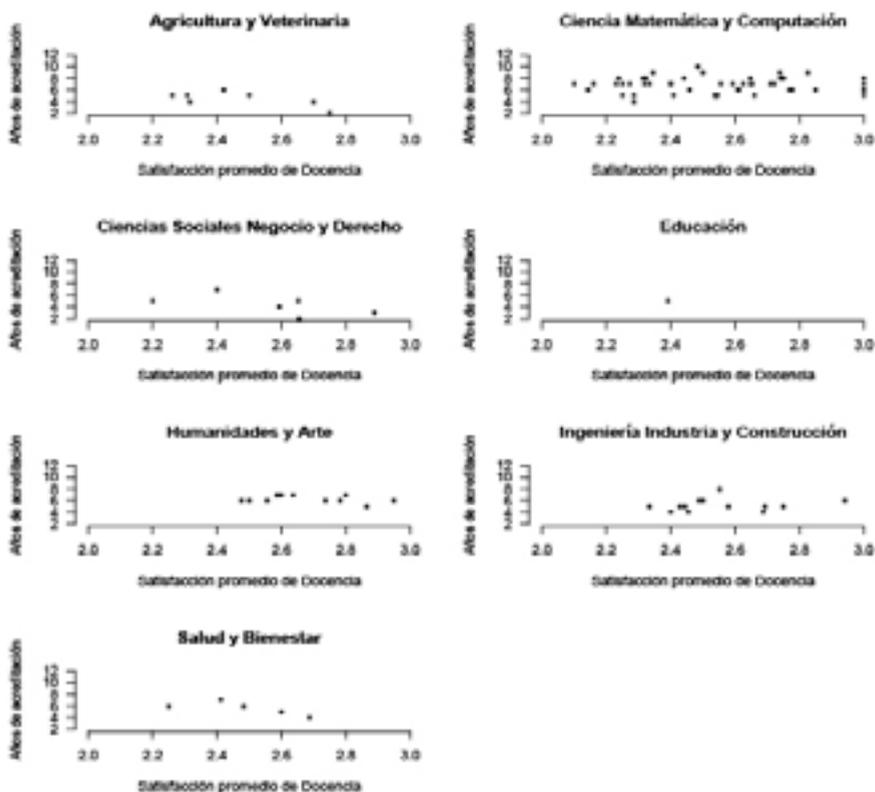
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico 3 muestra los AA de cada programa con su puntaje promedio para la pregunta que aborda el nivel de satisfacción con la docencia estratificados por área del conocimiento. El puntaje promedio se obtiene asignando el valor 1 al nivel insatisfecho, 2 al nivel moderadamente satisfecho y 3 al nivel muy satisfecho. La respuesta de satisfacción en un ámbito específico de cada estudiante se traduce al puntaje correspondiente. El puntaje de cada programa en cada ámbito específico es el promedio de los puntajes de los estudiantes del programa.

Como se observa, no hay asociación entre AA y puntajes en ámbitos específicos aún después de estratificar por área del conocimiento.

Se observa que la traducción de los niveles de satisfacción de los estudiantes en puntajes es sólo un artefacto para hacer los gráficos y no es riguroso reemplazar los tres niveles categóricos por puntajes asociados a cada uno de ellos.

*Gráfico 3. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos por área del conocimiento según clasificación OECD*



Fuente: Elaboración propia.

En los gráficos que siguen (4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10) a cada alumno le corresponde un signo “+”: el eje de las ordenadas representa los AA del programa y el de la abscisa representa la evaluación del alumno en ese programa. La separación horizontal entre “+”s es artificial, y sirve para distinguir los datos de alumnos diferentes. El símbolo “•” representa el puntaje promedio del programa. Los gráficos separan con pequeños desplazamientos verticales aquellos programas con un mismo número de años de acreditación.

Resulta interesante visualizar alguna medida de nivel socioeconómico. El cuestionario Mineduc-Divesup no recoge información directa sobre esa variable, pero aborda en la pregunta 57 el tipo de edu-

cación escolar del estudiante (cuando se gradúa en 4° medio), con las siguientes alternativas: municipal, particular subvencionada y particular pagada. Estas categorías se pueden usar como representantes aproximados de niveles socio-económicos (CASEN, 2011). Para visualizar el tipo de educación escolar, los gráficos representan con colores cada uno de los tres tipos de educación escolar.

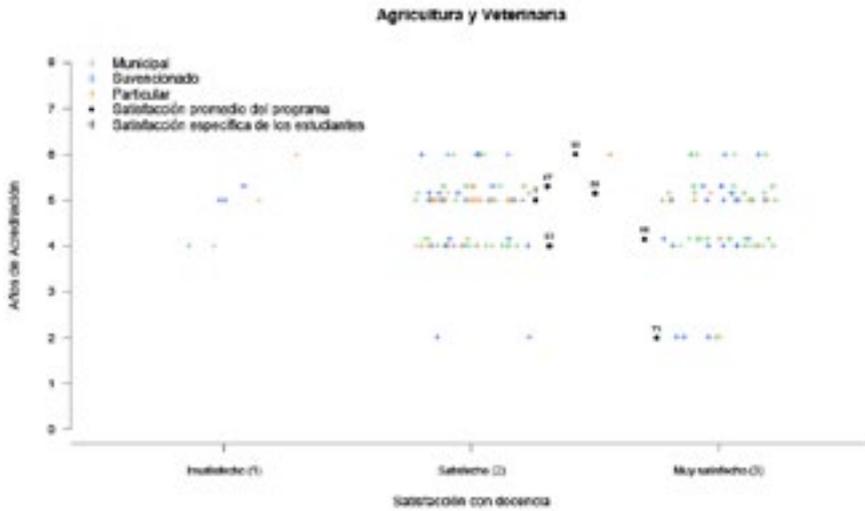
La codificación en colores permite investigar si un programa tiene preponderantemente alumnos de un tipo de educación escolar (mayoritariamente cruces de un color), y permite examinar la distribución de las evaluaciones por programa (por ejemplo, hay mayoría de cruces de un color dado en evaluaciones altas). Estas evaluaciones tiene un grado de subjetividad, pero la distribución de colores pueden sugerir análisis estadísticos para examinar cuantitativamente impresiones iniciales que uno se puede formar a partir de estos gráficos.

Los gráficos y la codificación a colores es una herramienta que examinar parcialmente el efecto de nivel socio-económico en las evaluaciones de los estudiantes<sup>2</sup>.

---

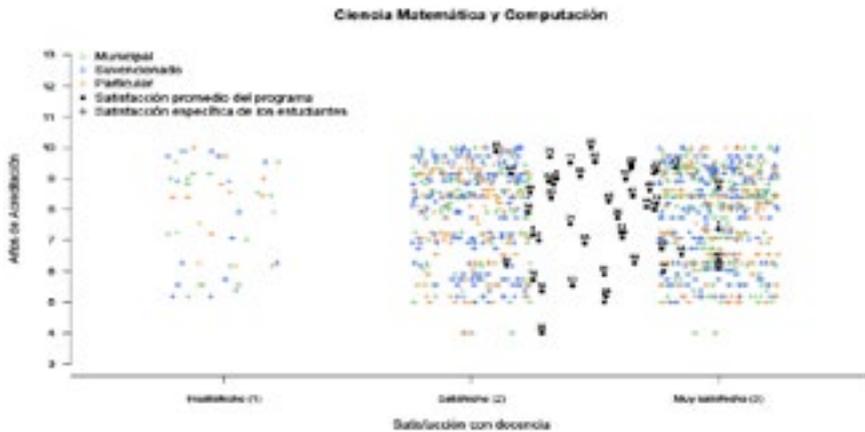
<sup>2</sup> Las imágenes en color están disponibles en la versión digital del Cuaderno N°3, en la página web de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

*Gráfico 4. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Agricultura y dependencia del colegio de origen*



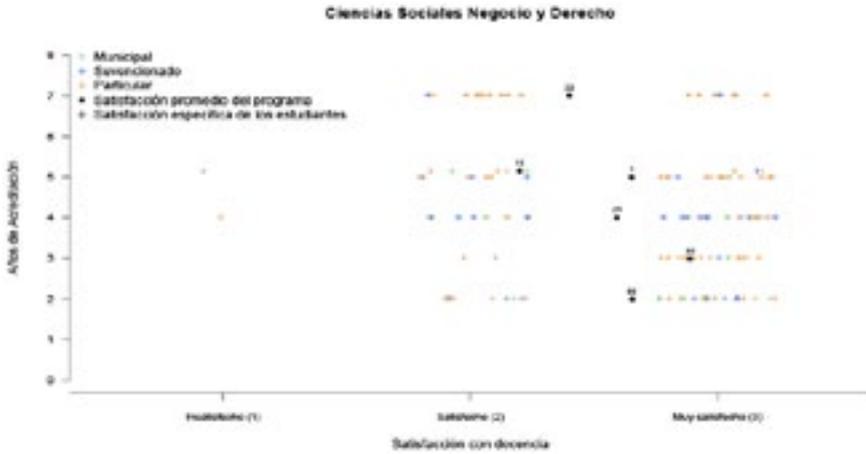
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 5. Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ciencia, matemática y computación y dependencia del colegio de origen*



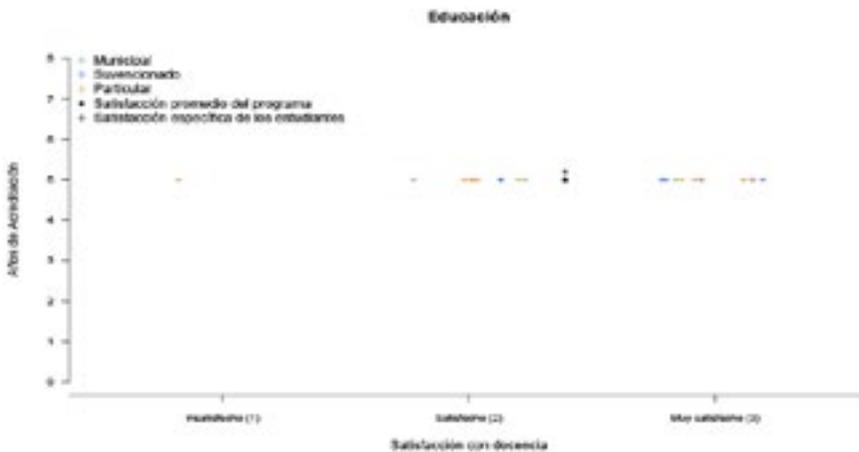
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 6.* Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ciencias Sociales, Negocio y Derecho y dependencia del colegio de origen



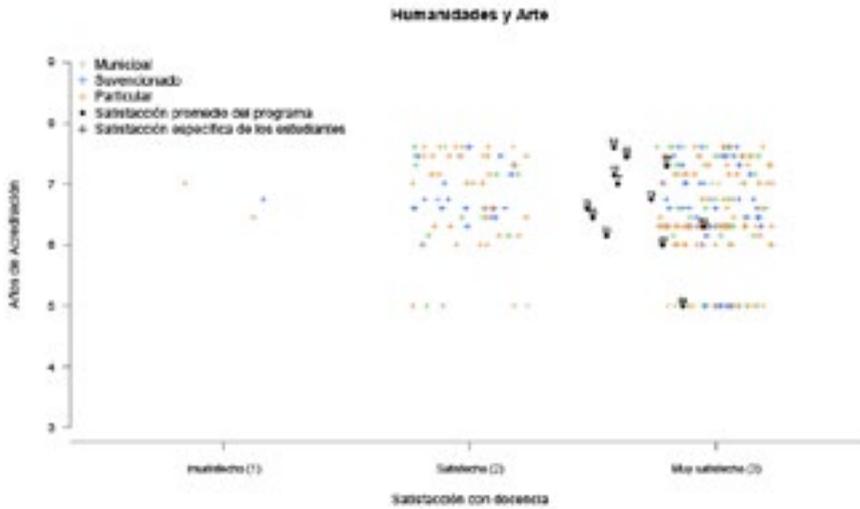
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 7.* Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Educación y dependencia del colegio de origen



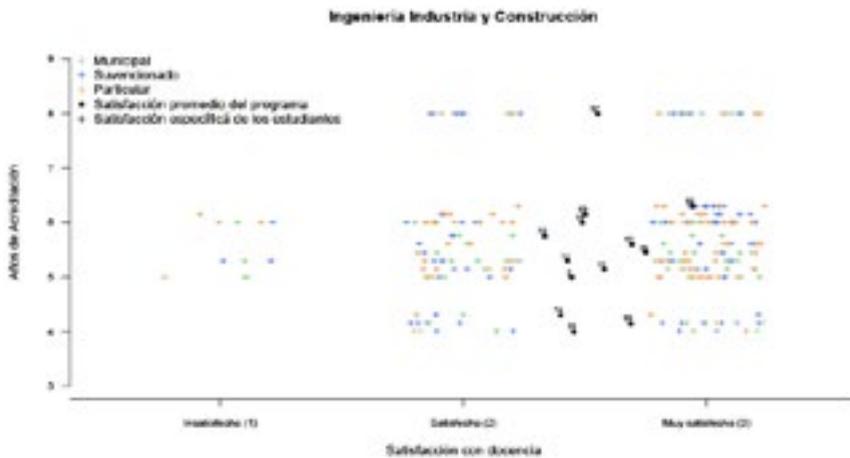
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 8.* Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Humanidades y Artes y dependencia del colegio de origen



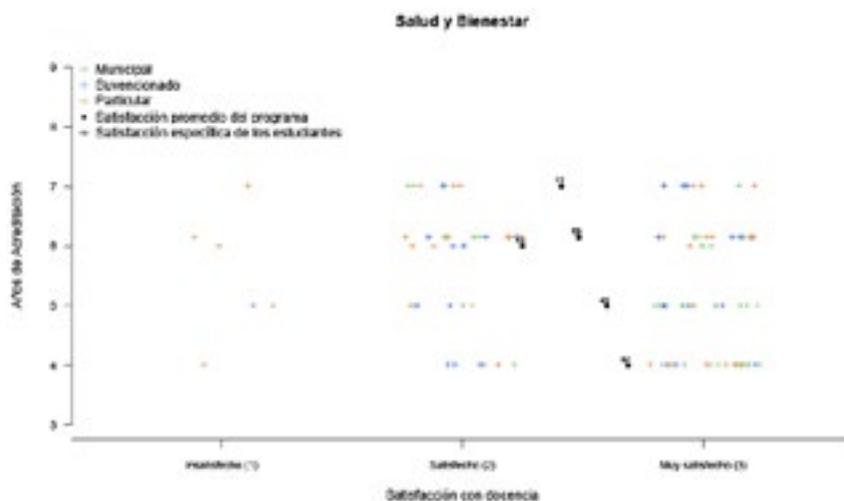
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 9.* Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Ingeniería, Industria y Construcción y dependencia del colegio de origen



Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 10.* Años acreditación y satisfacción (promedio) con ámbitos académicos específicos para Salud y Bienestar y dependencia del colegio de origen



Fuente: Elaboración propia.

### III.1.2. Objetivo 2. Análisis de datos

El estudio utilizó como medida de satisfacción general la siguiente pregunta: ¿recomendaría usted su programa? De esta forma, para abordar el segundo objetivo de este estudio, se desarrolló un modelo bivariado cuyas respuestas son:

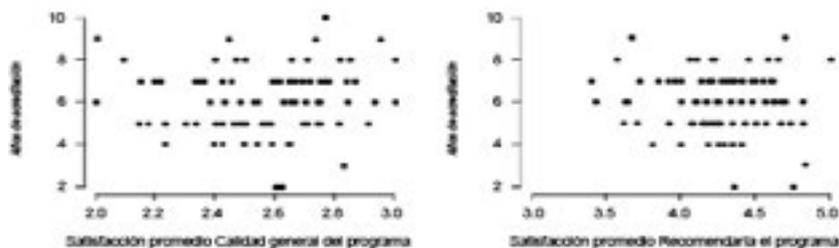
- Años de acreditación (variable discreta, numérica).
- Medida de calidad general (variable categórica, ordenada):
  - Recomendaría usted su programa (5 niveles).

Para el objetivo específico 2, la unidad de análisis es el programa de doctorado. El análisis requiere un modelo bivariado para respuestas discretas numéricas (años de acreditación, con 10 valores) y respuestas categóricas ordinales, en un caso nivel de satisfacción con tres posibles respuestas: insatisfecho, moderadamente satisfecho y muy satisfecho, y recomendaría usted su programa doctoral con cinco niveles, en el otro.

El Gráfico 11 muestra la variable AA con la evaluación promedio de la satisfacción en relación a la calidad general del programa (tres niveles). Aquí, el puntaje promedio se obtiene asignando el valor 1 al nivel insatisfecho, 2 al nivel moderadamente satisfecho y 3 al nivel muy satisfecho. El Gráfico muestra la variable AA con la evaluación promedio de recomendaría usted su programa (cinco niveles). El cálculo del puntaje promedio se obtiene asignando valores 1 a 5 a cada uno de los cinco niveles de la respuesta. En ambos gráficos, el puntaje de cada programa es el promedio de los puntajes de los estudiantes del programa.

Como se observa en los gráficos, no hay asociación entre AA y puntajes tanto en relación a la satisfacción con la calidad general del programa como recomendaría su programa. Se observa además que la traducción de los niveles de satisfacción de los estudiantes en puntajes es solo un artefacto para hacer los gráficos y no es riguroso reemplazar los niveles categóricos por puntajes asociados a cada uno de ellos.

*Gráfico 11.* Años de acreditación y satisfacción promedio con la calidad general del programa (izquierda) y recomendaría el programa (derecha)



Fuente: Elaboración propia.

Los Gráficos 12 al 25 utilizan el mismo esquema para representar datos que el utilizado en el análisis del objetivo específico 1, para explorar patrones. La codificación en colores permite, por una parte, investigar si un programa tiene preponderantemente alumnos de un tipo de educación escolar (mayoritariamente cruces de un color)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Las imágenes en color están disponibles en la versión digital del Cuaderno N°3, en la página web de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

Y, por otra, examinar la distribución de la satisfacción con la calidad general del programa (por ejemplo, hay mayoría de cruces de un color dado en evaluaciones altas). Estas evaluaciones tienen un grado de subjetividad, pero la distribución de colores puede sugerir análisis estadísticos para examinar cuantitativamente impresiones iniciales que uno se puede formar a partir de estos gráficos.

Los gráficos y la codificación a colores es una herramienta que examinar parcialmente el efecto de nivel socio-económico en las evaluaciones de los estudiantes.

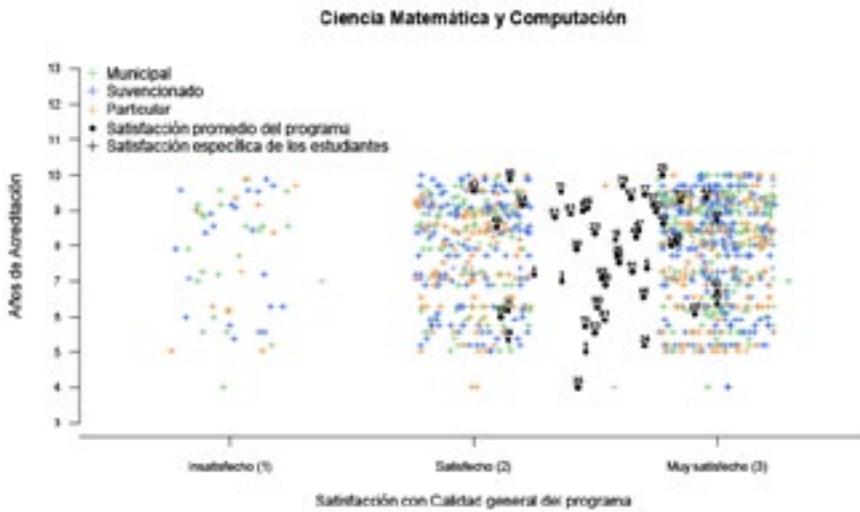
Los gráficos que siguen están organizados por área del conocimiento, en dos partes. La primera, muestra siete gráficos que tienen en el eje horizontal la satisfacción con la calidad general del programa (tres niveles). La segunda, muestra siete gráficos que tienen en el eje horizontal el promedio de los puntajes correspondientes a los cinco niveles de recomendaría usted su programa.

*Gráfico 12. Años de acreditación y calidad general del programa en Agricultura y Veterinaria*



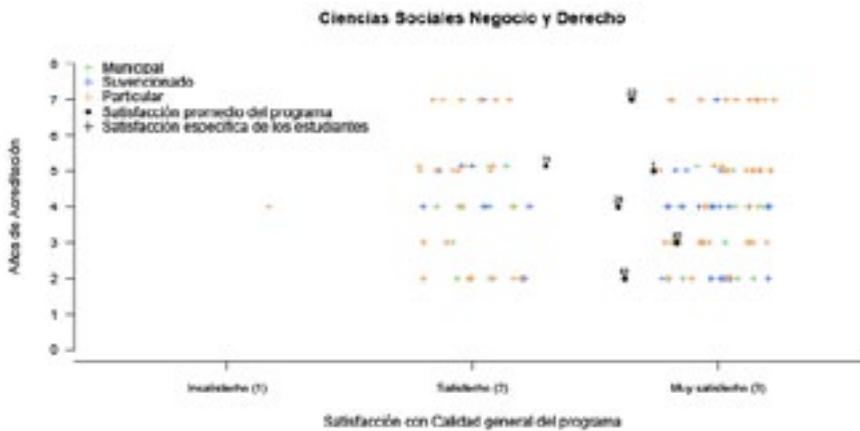
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 13.* Años de acreditación y calidad general del programa en Ciencia, Matemática y Computación



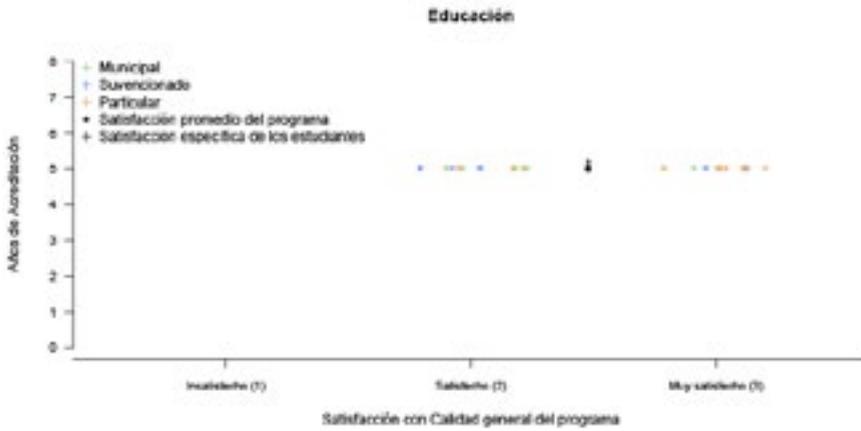
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 14.* Años de acreditación y calidad general del programa en Ciencias Sociales, Negocio y Derecho



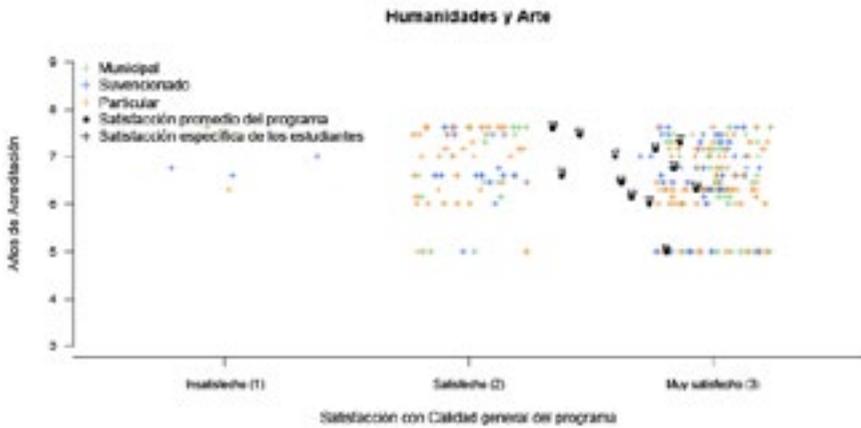
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15. Años de acreditación y calidad general del programa en Educación



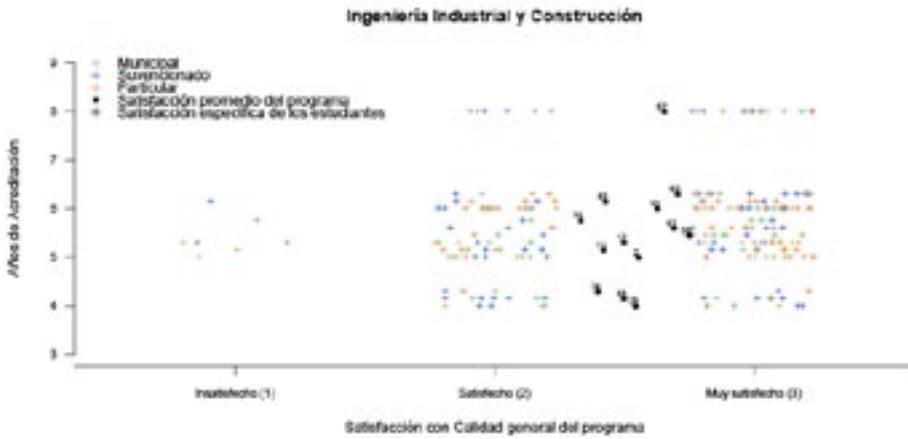
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16. Años de acreditación y calidad general del programa en Humanidades y Arte



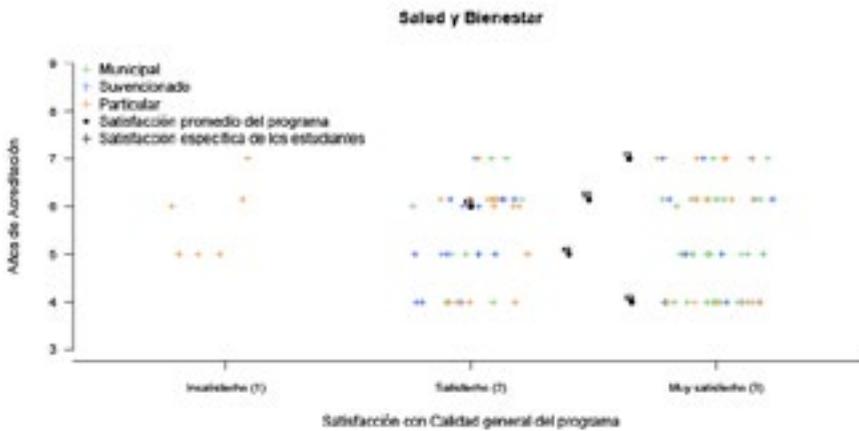
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 17.* Años de acreditación y calidad general del programa en Ingeniería Industrial y Construcción



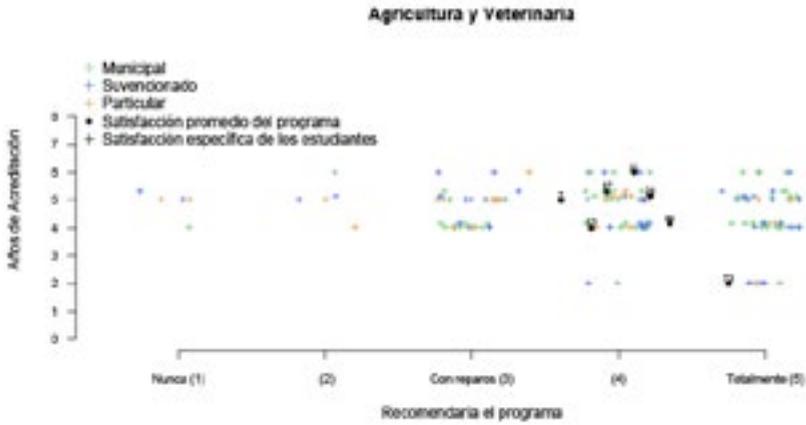
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 18.* Años de acreditación y calidad general del programa en Salud y Bienestar



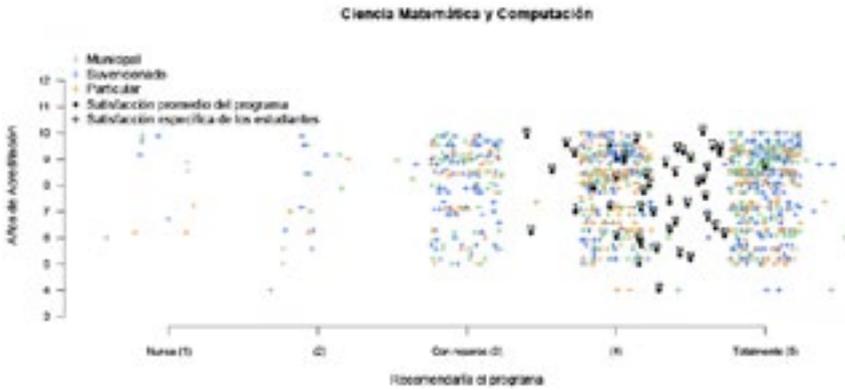
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 19.* Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Agricultura y Veterinaria



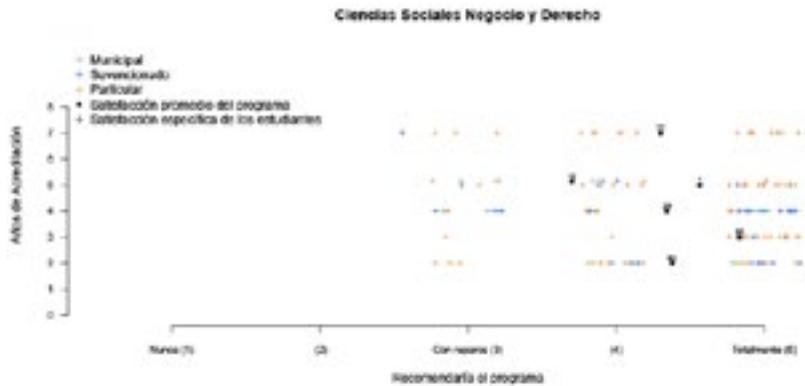
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 20.* Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ciencia, Matemática y Computación



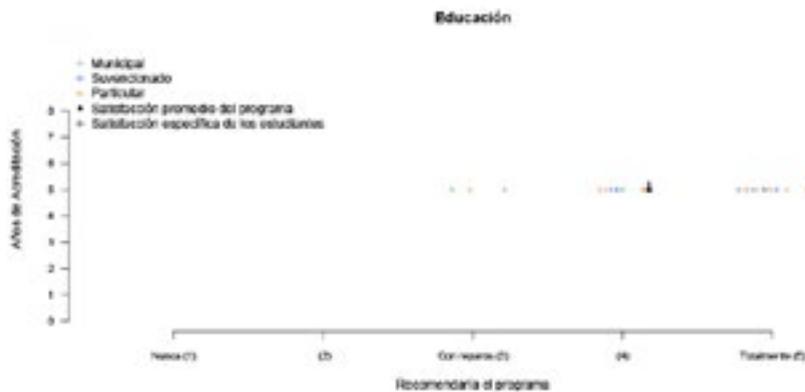
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 21. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ciencias Sociales, Negocio y Derecho**



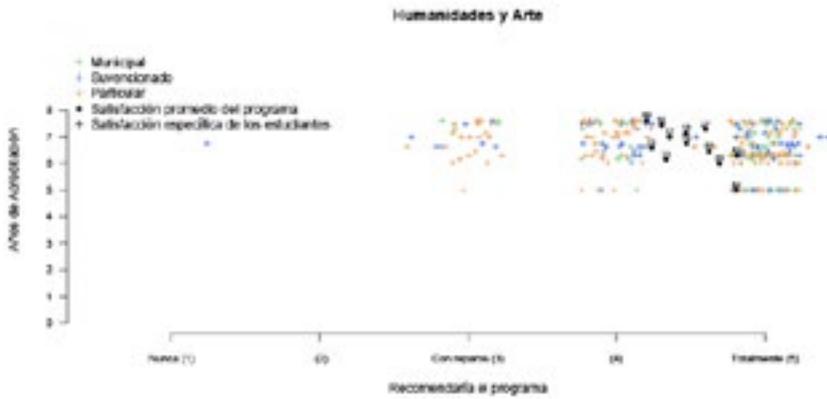
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 22. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Educación**



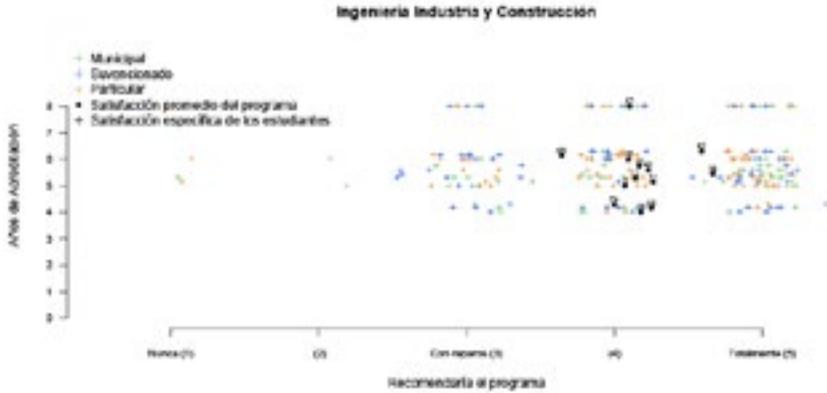
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 23. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Humanidades y Arte*



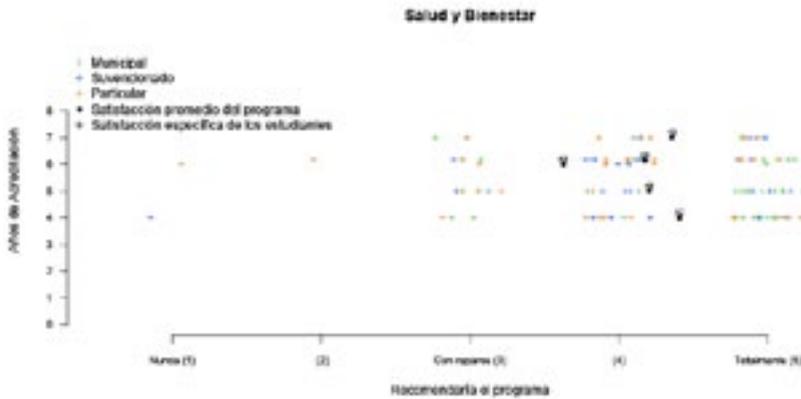
Fuente: Elaboración propia.

*Gráfico 24. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Ingeniería Industrial y Construcción*



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 25. Años de Acreditación y Recomendaría el Programa en Salud y Bienestar



Fuente: Elaboración propia.

### III.1.3. Metodología estadística: dos ejemplos ilustrativos

El análisis de gráficos indica de manera convincente que la variable AA de un programa no está asociada con variables de calidad del programa en ámbitos académicos específicos, ni con medidas de satisfacción general del correspondiente programa de doctorado.

Estos resultados emergen solamente después del análisis gráfico de los datos (Gráfico 11 y Gráficos del 12 al 25). La propuesta del proyecto incluye el análisis de asociación entre AA y medidas de satisfacción que requiere programas especializados no disponibles. Consecuentemente, la propuesta incluye el desarrollo de estos programas. Esta sección describe modelos estadísticos novedosos y específicos para el análisis conjunto de datos como AA (variable numérica con valores enteros) y como Evaluaciones de Ámbitos Académicos Específicos (EAAEs), que en este estudio son variables categóricas ordinales.

Esta sección presenta dos ejemplos. El primero de ellos usa datos AA y evaluaciones de calidad general del programa provista por los estudiantes de los 92 programas (ver Anexo 4). Análisis de gráficos preliminares muestran de manera clara que no hay asociación significativa. Para ilustrar el uso del modelo, esta sección usa la variable AA y las evaluaciones de los estudiantes sobre la calidad general de sus respectivos programas según aparece en la pregunta 45, cuarta

pregunta, del cuestionario: pensando en su programa doctoral, ¿cuán satisfecho está usted con la calidad general de su programa? Las alternativas de respuesta son insatisfecho, moderadamente satisfecho y muy satisfecho.

Este análisis arroja resultados que concuerdan con el análisis gráfico, vale decir, las inferencias que el modelo indica señalan que no hay una asociación significativa entre estas dos variables. Más concretamente, en la parametrización (1) el ajuste del modelo indica que no es significativo.

El segundo ejemplo (ver Anexo 5) ilustra el método con una combinación de datos del estudio y datos simulados para los años de acreditación. El propósito de este ejemplo es hacer evidente que en situaciones que hay asociación entre la variable discreta numérica, tal como años de acreditación, y el factor categórico ordenado, tal como las evaluaciones de los estudiantes sobre un ámbito académico específico, el método que este informe propone estima esta asociación adecuadamente.

### **III.2. Asociación entre recomendar el programa y la satisfacción de los estudiantes**

Tal como fue señalado en el apartado metodológico (II.1) el tercer objetivo específico de esta investigación apunta a analizar la asociación entre la variable recomendaría usted su programa doctoral (pregunta 46 del cuestionario) y la satisfacción de los estudiantes con la calidad de seis ámbitos académicos del programa (pregunta 45 del cuestionario).

Para abordar este objetivo, este estudio desarrolla modelos de regresión logística ordinal con logitos cumulativos. Estos modelos de regresión aparecen explicados en detalle en Agresti (2002).

En estos modelos la respuesta es: ¿recomendaría usted su programa? Esta variable respuesta tiene cinco niveles: Nunca, con valor 1; 2; Con reparos, con valor 3; 4; Totalmente, con valor 5. Los predictores, por su parte, son los resultados de satisfacción con la calidad de seis ámbitos específicos:

- Docencia
- Supervisión de tesis
- Experiencia de investigación en el programa
- Currículo del programa
- Ambiente intelectual del programa (AIP)
- Ambiente intelectual de la institución (AII)

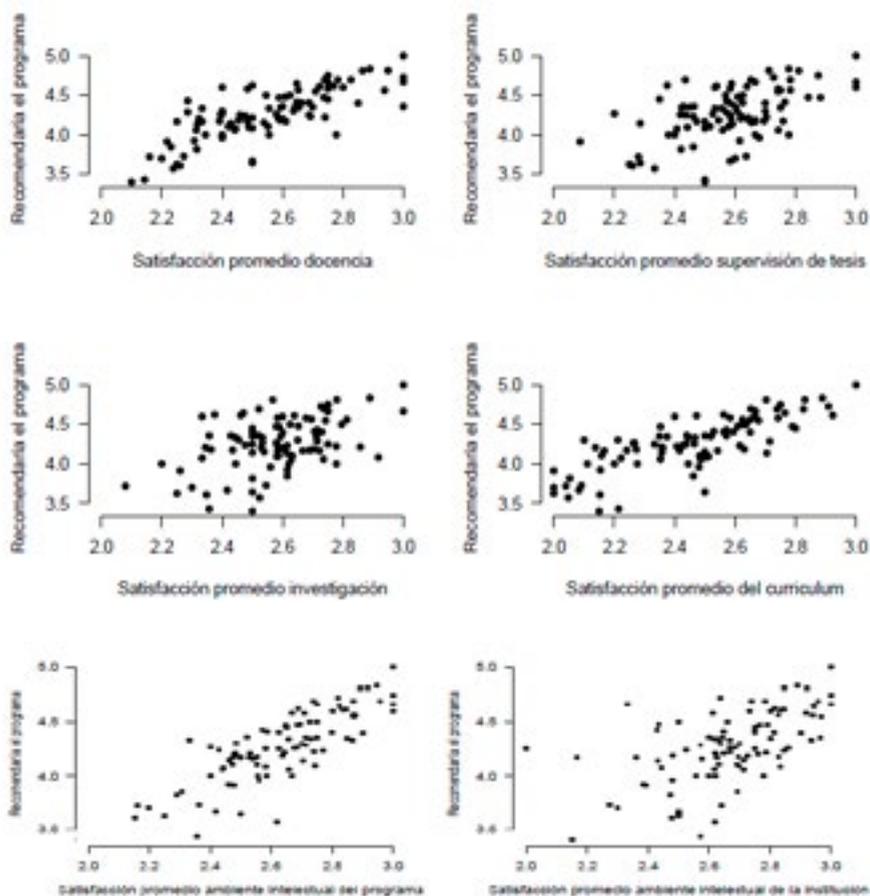
La metodología usa modelos de regresión logística ordinal (Agresti, 2002). El cuestionario evalúa la satisfacción del estudiante con la calidad de cada uno de los seis ámbitos señalados con respuestas categóricas ordenadas con tres niveles: Insatisfecho, Moderadamente satisfecho, Muy satisfecho.

### **III.2.1. Análisis exploratorio**

El Gráfico 26 es un primer paso para explorar la asociación entre recomendaría usted su programa doctoral y satisfacción en ámbitos académicos específicos. Estos gráficos muestran de manera clara una asociación entre la respuesta (¿recomendaría usted su programa?) y cada uno de los predictores (Docencia; Supervisión de tesis; Experiencia de investigación en el programa; Currículo del programa; Ambiente intelectual del programa; y Ambiente intelectual de la institución).

El gráfico señalado muestra un punto por programa. El eje vertical representa el promedio de las respuestas “Recomendaría usted su programa” (escala 1, 2, 3, 4, 5) de los estudiantes de cada doctorado. El eje horizontal muestra el promedio de las respuestas de satisfacción con ámbitos específicos (escala 1, 2 y 3) de los estudiantes del programa correspondiente. Es importante notar que la asignación de números enteros a cada una de las categorías ordinales es un artefacto para representar los datos de manera gráfica. Los números enteros no representan necesariamente la separación relativa entre las categorías ordinales.

Gráfico 26. Recomendaría el programa y satisfacción (promedio) con seis aspectos académicos específicos



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los resultados e interpretaciones de los ajustes de modelos de regresión logística ordinal. Estos modelos expresan RE en términos de predictores.

- Respuesta: Recomendaría Ud. su programa (RE), con cinco niveles. Pregunta 46 en el cuestionario.
- Predictores de interés: Satisfacción con seis áreas específicas, con tres niveles. Pregunta 45 en el cuestionario.

La Tabla 6 muestra los resultados del análisis de regresión logística ordenada con disparidades proporcionales (odds) con variable de respuesta RE y seis predictores que representan satisfacción en seis ámbitos académicos específicos.

**Tabla 6**

*Análisis de regresión logística. Recomendaría su programa (respuesta) y seis predictores de satisfacción*

Predictor	Etiqueta	Estimación	Error Estándar	Valor t
Ambiente intelectual de su programa	AIP2	0.3178	0.2735	1.162
	AIP3	1.2949	0.2927	4.409
Supervisión de su tesis	Sup2	0.7107	0.2095	3.392
	Sup3	1.4916	0.2143	6.959
Docencia	Doc2	0.9065	0.2869	3.159
	Doc3	2.2059	0.3037	7.263
Currículo de su programa	CV2	1.4258	0.2112	6.750
	CV3	2.6242	0.2282	11.497
Experiencia de investigación en el programa	Inv2	0.8585	0.2376	3.613
	Inv3	1.5492	0.2461	6.296
Ambiente intelectual de su institución	AII2	1.2594	0.2979	4.228
	AII3	1.8209	0.3084	5.905

Fuente: Elaboración propia.

El modelo *proportional odd* (disparidades u *odds* proporcionales) usa un parámetro de intersección  $\alpha_j, j = 1, \dots, 5$ , por cada nivel del variable de respuesta. Estos parámetros no son útiles para interpretar los efectos de co-variables, pero si son útiles para calcular la probabilidad ajustada que la variable de respuesta (RE) tome un valor específico  $j$ , para valores dados de las co-variables. Probabilidades de valores específicos de la respuesta son útiles para complementar la interpretación del modelo.

La Tabla 7 muestra inferencias sobre los coeficientes de intersección para el ajuste del modelo de regresión logística ordenada con disparidades (odds) proporcionales de la Tabla 12.

**Tabla 7*****Inferencias sobre los coeficientes***

Etiqueta del Intercepto	Estimación	Error Estándar	Valor t
1 2	0.8797	0.3734	2.3562
2 3	1.9718	0.3605	5.4701
3 4	6.0730	0.4563	13.3104
4 5	8.9600	0.4799	18.6692

Fuente: Elaboración propia.

En relación a los resultados, se puede afirmar que los seis predictores son estadísticamente significativos. Solo el parámetro que representa el efecto del nivel 2 del predictor Ambiente Intelectual de su Programa no es significativo, pero el factor con sus tres niveles sí es significativo.

Las estimaciones de todos los parámetros son positivas y aumentan al pasar de un nivel a otro superior. Estimaciones positivas indican que un factor en un nivel no basal, nivel 2 por ejemplo, se asocia a valores de la respuesta mayores que el nivel basal (manteniendo fijos los niveles de los otros predictores). Por ejemplo, la estimación del coeficiente que corresponde al nivel 2 del predictor Ambiente Intelectual del Programa (AIP2) es 0.3178. Esta exposición usa  $Y$  para representar la respuesta ordinal con un entero. Subrayamos que un valor entero de  $Y$  identifica la categoría de la respuesta. El análisis no usa los valores numéricos enteros. Este resultado indica que la log-disparidad del nivel  $Y \leq j$  es 0.3178 unidades mayor en el nivel AIP2 que en el nivel basal AIP1. En términos de odds acumulados, un estudiante que responde nivel AIP2, la razón de disparidad acumulada de  $Y \leq j$  es  $\exp(0.3178) = 1.37$  veces que la disparidad para un estudiante que responde AIP1. Esta interpretación se mantiene para el cambio de la disparidad de respuesta  $j$  y  $j + 1$ ,  $j = 1, \dots, 4$ . La disparidad de la respuesta  $Y = j + 1$  es 1.37 veces la probabilidad de la respuesta  $Y = j$ .

Que las estimaciones sean positivas y crecientes indica que el cociente entre las disparidades de respuesta  $Y = j + 1$  para el nivel 2 es mayor que la disparidad de la misma respuesta para el nivel 1 de AIP. Más aún, la estimación del coeficiente que corresponde al nivel 3 AIP3 es 1.2949, o  $1.2949 - 0.3178 = 0.9971$  unidades mayor que el coeficiente

que corresponde al nivel 2, AIP2. Esto indica que el cociente entre la disparidad de respuesta  $Y = j$  es  $\exp(0.9971) = 2.66$  veces la disparidad de esta respuesta para el nivel del predictor AIP en nivel 2.

Los párrafos anteriores explican la interpretación de los coeficientes del modelo de regresión ordinal con *odds* proporcionales. La descripción de resultados que sigue usa esta interpretación.

Si uno atiende a las magnitudes de las estimaciones de los parámetros se observa que Satisfacción con la calidad del currículo del programa al nivel 3, muy satisfecho, muestra la asociación más grande (estimación 2.6242) con la probabilidad de recomendar el programa. Además, este parámetro es el más significativo (valor t 11.497). La interpretación en términos de *odds* es que, para valores fijos de los otros predictores, un estudiante que está muy satisfecho con el currículo de su programa tiene una disparidad de recomendar su programa veces la disparidad de recomendar el programa de un estudiante que está insatisfecho con el currículo de su programa (nivel basal de este predictor).

Responder muy satisfecho (nivel 3) en la pregunta sobre satisfacción con la calidad de la docencia, exhibe la segunda mayor asociación (estimación 2.2059) con la probabilidad de recomendar el programa. Este coeficiente es además el segundo más significativo (valor t 7.263).

La interpretación en términos de *odds* es que para valores fijos de los otros predictores, un estudiante que está muy satisfecho con la calidad de la docencia de su programa tiene una disparidad de recomendar su programa  $\exp(2.2)=9.03$  veces la disparidad de recomendar el programa de un estudiante que está insatisfecho con la docencia de su programa (nivel basal de este predictor).

Las estimaciones de todos los coeficientes son positivas. Este resultado indica que aumentar la satisfacción al menos un nivel en cualquiera de los seis dominios académicos específicos se asocia con un aumento de la probabilidad de recomendar el programa.

Desde la perspectiva de la administración de un programa doctoral, estos resultados indican que un administrador debe esforzarse en:

- Formar un currículo tal que los estudiantes se sientan muy satisfechos.
- Tener docencia tal que los estudiantes se sientan muy satisfechos con ella.

### III.2.2. Variables de control

Los análisis usaron las siguientes variables de control, una a la vez:

- Género (sexo, pregunta 54 del cuestionario).
- Tipo de institución escolar de la que se graduó de 4° medio el estudiante (pregunta 58 del cuestionario).
  - Esta pregunta se usa como *proxy* de estado socio-económico (SES).
  - Esta pregunta ingresa al análisis porque para CNA resultaba de interés indagar en el efecto de indicadores socioeconómicos. Esta pregunta es la única en el cuestionario que representa, aunque indirectamente, el estado socio-económico de los estudiantes.
- Años en el programa (AP, obtenida de la pregunta 12 del cuestionario).
  - La pregunta 12 pide el año de ingreso al programa (AI). Uno obtiene el número de años en el programa con  $AP = 2013 - AI + 1$
  - Esta pregunta es relevante porque estudios indican que satisfacción con un programa está influido por los años que un estudiante lleva en él.
- ¿Completó usted un programa de Magíster antes de ingresar a este doctorado? (pregunta 12 del cuestionario).
- ¿Cuánto siente que pertenece al programa? (Pe.prog, pregunta 50 del cuestionario).
- Macro-área del conocimiento (MA, clasificación OECD, siete niveles)
- Dos análisis adicionales incluyen:
  - SES+SES\*Docencia (Pregunta 58 del cuestionario).
  - SES + Pe.prog (preguntas 58 y 46 del cuestionario).

La Tabla 8 informa el estadístico Desviación Residual (*Residual Deviance*). Este estadístico es la herramienta más común para escoger entre modelos alternativos. Agresti (2002) explica el cálculo y uso de este estadístico para la selección de modelos.

**Tabla 8**

***Desviaciones residuales y comparación de modelos***

Modelo	Residual Deviance	Df.residual	Comparación	Valor p
0. Ajustado (solo coeficiente intersección)				
1. Principal	2965.508	2054	0-1	2.082e-36
2. SES	2928.957	2039	1-2	0.033
3. SES+SES*Docencia	2929.46	2035	2-3	0.0498
4. AP	2958.976	2053	1-4	0.010
5. Mag	2949.845	2053	1-5	7.568e-05
6. Pe.prog	2847.304	2052	1-6	2.148e-26
7. SES + Pe.prog	2825.106	2037	2-7	1.894e-25

Fuente: Elaboración propia.

El modelo que incluye SES y Pe.prog (modelo 7) tiene un ajuste significativamente mejor que el modelo que solo tiene los seis predictores de satisfacción en ámbitos específicos (modelo 0). Sin embargo, las estimaciones de los coeficientes en ambos modelos son similares. Más aún, las estimaciones de los coeficientes en todos los modelos que incluyen factores de ajuste son similares.

El proceso de análisis y construcción de modelos estadísticos incluyó diagnósticos de la suposición que los *odds* son proporcionales. Los diagnósticos no indican que los datos proveen evidencia en contra de esta suposición. Por brevedad, este informe no incluye estos diagnósticos.

### **III.2.3. Efectos de variable de ajuste**

El análisis examina dos modelos que agregan variables de ajuste al modelo principal de Género y Área del Conocimiento. El propósito es examinar si estos predictores modifican significativamente las estimaciones de los efectos de los predictores de interés.

Las estimaciones de los efectos de los predictores de interés tienen valores similares en todos los modelos que incluyen factores de ajuste.

En la Tabla 9 se observa el análisis de regresión logística ordenada con disparidades proporcionales (*odds*) con respuesta RE y seis predictores satisfacción en seis ámbitos académicos específico y género (sexo) como variable de ajuste. Esta variable no es significativa y su inclusión no afecta sustantivamente el valor de los coeficientes de las otras variables. El análisis permite concluir que el género del estudiante no es una variable significativa.

**Tabla 9**  
***Género como variable de ajuste***

Predictor	Etiqueta	Estimación	Error Estándar	Valor t
Sexo	Mujer	0.0173	0.1004	0.173
Ambiente intelectual de su programa	AIP2	0.3142	0.2748	1.144
	AIP3	1.3041	0.2949	4.422
Supervisión de su tesis	Sup2	0.7723	0.2110	3.661
	Sup3	1.5635	0.2159	7.241
Docencia	Doc2	0.8923	0.2886	3.092
	Doc3	2.1927	0.3052	7.188

Currículo de su programa	CV2	1.4180	0.2116	6.702
	CV3	2.6309	0.2288	11.500
Experiencia de investigación en el programa	Inv2	0.8266	0.2385	3.467
	Inv3	1.5252	0.2468	6.180
Ambiente intelectual de su institución	AII2	1.2677	0.3001	4.224
	AII3	1.8091	0.3102	4.224

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 10 se observan las inferencias sobre los coeficientes de intersección par el ajuste del modelo de regresión logística ordenada con disparidades (*odds*) proporcionales.

**Tabla 10**

***Inferencias sobre los coeficientes de intersección***

Etiqueta del Intercepto	Estimación	Error Estándar	Valor t
1 2	0.9275	0.3734	2.4711
2 3	1.9959	0.3665	5.4455
3 4	6.1041	0.4614	13.2303
4 5	9.0110	0.4855	18.5594

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 se realiza un análisis de regresión logística ordenada con disparidades proporcionales (*odds*) con respuesta RE y seis predictores satisfacción en seis ámbitos académicos específico y área del conocimiento como variable de ajuste. Esta variable no es significativa y su inclusión no afecta sustantivamente el valor de los coeficientes de las otras variables. El análisis permite concluir que el área del conocimiento no es una variable significativa y que ninguna de las áreas del conocimiento tiene un efecto estadísticamente significativo.

**Tabla 11*****Área del conocimiento como variable de ajuste***

Predictor	Etiqueta	Estimación	Error Estándar	Valor t
Área del conocimiento	Agricultura y veterinaria	-0.8085	0.4552	-1.7760
	Ciencia matemática y computación	-0.7213	0.4255	-1.6951
	Ciencias sociales, negocio y derecho	-0.3192	0.4556	-0.6856
	Educación	0.1912	0.6217	0.3075
	Humanidades y artes	0.1431	0.4453	0.3213
	Ingeniería, industria y construcción	-0.7440	0.4450	-1.6721
	Salud y bienestar	-0.3923	0.4732	-0.8290
Ambiente intelectual del programa	AIP2	0.4042	0.2743	1.4733
	AIP3	1.3926	0.2953	4.7161
Supervisión de tesis	Sup2	0.6570	0.2095	3.1365
	Sup3	1.3811	0.2147	6.4333
Docencia	Doc2	0.8526	0.2878	2.9623
	Doc3	2.1002	0.3050	6.8866
Currículo del programa	CV2	1.4570	0.2132	6.8341
	CV3	2.6944	0.2318	11.6219
Experiencia de investigación en el programa	Inv2	0.9167	0.2390	3.8364
	Inv3	1.7105	0.2492	6.8627
Ambiente intelectual de la institución	AII2	1.1602	0.2991	3.8786
	AII3	1.7072	0.3101	5.5054

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 12 se observan las inferencias sobre los coeficientes de intersección par el ajuste del modelo de regresión logística ordenada con disparidades (*odds*) proporcionales.

**Tabla 12**

***Inferencias sobre los coeficientes de intersección par***

Etiqueta del Intercepto	Estimación	Error Estándar	Valor t
1 2	0.2166	0.5699	0.3800
2 3	1.3204	0.5614	2.3518
3 4	5.4825	0.6275	8.7369
4 5	8.4061	0.6436	13.065

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 informa las correlaciones entre pares de predictores. Estas correlaciones tradicionalmente se usan para examinar co-linealidad. La identificación de pares de predictores con correlación alta a menudo permite simplificar un modelo eliminando predictores de pares correlacionados.

La Tabla muestra las correlaciones entre pares de predictores, vale decir, evaluaciones de los alumnos sobre ámbitos específicos de sus programas de doctorados (pregunta 46). Estas correlaciones reflejan el grado de coincidencia (salvo re-escalamientos lineales) entre pares de evaluaciones. La interpretación de una correlación grande entre dos evaluaciones es que ellas pueden medir un mismo criterio subyacente, en cuyo caso una evaluación replica la otra. Una correlación pequeña entre dos evaluaciones indica que ambas pueden medir aspectos diferentes del programa. La tabla muestra además que la correlación más grande es 0.639, entre Ambiente Intelectual del Programa (AIP) y Ambiente Intelectual de la Institución (AII). La menor correlación es 0.234, entre Supervisión de su Tesis (SUP) y AII.

Todas las otras correlaciones son menores que 0.532 y 9 de las 15 correlaciones son menores que 0.5.

**Tabla 13**

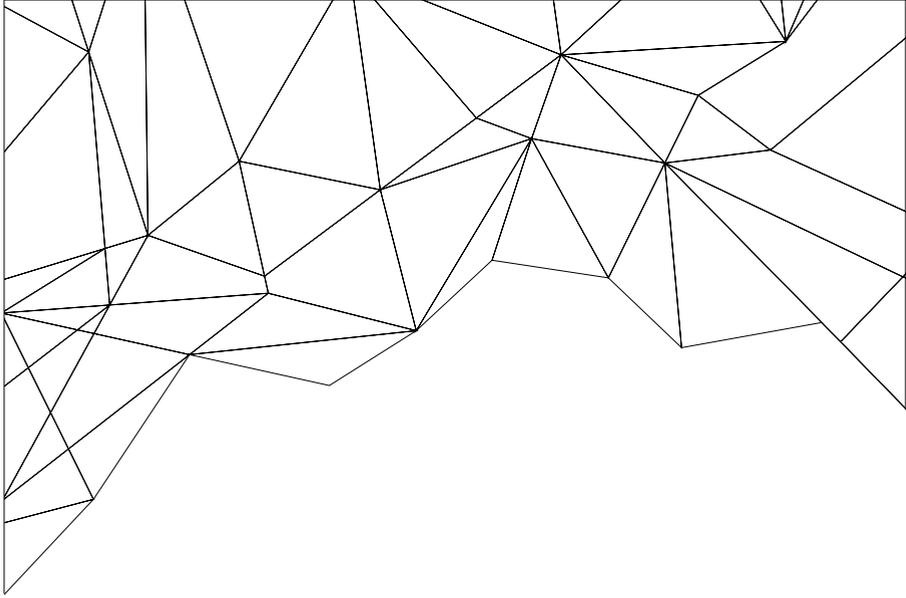
*Correlaciones entre pares de predictores (satisfacción ámbitos académicos específicos)*

	Doc	Sup	Inv	CV	AIP	AII
Doc	1.000	0.329	0.350	0.532	0.528	0.405
Sup		1.000	0.500	0.288	0.323	0.234
Inv			1.000	0.384	0.411	0.307
CV				1.000	0.500	0.392
AIP					1.000	0.639
AII						1.000

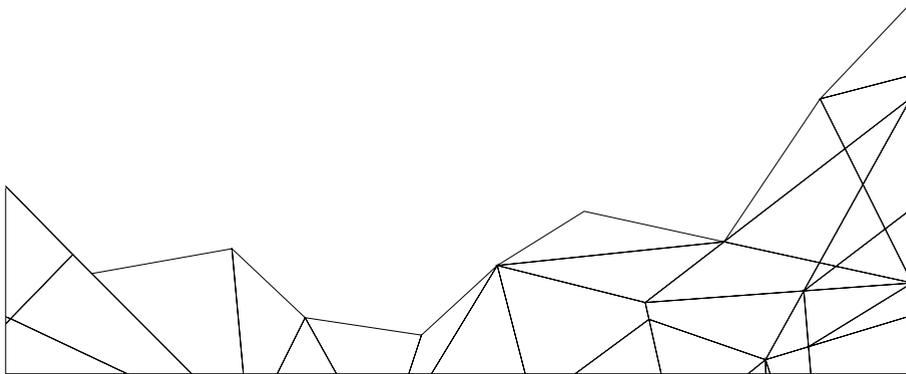
Fuente: Elaboración propia.

Es importante notar que independiente de si las evaluaciones son grandes o pequeñas, las correlaciones más bien bajas indican que las evaluaciones de los ámbitos específicos son independientes, vale decir, alumnos frecuentemente proveen evaluaciones grandes en un ámbito pero pequeñas en otros.





## **CAPÍTULO IV CONCLUSIONES**





## **IV.1. Implicancias y contribuciones del estudio**

### **IV.1.1. Implicancias y contribuciones al el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior de Chile**

Los resultados encontrados en este estudio indican que no existe evidencia de asociación entre los años de acreditación (1-10 años) obtenidos por los 92 programas participantes y el grado de satisfacción de los estudiantes con la calidad de los programas que cursan. Esto se aplica tanto al grado de satisfacción con la calidad general de sus doctorados como también con los seis ámbitos académicos específicos encuestados en el estudio Mineduc-Divesup, a saber: docencia, supervisión de tesis, experiencia de investigación, currículo del programa, ambiente intelectual del programa y ambiente intelectual de la institución.

A pesar de no haber encontrado evidencia de asociación entre estas dos variables, es posible señalar, por una parte, que los resultados del estudio son una contribución para el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior chileno, ya que es una de las primeras iniciativas de investigación que tiene como objetivo profundizar en la comprensión del impacto que este sistema de aseguramiento de la calidad (acreditación) está teniendo en el sistema de educación superior nacional.

Por otra parte, es posible mencionar algunas hipótesis o explicaciones posibles para esta falta de asociación. La primera dice relación con que el proceso de acreditación es sumamente complejo ya que involucra el levantamiento de gran cantidad de información por parte de los programas. En este contexto, la información referida a las opiniones de los propios estudiantes del programa es solo una de las múltiples fuentes de información que CNA-Chile considera a la hora de hacer una evaluación del mismo y de emitir una resolución respecto

a la cantidad de años de acreditación. De esta forma, la evaluación de los estudiantes se pondera en la evaluación final como un aspecto más a considerar y no como la única evidencia. Este hecho podría explicar que no se haya encontrado evidencia de asociación directa entre los años de acreditación otorgados a un determinado programa de doctorado y el grado de satisfacción de sus estudiantes con la calidad de una serie de aspectos del mismo programa.

Desde un punto de vista de investigación y de evaluar el impacto que la política pública está teniendo en el fomento a la calidad de los programas de doctorado chilenos, sería interesante explorar la posibilidad de que información más detallada que simplemente los años de acreditación pudieran ser conocidos públicamente de manera de poder cruzar índices más específicos del proceso de acreditación (como podría ser un puntaje asociado a las opiniones de los estudiantes de un determinado programa de doctorado) con otro tipo de variables y factores.

En relación a las posibles explicaciones para la ausencia de asociación, es necesario señalar que a pesar que el proceso de acreditación de programas de doctorado es eminentemente voluntario, el estar acreditado conlleva una serie de beneficios. Uno de ellos es reputación, ya que el objetivo del proceso de acreditación es “certificar la calidad de los programas ofrecidos por las instituciones autónomas de educación superior en función de los propósitos declarados por la institución que los imparte” (CNA, 2013: 3) y, desde este punto de vista, aquellos programas que están acreditados tienen una importante diferencia comparativa a la hora de ser elegidos por potenciales estudiantes al momento de postular. Otro de los beneficios más importantes es el financiamiento, ya que las becas otorgadas por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) están dirigidas solo a estudiantes que cursen programas de doctorado acreditados en conformidad con la Ley 20.129 y que sean impartidos por universidades chilenas.

En este contexto, es posible que las opiniones entregadas por los estudiantes en el marco del proceso de acreditación de sus programas de doctorado no sean completamente sinceras, por el potencial conflicto de interés que surge de las importantes implicancias que la acreditación tiene para los programas que cursan y, en consecuencia, para la reputación y el financiamiento de los mismos. Por el contrario,

las opiniones de los estudiantes contenidas en la encuesta administrada por el estudio Mineduc-Divesup estaban libres de estas implicancias y, desde ese punto de vista, pueden haber sido más cercanas a la realidad y, por lo tanto, discordantes con las que ellos mismos entregaron durante el proceso de acreditación. De esta forma, este hecho podría explicar también parte de la falta de evidencia de asociación al momento de cruzar ambas bases de datos (CNA Chile/Mineduc-Divesup).

#### **IV.1.2. Implicancias y contribuciones del estudio al ámbito académico**

En el apartado sobre antecedentes conceptuales (I.1) se hizo una revisión extensa de la literatura existente respecto de las variables o factores que juegan un rol importante para explicar el grado de satisfacción de los estudiantes con su programa. Casi todos los estudios fueron realizados con estudiantes de pregrado (Aldridge & Rowley, 1998; Bauer & Bennett, 2003; Bean & Bradley, 1986; Browne et al., 1998; Butt & ur Rehman, 2010; Douglas et al., 2006; Douglas et al., 2008; Ellis & Van Aart, 2013; Geall, 2000; Ginns, Prosser, & Barrie, 2007; Hampton, 1993; Kember & Leung, 2009; Lizzio & Wilson, 2008; Lizzio et al., 2002; Lopatto, 2004; Morstain, 1977; Suhre et al., 2007; Temizer & Turkyilmaz, 2012; Townley, 2001; Wiers-Jensen et al., 2002; Wright & O'Neill, 2002).

Se encontraron solo siete estudios que se enfocaron en comprender la satisfacción de estudiantes de nivel de postgrado. En cuatro de ellos los sujetos fueron estudiantes de magíster (Angell et al., 2008; Arambewela & Hall, 2006; Ellis & Van Aart, 2013; Shekarchizadeh, Rasli, & Hon-Tat, 2011; Warwick, 2008) y en los otros tres los sujetos fueron estudiantes de doctorado (Ellis & Van Aart, 2013; Ostriker et al., 2010; Shekarchizadeh et al., 2011).

De esta forma, la investigación representa una contribución inédita al conocimiento de este tema, relevante para implementar acciones orientadas a promover la satisfacción de los estudiantes de doctorado con los programas que estudian y, así, aumentar las tasas de graduación oportuna y disminuir las de deserción (Douglas et al., 2008) que han afectado tan adversamente a los programas doctorales tanto en el contexto nacional (Munita & Reyes, 2012) como internacional.

Respecto de los resultados encontrados en este estudio, al compararlos con la evidencia previa, es interesante señalar que existe consistencia en que aspectos académicos como son : Docencia (Aldridge & Rowley, 1998); Supervisión de tesis (Wiers-Jenssen et al., 2002); Experiencia de investigación (Lee, 2008); Currículo del programa (Horsburgh, 1998); Ambiente intelectual del programa (Butt & ur Rehman, 2010); y Ambiente intelectual de la institución (Ostriker et al., 2010) juegan un rol importante en la satisfacción de los estudiantes con los programas que cursan. Sin embargo, tanto este estudio como el realizado por Ellis and Van Aart (2013) en Europa coinciden en que este tipo de aspectos académicos juegan un rol incluso más importante en la satisfacción de los estudiantes de postgrado en general (Ellis & Van Aart, 2013) y de los estudiantes de doctorado en particular (Mineduc-Divesup, 2014), que en el caso de los estudiantes de pregrado.

En este sentido, estudios realizados con estudiantes de nivel de pregrado han mostrado que otro tipo de aspectos no académicos como son la infraestructura (Kwan & Ng, 1999), los recursos de apoyo (Townley, 2001) y la disponibilidad de servicios recreacionales (Geall, 2000), son tan importantes como los académicos para promover la satisfacción de los estudiantes de nivel de pregrado. De esta forma, si se consideran los resultados de todas estas investigaciones en conjunto, parece razonable pensar que los estudiantes doctorales podrían ser considerados como una población distinta con características particulares que hace necesario futuros estudios que permitan comprenderlos de mejor manera y así mejorar sus experiencias de aprendizaje a lo largo de los programas que cursan.

Otro de los aportes de este estudio es examinar la asociación entre la pregunta recomendaría su programa doctoral y el nivel de satisfacción general de los estudiantes con sus programas de doctorado, ya que a pesar del amplio uso de la pregunta recomendaría en educación, aún existe escaso desarrollo teórico-empírico que respalde su utilización. Al mismo tiempo, este estudio también examinó la asociación entre la pregunta recomendaría su programa doctoral y la satisfacción de los estudiantes con la calidad de seis ámbitos académicos específicos, a saber: docencia, supervisión de tesis, experiencia de investigación, currículo del programa, ambiente intelectual del programa y ambiente intelectual de la institución. Los resultados indicaron que, a pesar que la recomendación está asociada positivamente con cada uno

de ellos, la asociación es más fuerte con ciertos ámbitos. De acuerdo a estos hallazgos, el estudio contribuye con evidencia sobre la importancia relativa de los seis ámbitos académicos señalados. Estas conclusiones pueden ser relevantes para quienes están a cargo de la gestión de instituciones de educación superior en general o de programas de doctorado en particular, ya que les provee de información relevante para la toma de decisiones que contribuya al mejoramiento de los programas que imparten.

Finalmente, en términos metodológicos, los modelos desarrollados y utilizados en este estudio constituyen una contribución al conocimiento estadístico existente, ya que son innovadores en la realización de inferencias de la asociación entre una variable numérica discreta (como son los años de acreditación) y mediciones múltiples de un factor categórico ordinal.

## **IV.2. Limitaciones de la investigación**

Debido a que este estudio hereda algunas de las limitaciones inherentes al estudio Mineduc-Divesup (2014) -especialmente en lo referido a los datos generados- resulta relevante hacer alusión a algunas limitaciones de nuestro estudio que permitirán al lector interpretar con cautela los resultados, análisis y discusiones que a continuación se exponen.

En primer lugar, este estudio no representa la población de programas de doctorados chilenos. En efecto, la investigación utilizó criterios de selección para los programas. En segundo lugar, es incierto si el estudio es representativo de los estudiantes de doctorado de los programas seleccionados. En efecto, un 72% de los estudiantes no respondieron el cuestionario. El estudio carece de información para determinar si los estudiantes que respondieron son representativos de la población.

En tercer lugar, el análisis de este estudio es oportunista, en el sentido que el estudio Mineduc-Divesup (2014) no fue diseñado para estudiar la concordancia entre combinaciones de las variables (a) años acreditación y (b) recomendaría o (c) satisfacción. Esta valiosa oportunidad emerge fortuitamente de contemplar estudios que sean de interés para CNA y de la participación de los autores en el estudio Mineduc-Divesup (2014).

En cuarto lugar, el informe del estudio Mineduc-Divesup no informa propiedades métricas de los instrumentos y tampoco lo hace el estudio llevado a cabo en EEUU titulado *A data-based assessment of research-doctorate programs in the United States* (Ostriker et al., 2010) que es el estudio original en el cual se basó el estudio chileno.

En quinto lugar, el número de estudiantes en el análisis no es suficientemente grande para ajustar modelos que incluyan los factores por programas y evaluaciones o interacciones entre estas variables. Estos análisis habrían sido útiles, por ejemplo para examinar si el efecto de las evaluaciones cambia de un programa a otro.

Por último, si se considera a los estudiantes en la base de datos de Conicyt como la población de estudio, entonces el conjunto de datos proviene de un censo donde todos sujetos son contactados para participar y donde la fracción () de sujetos declinaron participar. En este caso, el conjunto de datos puede no ser considerado una muestra aleatoria de la población finita. Análisis futuros deberían investigar tanto si los sujetos que declinan participar tienen características especiales como el grado del efecto de su ausencia en los resultados del estudio. El modelo de regresión con respuestas categóricas ordinales es apropiado cuando los datos son una muestra aleatoria de una población infinita o al menos muy grande con respecto al tamaño de la muestra. Este no es el caso del análisis de este estudio. Pocas veces los análisis se hacen cargo de esta limitación, posiblemente por dos razones. Primero por la conveniencia de usar métodos de análisis estándar que son fácilmente disponibles, y segundo, porque aun así uno puede interpretar los resultados como si los datos fueran una muestra aleatoria.

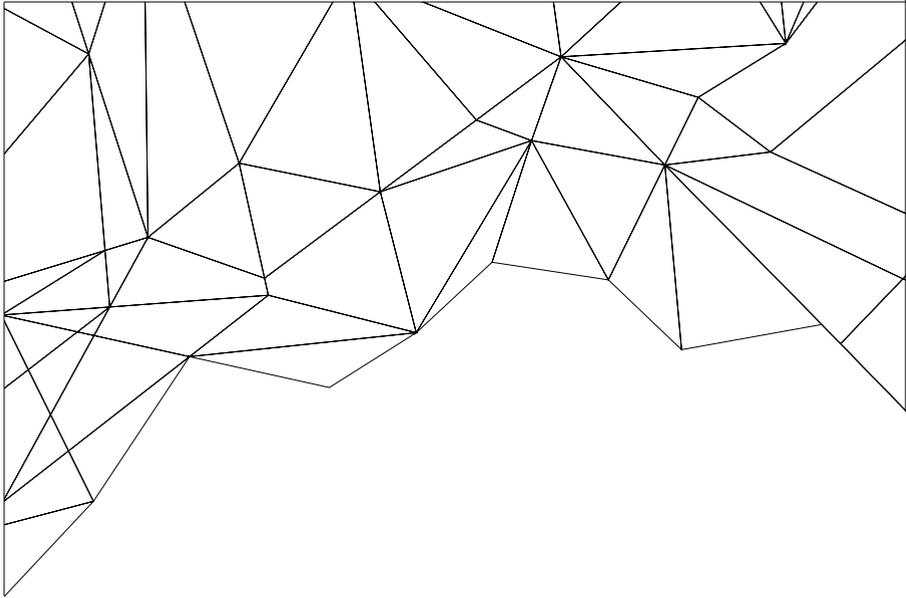
### **IV.3. Futuros pasos de investigación**

Considerando que no fue posible encontrar evidencia de asociación entre los años de acreditación otorgados por CNA-Chile a los 92 programas participantes y el grado de satisfacción general de los estudiantes de doctorado con la calidad de los programas que cursan, se hace necesario que futuras investigaciones se enfoquen a evaluar los méritos relativos de los dos instrumentos utilizados en este estudio, a saber:

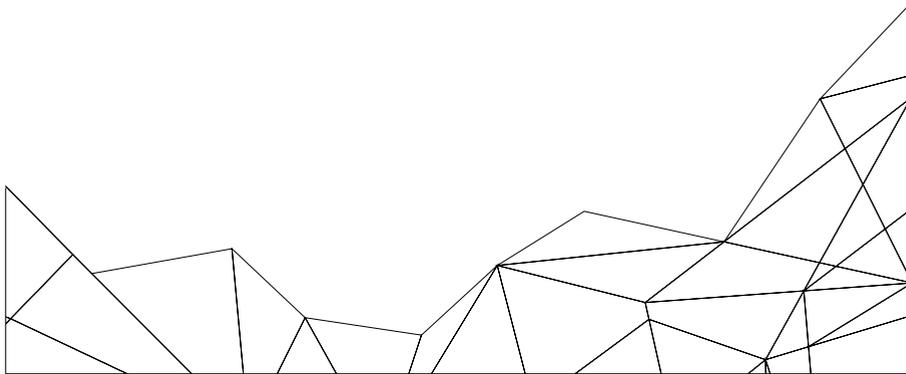
- Instrumentos utilizados en el marco de los procesos de acreditación
- Cuestionario utilizado en el estudio realizado por Mineduc-Divesup.

Adicionalmente, este estudio abre un número de oportunidades para nuevos desarrollos metodológicos como los que se describen en el Anexo 6.





## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis*. New Jersey: Wiley.
- Aldridge, S., & Rowley, J. (1998). Measuring customer satisfaction in higher education. *Quality Assurance in Education*, 6(4), 197-204.
- Angell, R. J., Heffernan, T. W., & Megicks, P. (2008). Service quality in postgraduate education. *Quality Assurance in Education*, 16(3), 236-254.
- Arambewela, R., & Hall, J. (2006). A comparative analysis of international education satisfaction using SERVQUAL. *Journal of Services Research*, 6(Special), 141-163.
- Astin, A. (1993). *What matters in college? Four critical years revisited*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Balla, J. I., Biggs, J. B., Gibson, M., & Chang, A. M. (1990). The application of basic science concepts to clinical problem-solving. *Medical Education*, 24, 137-147.
- Bauer, K. W., & Bennett, J. S. (2003). Alumni perceptions used to assess undergraduate research experience. *The Journal of Higher Education*, 74(2), 210-230.
- Bean, J. P., & Bradley, R. K. (1986). Untangling the satisfaction-performance relationship for college students. *The Journal of Higher Education*, 393-412.
- Browne, B. A., Kaldenberg, D. O., Browne, W. G., & Brown, D. J. (1998). Student as customer: Factors affecting satisfaction and assessments of institutional quality. *Journal of Marketing for Higher Education*, 8(3), 1-14.
- Butt, B. Z., & ur Rehman, K. (2010). A study examining the students satisfaction in higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5446-5450.
- Deem, R., & Brehony, K. J. (2000). Doctoral Students' Access to Research Cultures-are some more unequal than others? *Studies in Higher Education*, 25(2), 149-165.
- Douglas, J., Douglas, A., & Barnes, B. (2006). Measuring student satisfaction at a UK university. *Quality Assurance in Education*, 14(3), 251-267.
- Douglas, J., McClelland, R., & Davies, J. (2008). The development of a conceptual model of student satisfaction with their experience in higher education. *Quality Assurance in Education*, 16(1), 19-35.

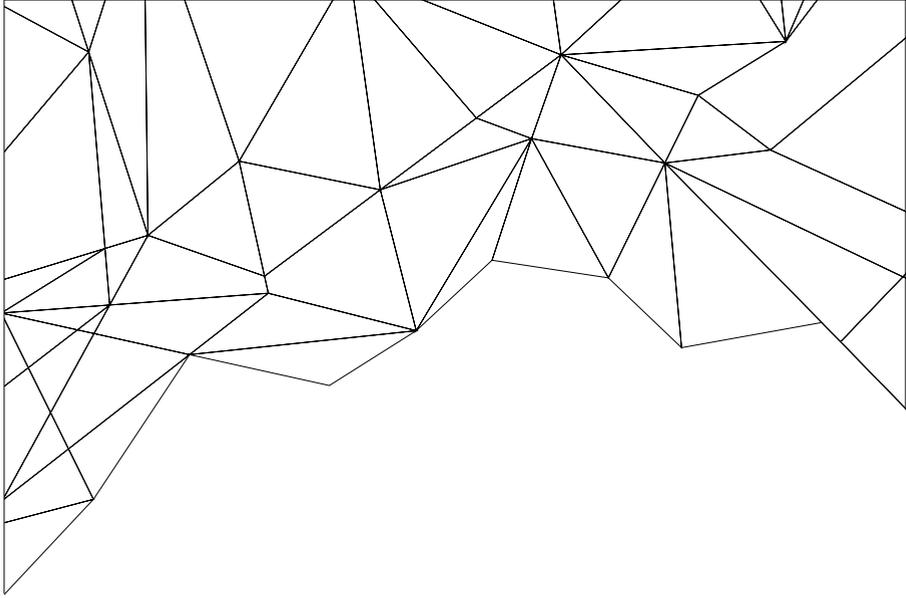
- Drew, P. Y., & Watkins, D. (1998). Affective variables, learning approaches and academic achievement: a causal modelling investigation with Hong Kong tertiary students. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 173–188.
- Eley, M. G. (1992). Differential adoption of study approaches within individual students. *Higher Education*, 23, 231–254.
- Ellis, H., & Van Aart, J. (2013). Key influencers of international student satisfaction in Europe. StudyPortals.eu, 1.
- Encuesta CASEN 2011. Análisis Módulo Educación. Octubre 2012. CASEN.
- Fitzmaurice, G. M., & Laird, N. M. (1995). Regression models for a bivariate discrete and continuous outcome with clustering. *Journal of the American statistical Association*, 90(431), 845-852.
- Fraser, B. (1998). The Birth of a New Journal: Editor's Introduction. *Learning Environments Research*, 1(1), 1-5.
- Geall, V. (2000). The expectations and experience of first-year students at City University of Hong Kong. *Quality in Higher Education*, 6(1), 77-89.
- Ginns, P., Prosser, M., & Barrie, S. (2007). Students' perceptions of teaching quality in higher education: the perspective of currently enrolled students. *Studies in Higher Education*, 32(5), 603-615.
- Hampton, G. M. (1993). Gap Analysis of College Student Satisfaction as a Measure of Professional Service Quality. *Journal of Professional Services Marketing*, 9(1), 115-128.
- Harvey, L., & Knight, P. T. (1996). *Transforming Higher Education*: ERIC.
- Hathaway, R. S., Nagda, B. A., & Gregerman, S. R. (2002). The relationship of undergraduate research participation to graduate and professional education pursuit: an empirical study. *Journal of College Student Development*, 43(5), 614-631.
- Horsburgh, M. (1998). Quality monitoring in two institutions: A comparison. *Quality in Higher Education*, 4(2), 115-135.
- Houston, D., & Rees, M. (1999). Developing a quality management system for a postgraduate education programme: a case study. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 21(2), 227-238.

- Keiningham, T. L., Aksoy, L., Cooil, B., Andreassen, T. W., & Williams, L. (2008). A holistic examination of Net Promoter. *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 15(2), 79-90.
- Kember, D., & Leung, D. P. (2005). The Influence of the Teaching and Learning Environment on the Development of Generic Capabilities Needed for a Knowledge-Based Society. *Learning Environments Research*, 8(3), 245-266. doi:10.1007/s10984-005-1566-5
- \_\_\_\_\_. (2009). Development of a questionnaire for assessing students' perceptions of the teaching and learning environment and its use in quality assurance. *Learning Environments Research*, 12(1), 15-29.
- Kwan, P. Y., & Ng, P. W. (1999). Quality indicators in higher education-comparing Hong Kong and China's students. *Managerial Auditing Journal*, 14(1/2), 20-27.
- Lee, A. (2008). How are doctoral students supervised? Concepts of doctoral research supervision. *Studies in Higher Education*, 33(3), 267-281.
- Lizzio, A., & Wilson, K. (2008). Feedback on assessment: students' perceptions of quality and effectiveness. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(3), 263-275.
- Lizzio, A., Wilson, K., & Simonds, R. (2002). University Students' Perceptions of the Learning Environment and Academic Outcomes: implications for theory and practice. *Studies in Higher Education*, 27(1), 27-52.
- Lopatto, D. (2004). Survey of undergraduate research experiences (SURE): First findings. *Cell biology education*, 3(4), 270-277.
- McDougall, G. H., & Levesque, T. (2000). Customer satisfaction with services: putting perceived value into the equation. *Journal of services marketing*, 14(5), 392-410.
- Mineduc-Divesup. (2014). Estudio Evaluativo de un conjunto de Programas de Doctorados chilenos 2013-2014. Retrieved from [http://www.mecesup.cl/index2.php?id\\_seccion=5046&id\\_portal=59&id\\_contenido=30009](http://www.mecesup.cl/index2.php?id_seccion=5046&id_portal=59&id_contenido=30009)
- Morstain, B. R. (1977). An analysis of students' satisfaction with their academic program. *The Journal of Higher Education*, 1-16.

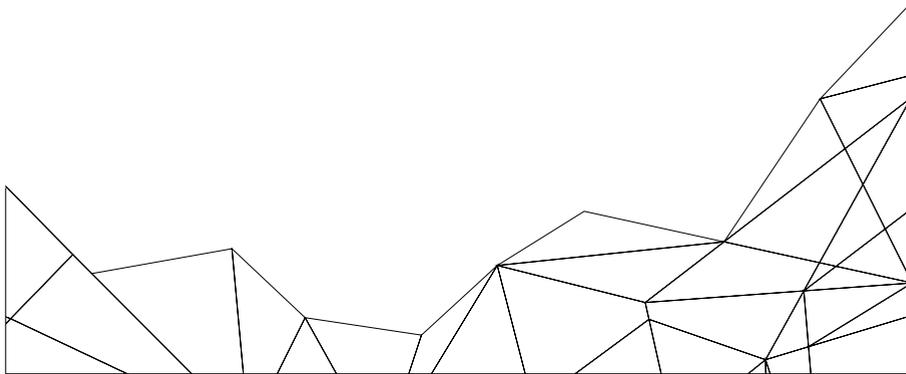
- Munita, M. I., y Reyes, J. (2012). *El Sistema de Postgrado en Chile: evolución y proyecciones para las Universidades del Consejo de Rectores*. Recuperado de: [http://www.consejoderectores.cl/web/pdf/libro\\_sistema\\_postgrado\\_chile\\_cruch.pdf](http://www.consejoderectores.cl/web/pdf/libro_sistema_postgrado_chile_cruch.pdf)
- Ostriker, J. P., Kuh, C. V., & Voytuk, J. A. (2010). *A data-based assessment of research-doctorate programs in the United States*: National Academies Press Washington, DC.
- Pascarella, E. T., Terenzini, P. T., & Feldman, K. A. (2005). *How college affects students* (Vol. 2): Jossey-Bass San Francisco, CA.
- Prosser, M., & Millar, R. (1989). The 'how' and 'what' of learning physics. *European Journal of Psychology of Education*, 4, 513–528.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: a further update. *Education economics*, 12(2), 111-134.
- Ramsden, P., Beswick, D. G., & Bowden, J. A. (1986). Effects of learning skills interventions on first year university students' learning. *Human Learning*, 5, 151–164.
- Reichfield, F. (2006). *The Ultimate Question*. Boston, MA.: Harvard Business School Press.
- \_\_\_\_\_. (2003). The one number you need to grow. *Harvard business review*, 81(12), 46-55.
- Rolando, R. S., Juan y Aliaga, Marcelo. (2010). *Evolución Matrícula Educación Superior de Chile: Periodo 1990 – 2009*. Recuperado de: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/1234/File/Publicaciones/Estudios/5Estudio-Evolucion-Matricula-Historica-1990-2009.pdf>
- Sammel, M. D., Ryan, L. M., & Legler, J. M. (1997). Latent variable models for mixed discrete and continuous outcomes. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 667-678.
- Schmelkes, S. (2013). Equidad en los resultados de la educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(58), 989-994.
- Shekarchizadeh, A., Rasli, A., & Hon-Tat, H. (2011). SERVQUAL in Malaysian universities: perspectives of international students. *Business Process Management Journal*, 17(1), 67-81.
- SIES (2014). Retención de 1er año en Educación Superior. Programas de pregrado. División de Educación Superior, Ministerio de Educación. Santiago, Chile.

- Stensaker, B. (1999). User Surveys in External Assessments: problems and prospects. *Quality in Higher Education*, 5(3), 255-264.
- Suhre, C. J., Jansen, E. P., & Harskamp, E. G. (2007). Impact of degree program satisfaction on the persistence of college students. *Higher Education*, 54(2), 207-226.
- Svensson, G., & Wood, G. (2007). Are university students really customers? When illusion may lead to delusion for all! *International Journal of Educational Management*, 21(1), 17-28.
- Temizer, L., & Turkyilmaz, A. (2012). Implementation of student satisfaction index model in higher education institutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3802-3806.
- Torche, F., & Wormald, G. (2004) Estratificación y movilidad social en Chile: entre la adscripción y el logro. Vol. 98. *Serie Políticas Sociales*: CEPAL: División de Desarrollo Social.
- Townley, P. (2001). The construction of a model of qualitative evaluation to support the development of the policy and practice of raising student satisfaction in an institution in the higher education sector: using focus groups as a research instrument in the pursuit of qualitative based research. Recuperado de: <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001748.htm>
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1991). Improving the quality of student learning: the influence of learning context and student approaches to learning on learning outcomes. *Higher Education*, 22(3), 251-266.
- Trigwell, K., & Sleet, R. J. (1990). Improving the relationship between assessment results and student understanding. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 13, 290-297.
- Van Rossum, E. J., & Schenk, S. M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 73-83.
- Warwick, P. (2008). "Listening to international students". In *Enhancing the international learning experience in Business Management, Hospitality, Leisure, Sport, Tourism*, Edited by: Atfield, R. and Kemp, P. 113-124. Newbury, UK: Threshold
- Whelan, G. (1988). *Improving medical students' clinical problem solving*. London: Kogan Page.
- Wiers-Jenssen, J., Stensaker, B., & Groggaard, J. B. (2002). Student satisfaction: towards an empirical deconstruction of the concept. *Quality in Higher Education*, 8(2), 183-195.

- Wright, C., & O'Neill, M. (2002). Service Quality Evaluation in the Higher Education Sector: An Empirical Investigation of Students' Perceptions. *Higher Education Research & Development*, 21(1), 23-39.
- Zapata, G., & Fleet, N. (2012). Mercado, rendición de cuentas e información pública en educación superior. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38, 259-276. Retrieved from [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052012000200016&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052012000200016&nrm=iso)



**ANEXOS**





**Anexo 1****Años de acreditación otorgados por CNA Chile a cada programa de doctorado participante en este estudio**

Programa	Vigencia desde	Vigencia hasta	Años
Doctorado en Antropología	12-12-2012	12-12-2018	6
Doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos	19-06-2013	19-06-2018	5
Doctorado en Astrofísica	24-04-2013	24-04-2020	7
Doctorado en Biociencias Moleculares	19-11-2008	19-11-2014	6
Doctorado en Bioquímica	03-11-2010	03-11-2017	7
Doctorado en Biotecnología	18-04-2012	18-04-2017	5
Doctorado en Biotecnología	09-10-2013	09-10-2018	5
Doctorado en Biotecnología	13-06-2012	13-06-2017	5
Doctorado en Ciencia e Ingeniería De Materiales	07-11-2012	07-11-2017	5
Doctorado en Ciencias Agrarias	03-12-2013	03-12-2018	5
Doctorado en Ciencias Agrarias	02-11-2011	02-11-2015	4
Doctorado en Ciencias Ambientales mención Sistemas Acuáticos Continentales	05-05-2010	05-05-2017	7
Doctorado en Ciencias Aplicadas mención Ingeniería Matemática	05-10-2011	05-10-2017	6
Doctorado en Ciencias Biológicas Área Botánica	04-04-2012	04-04-2019	7
Doctorado en Ciencias Biológicas mención Biología Celular y Molecular	20-03-2013	20-03-2021	8
Doctorado en Ciencias Biológicas Mención Ciencias Fisiológicas	24-07-2013	24-07-2020	7
Doctorado en Ciencias Biológicas Mención Ecología	17-07-2013	17-07-2020	7

*continúa*

Programa	Vigencia desde	Vigencia hasta	Años
Doctorado en Ciencias Biológicas Mención Genética Molecular y Microbiología	10-06-2011	10-06-2020	9
Doctorado en Ciencias Biológicas, Área Biología Celular y Molecular	21-07-2010	21-07-2018	8
Doctorado en Ciencias Biomédicas	14-10-2009	14-10-2016	7
Doctorado en Ciencias de la Agricultura	27-05-2009	27-05-2014	5
Doctorado en Ciencias de la Educación	10-06-2009	10-06-2014	5
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Área Ciencias de la Computación	10-06-2011	10-06-2016	5
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Mención Ciencia de los Materiales	04-04-2012	04-04-2016	4
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Mención Fluidodinámica	13-07-2011	13-07-2017	6
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería Eléctrica	28-04-2010	28-04-2014	4
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería Química	28-04-2010	28-04-2016	6
Doctorado En Ciencias de la Ingeniería Mención Modelación Matemática	27-11-2013	27-11-2022	9
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Química	24-11-2010	24-11-2015	5
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Civil	21-03-2012	21-03-2018	6
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Eléctrica	14-07-2010	14-07-2015	5
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Química y Bioprocesos	10-11-2010	10-11-2015	5
Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales	14-01-2009	14-01-2016	7
Doctorado en Ciencias Farmacéuticas	04-04-2012	04-04-2017	5
Doctorado en Ciencias Físicas	29-12-2010	29-12-2017	7

*continúa*

Programa	Vigencia desde	Vigencia hasta	Años
Doctorado en Ciencias Físicas	08-07-2009	08-07-2019	10
Doctorado en Ciencias Forestales	21-03-2012	21-03-2016	4
Doctorado en Ciencias Humanas Mención Discurso y Cultura	21-03-2012	21-03-2016	4
Doctorado en Ciencias Médicas	10-06-2009	10-06-2016	7
Doctorado en Ciencias Médicas	25-08-2010	25-08-2016	6
Doctorado en Ciencias Mención As- tronomía	18-01-2012	18-01-2019	7
Doctorado en Ciencias Mención Bio- logía Celular y Molecular	27-01-2010	27-01-2017	7
Doctorado en Ciencias Mención Bio- logía Celular Y Molecular Aplicada	12-09-2012	12-09-2017	5
Doctorado en Ciencias Mención Biología Molecular, Celular y Neuro- ciencias	04-09-2013	04-09-2021	8
Doctorado En Ciencias Mención Computación	22-09-2010	22-09-2017	7
Doctorado en Ciencias Mención Eco- logía y Biología Evolutiva	14-01-2009	14-01-2015	6
Doctorado en Ciencias Mención Eco- logía y Evolución	05-05-2010	05-05-2016	6
Doctorado en Ciencias Mención Fí- sica	18-04-2012	18-04-2020	8
Doctorado en Ciencias Mención Fí- sica	13-01-2010	13-01-2019	9
Doctorado en Ciencias Mención Geo- logía	04-04-2012	04-04-2019	7
Doctorado en Ciencias Mención Geo- logía	02-11-2011	02-11-2016	5
Doctorado en Ciencias Mención In- geniería Genética Vegetal	13-11-2013	13-11-2018	5
Doctorado en Ciencias Mención Ma- temática	13-10-2010	13-10-2015	5
Doctorado en Ciencias Mención Ma- temática	27-05-2011	27-05-2018	7

*continúa*

Programa	Vigencia desde	Vigencia hasta	Años
Doctorado en Ciencias Mención Matemáticas	15-09-2010	15-09-2014	4
Doctorado en Ciencias Mención Microbiología	22-12-2010	22-12-2019	9
Doctorado en Ciencias Mención Neurociencia	03-08-2011	03-08-2017	6
Doctorado en Ciencias Mención Química	13-03-2013	13-03-2021	8
Doctorado en Ciencias Mención Química	13-03-2013	13-03-2020	7
Doctorado en Ciencias Veterinarias	06-10-2010	06-10-2016	6
Doctorado en Derecho	06-11-2013	06-11-2016	3
Doctorado en Economía	09-11-2011	09-11-2016	5
Doctorado en Estadística	29-04-2009	29-04-2015	6
Doctorado en Estudios Americanos	22-12-2010	22-12-2015	5
Doctorado en Farmacología	27-05-2011	27-05-2016	5
Doctorado en Filosofía	29-07-2009	29-07-2016	7
Doctorado en Filosofía mención Estética y Teoría Del Arte	20-11-2013	20-11-2019	6
Doctorado en Filosofía Mención Filosofía Moral y Política	10-08-2011	10-08-2017	6
Doctorado en Física	12-09-2012	12-09-2020	8
Doctorado en Fisicoquímica Molecular	30-09-2009	30-09-2015	6
Doctorado en Historia	05-05-2010	05-05-2017	7
Doctorado en Historia mención Historia de Chile	27-05-2011	27-05-2018	7
Doctorado en Ingeniería Agrícola mención Recursos Hídricos en la Agricultura	03-12-2013	03-12-2015	2
Doctorado en Ingeniería de Procesos de Minerales	19-05-2010	19-05-2015	5
Doctorado en Ingeniería Eléctrica	09-11-2011	09-11-2019	8
Doctorado en Ingeniería Electrónica	29-04-2009	29-04-2015	6

Programa	Vigencia desde	Vigencia hasta	Años
Doctorado en Ingeniería Metalúrgica	05-05-2010	05-05-2014	4
Doctorado en Lingüística	26-06-2013	26-06-2020	7
Doctorado en Lingüística	27-01-2010	27-01-2016	6
Doctorado en Literatura	17-06-2011	17-06-2017	6
Doctorado en Literatura Latinoamericana	05-05-2010	05-05-2016	6
Doctorado en Literatura Mención Literatura Chilena e Hispanoamericana	23-01-2013	23-01-2020	7
Doctorado en Matemáticas	22-09-2010	22-09-2017	7
Doctorado en Nutrición y Alimentos	12-06-2013	12-06-2019	6
Doctorado en Oceanografía	28-04-2010	28-04-2018	8
Doctorado en Psicología	21-01-2009	21-01-2016	7
Doctorado en Psicología	27-11-2013	27-11-2015	2
Doctorado en Psicoterapia, Investigación en Psicoterapia y Etiología Clínica Intercultural	11-07-2012	11-07-2017	5
Doctorado en Química	27-03-2013	27-03-2020	7
Doctorado en Química	26-06-2013	26-06-2021	8
Doctorado en Química	24-07-2013	24-07-2021	8
Doctorado en Salud Pública	10-06-2011	10-06-2015	4

Fuente: CNA (Marzo 2015).

## Anexo 2

### Preguntas del cuestionario Mineduc-Divesup utilizadas en los análisis de este estudio

La pregunta 45 del cuestionario de estudiantes es:

45. Pensando en su programa doctoral, ¿cuán satisfecho está usted con la calidad de...?

	Insatisfecho	Moderadamente satisfecho	Muy satisfecho
La docencia			
La supervisión de su tesis			
Su experiencia de investigación en el programa			
La calidad general del programa			
El currículo de su programa			
El ambiente intelectual de su programa			
El ambiente intelectual de su institución			

La pregunta 45 concierne satisfacción de los estudiantes con la calidad de aspectos académicos específicos del programa. Note que la cuarta pregunta concierne la calidad general del programa.

La pregunta 46 de este cuestionario es:

46. En una escala de 1 a 5, donde 1 es Nunca y 5 es Totalmente, ¿recomendaría usted su programa?

	1	2	3	4	5 Totalmente
Recomendaría su programa	Nunca		con reparos		

### Anexo 3

#### Objetivos 1 y 2: Descripción detallada de la metodología estadística.

La descripción parte con la estructura de los datos y el modelo estadístico. Los datos provienen de  $P$  unidades experimentales (programas de doctorado, por ejemplo). El índice  $p = 1, \dots, P$ , identifica las unidades. Una fuente (CNA) provee los valores de una respuesta numérica discreta, que toma valores en el conjunto  $\bar{A} = \{1, 2, \dots, A\}$ . En el estudio CNA/Mineduc-Divesup esta variable son los años de acreditación de un programa, donde  $A = 10$ . Para la unidad  $p$  el valor de su respuesta correspondiente es  $a_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ .

Una segunda fuente (estudio Mineduc-Divesup) provee, para cada unidad un conjunto de  $I_p$  co-variables  $\mathbf{X}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ . El análisis para los objetivos 1 y 2 requiere un método para datos  $\mathbf{X}_p$  donde la coordenada  $X_{i,p}$  representa la evaluación en términos de niveles ordenados un factor y las coordenadas  $X_{i,p}$ ,  $i = 1, \dots, I_p$ , asociadas a la unidad  $p$  son evaluaciones independientes. En el estudio Mineduc-Divesup los valores  $X_{i,p}$ ,  $i = 1, \dots, I_p$ , son las evaluaciones de los  $I_p$  estudiantes del programa  $p$ . Las evaluaciones provienen de la pregunta 45 del cuestionario, para el objetivo 1. Para el objetivo 2 las evaluaciones provienen de la pregunta 46.

Que una respuesta,  $a_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , provenga de una fuente y que un vector de respuestas  $\mathbf{X}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , provenga de otra fuente es inmaterial para la validez del método. Más precisamente, si una misma fuente provee los datos  $(a_p, \mathbf{X}_p)$ ,  $p = 1, \dots, P$ , el método es igualmente útil.

Llame  $\eta_p$  el efecto específico para la unidad  $p$ , y llame  $\hat{\eta}_p$  el estimador correspondiente. La distribución muestral de los efectos específicos representa la incertidumbre que afecta a estos estimadores. Un primer paso para completar el análisis es usar regresión censurada por intervalos con observaciones  $a_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , para la variable independiente, y con valores  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , para la variable dependiente. El predictor lineal de esta regresión es,

$$\beta_0 + \beta_1 \times \hat{\eta}_p. \tag{1}$$

Esta regresión por sí sola no conduce a la distribución muestral de los estimadores  $\hat{\beta} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  porque no incorpora la variabilidad

asociada a los estimadores  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ . Llame  $\hat{\boldsymbol{\eta}} = (\hat{\eta}_1, \dots, \hat{\eta}_P)$ . Una forma simple de estimar la distribución muestral de  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$  es usar simulación: con la distribución normal asintótica de  $\hat{\boldsymbol{\eta}}$ : uno genera de manera independiente  $B$ , por ejemplo  $B = 1000$ , vectores aleatorios  $\hat{\boldsymbol{\eta}}^{(b)}, b = 1, \dots, B$ . Con cada una de estas  $B$  replicas uno ajusta una regresión censurada. Este proceso arroja replicas  $\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(b)}, b = 1, \dots, B$ , independientes de los parámetros que provienen de la distribución que incorpora la variabilidad de  $\hat{\boldsymbol{\eta}}$ . Esto es así porque la primera parte de la simulación arroja una muestra independiente de la distribución marginal  $f_{\hat{\boldsymbol{\eta}}}(\boldsymbol{\eta})$  de  $\hat{\boldsymbol{\eta}}$ , en tanto que la regresión censurada arroja una muestra independiente de la distribución condicional  $f_{\hat{\boldsymbol{\beta}}}(\boldsymbol{\beta}|\hat{\boldsymbol{\eta}})$ . Consecuentemente, la secuencia de los dos pasos arroja una muestra independiente de vectores  $(\hat{\boldsymbol{\eta}}^{(b)}, \hat{\boldsymbol{\beta}}^{(b)}), b = 1, \dots, B$ , de la distribución conjunta  $f_{\hat{\boldsymbol{\eta}}, \hat{\boldsymbol{\beta}}}(\boldsymbol{\eta}, \boldsymbol{\beta})$ . Así, los  $\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(b)}, b = 1, \dots, B$ , forma una muestra aleatoria de la distribución marginal objetivo  $f_{\hat{\boldsymbol{\beta}}}(\boldsymbol{\beta})$ .

A continuación sigue una descripción del enfoque para estimar la distribución muestral marginal de  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ . Este enfoque usa la normalidad asintótica del estimador  $\hat{\boldsymbol{\eta}}$ .

1. Ajustar modelo de regresión logística ordenada:

$$\text{logit } P(Y_{\{i,p\}} \leq j | f_p) = \alpha_j - \eta_p$$

De este modelo uno obtiene estimadores  $\hat{a}_j, j = 1, 2, \dots, 5$ , y

$$\hat{\eta}_p, p = 1, 2, \dots, P.$$

Nota: llame  $\hat{\boldsymbol{\eta}}_P = (\hat{\eta}_1, \dots, \hat{\eta}_P)$

$$\hat{\boldsymbol{\eta}}_P \sim N_P(\hat{\boldsymbol{\eta}}_P, \Sigma), \text{ aproximadamente.}$$

2. Con datos  $(a_p, \hat{\eta}_p), p = 1, \dots, P$ , ajustar el modelo de regresión **censurado por intervalos**:

$a_p =$  valor censurado de  $(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \times \hat{\eta}_p + \epsilon_p), p = 1, \dots, P$ .

Guardar  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$

3. Para  $b = 1: B$

Con la distribución  $N_P(\hat{\boldsymbol{\eta}}_P, \Sigma)$ :

Genere  $\hat{\eta}_p^{(b)} = (\hat{\eta}_1^{(b)}, \dots, \hat{\eta}_p^{(b)})$

Ajuste el modelo de regresión censurada a los datos

$$(a_p, \eta_p^{(b)}), p = 1, \dots, P,$$

y obtenga  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ .

4. Almacenar los  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ ,  $b = 1 \dots, B$ , en una matriz  $P \times 2$ .

En la columna 1 almacenar  $\beta_0^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ .

En la columna 2 almacenar  $\beta_1^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ .

La ejecución de este algoritmo arroja réplicas independientes  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ ,  $b = 1 \dots, B$ . Estas réplicas son la base para analizar las distribuciones conjuntas y marginales de los  $\hat{\beta}$ . Algunos análisis simples y útiles son:

1. Histograma de los  $\beta_0^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ .  
Calcule  $\text{mean}(\beta_0^{(b)})$ ,  $\text{sd}(\beta_0^{(b)})$
2. Histograma de los  $\beta_1^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ .  
Calcule  $\text{mean}(\beta_1^{(b)})$ ,  $\text{sd}(\beta_1^{(b)})$
3. Gráfico de los puntos  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ ,  $b = 1 \dots, B$ .  
Calcule  $\text{corr}(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$

#### Anexo 4

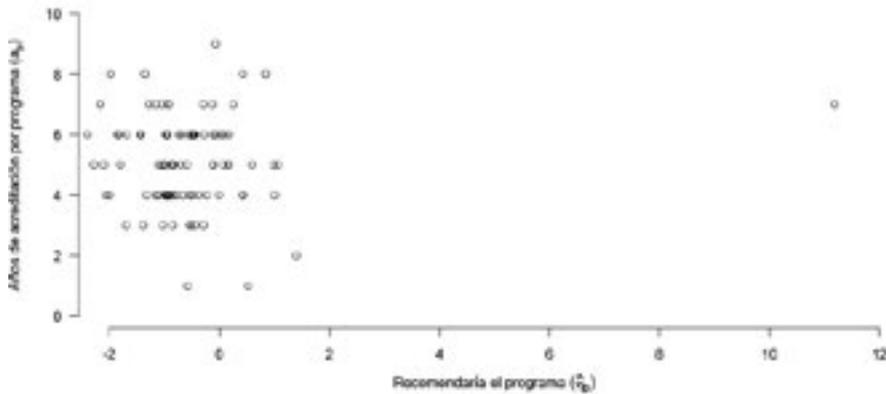
#### Ejemplo I: Método para estimar un coeficiente de asociación entre AA y Recomendaría usted su programa doctoral, y su desviación estándar

Este ejemplo ilustra el método para estimar puntualmente un coeficiente de asociación entre AA y Recomendaría usted su programa doctoral, y su correspondiente desviación estándar.

Este ejemplo parte con un gráfico de los puntos  $(a_p, \hat{\eta}_p), p = 1, \dots, P$ . Las estimaciones  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , provienen del ajuste de un modelo con disparidades (odds) proporcionales.

El Gráfico 27 muestra los puntos  $(a_p, \hat{\eta}_p), p = 1, \dots, P$ , que en general permite hacer una exploración inicial de la dependencia de entre la variable numérica con valores enteros  $a_p$  y los efectos estimados de los programas  $\hat{\eta}_p$ . Este gráfico no muestra una relación entre estas dos variables.

Gráfico 27. Años de acreditación y efecto estimado del programa correspondiente para la respuesta recomendaría el programa. Efectos estimados con modelos de odds proporcionales



Fuente: Elaboración propia.

El ajuste del modelo de regresión censurada de los  $\mathbf{a}_p$  con predictor lineal

$$\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \times \hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P,$$

arroja las estimaciones,  $\hat{\beta}_0 = 4.6526$  (0.1677), y  $\hat{\beta}_1 = 0.0608$  (0.1076), donde los números entre paréntesis son estimaciones de las desviaciones estándar de la regresión. Sin embargo las estimaciones son para la regresión condicional de los  $\mathbf{a}_p$  sobre los  $\hat{\eta}_p$ , pero no incorporan la variabilidad asociada a los estimadores  $\hat{\eta}_p$ . La aplicación del enfoque que esta sección incorpora esta variabilidad. Los histogramas que siguen proveen una primera descripción de la variabilidad muestral de  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ , que incorpora la variabilidad de los  $\hat{\eta}_p$ .

Las estimaciones realizadas muestran que  $\beta_0$  es muy significativo, en tanto que  $\beta_1$  no es significativo. Esta inferencia concuerda que la sugerencia de los gráficos en cuanto a ausencia de asociación entre los  $\mathbf{a}_p$  y los  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ .

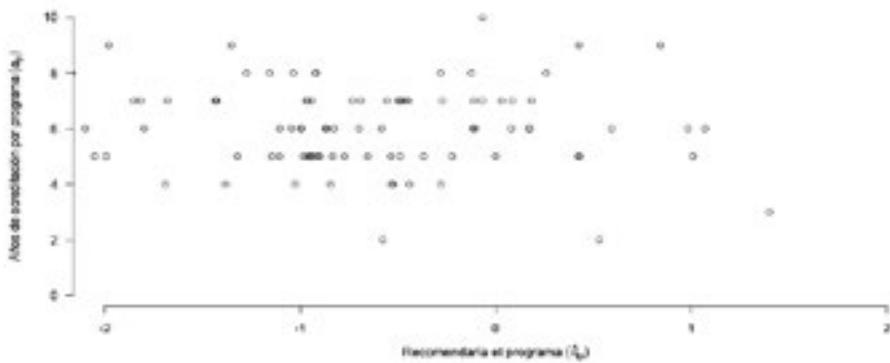
El gráfico anterior tiene otros usos importantes. Por ejemplo, el punto con coordenadas aproximadas  $\mathbf{a}_p = 7$  y  $\hat{\eta}_p = 11.187$  está en una posición inusual, apartada de la mayoría de los otros puntos. Un escrutinio de este punto indica que corresponde al programa de Doctorado de la Universidad de Chile mención Física, para el cual dos estudiantes responden la encuesta. Ambos estudiantes respondieron el máximo nivel de Recomendaría usted su programa (nivel=5), que conduce el valor  $\hat{\eta}_p = 11.187$ . Este análisis ilustra que el gráfico permite identificar observaciones. Este programa está en la macro área Ciencias Matemáticas y Computación. El gráfico correspondiente a la macro área Ciencias Matemáticas y Computación, es segundo panel de los gráficos que se corresponden con Años de Acreditación y Recomendaría el Programa, según áreas de conocimiento.

Se puede identificar en este gráfico el punto que corresponde a este programa: el gráfico fue construido asignando arbitrariamente el valor 1 a la categoría nunca, los valores 2,3, y 4 a las categorías intermedias y 5 a la categoría Totalmente. El único programa con promedio 5, que se obtiene solamente con puntaje 5 para todos sus alumnos, es el Doctorado de la Universidad de Chile mención Física. Específicamente el punto que corresponde a ese programa tiene abscisa=5 y ordenada=8. Es interesante notar que en los gráficos correspondientes a Años de Acreditación y Recomendaría el Programa, según áreas de conocimiento este punto no parece tan inusual, en tanto que en el Gráfico 28 el punto correspondiente al programa aparece claramente separado del resto de los puntos. Esta situación

ilustra la ventaja de usar el efecto estimado  $\hat{\eta}$  con regresión ordinal y las distorsiones que uno puede inadvertidamente introducir con la asignación arbitraria de valores numéricos a categorías ordinales puras.

Bajo estas circunstancias es prudente rehacer el análisis sin incluir este programa. El Gráfico 28 de los puntos  $(a_p, \hat{\eta}_p)$ .

*Gráfico 28. Años de acreditación vs efecto estimado del programa correspondiente para la respuesta recomendaría el programa. Efectos estimados con modelos de odds proporcionales*



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En este gráfico el modelo excluye el programa de doctorado de la Universidad de Chile mención física

**Tabla 14**

*Inferencias sobre los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$  que arroja el modelo para los años de acreditación  $a_p$  condicionales en los efectos de los programas  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ .*

Parámetro	Estimación	Desviación estándar	Estadístico z	Valor p
$\beta_0$	5.527	0.206	26.827	0.00
$\beta_1$	-0.181	0.198	-0.915	0.36

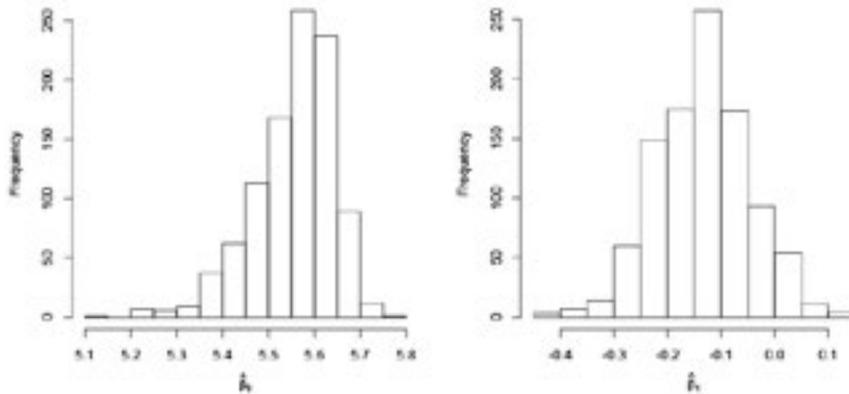
Fuente: Elaboración propia.

El valor-p asociado a  $\beta_1$  es 0.36, valor que no sugiere asociación entre años de acreditación y la respuesta Recomendaría usted su programa.

El análisis que sigue usa la metodología del apartado metodológico (Capítulo II). El propósito de esta metodología es obtener la distribución conjunta de los estimadores  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  que incorpora la variabilidad de efectos estimados de cada programa  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , vía una regresión de disparidades (odds) proporcionales.

El método genera réplicas independientes de la distribución de  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$ . Esta aplicación genera  $B = 1000$  réplicas  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ ,  $b=1 \dots, B$ . El Gráfico 28 exhibe el histograma de  $\beta_0^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$  y el histograma de  $\beta_1^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ . Estos histogramas de frecuencia estiman, excepto por una constante de proporcionalidad, las distribuciones marginales de  $\hat{\beta}_0$  y de  $\hat{\beta}_1$ . Los promedios y desviaciones estándar muestrales de  $\beta_0^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$  y de  $\beta_1^{(b)}$ ,  $b = 1 \dots, B$ , estiman los valores esperados y las desviaciones estándares de las correspondientes medias y desviaciones estándares de  $\hat{\beta}_0$  y de  $\hat{\beta}_1$ . La Tabla 15 informa estas estimaciones. Las estimaciones puntuales de  $\beta_0$  difieren en  $|5.554 - 5.527| = 0.027$ , una diferencia menor relativa a la magnitud de las estimaciones. La desviaciones estándar de la Tabla 8, sin embargo, son sustancialmente más pequeñas que las correspondientes desviaciones estándares para  $\beta_0$  el cociente es  $0.088/0.206 = 0.427$ , en tanto que para  $\beta_1$  el cociente es  $0.086/0.198 = 0.434$ . Vale decir, la incorporación de la variabilidad muestral de los  $\hat{\eta}_p$ , en este caso, no tiene un efecto sustancial sobre las estimaciones puntuales  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  pero si reducen a menos de la mitad el valor de las estimaciones de las desviaciones estándar correspondientes.

Gráfico 29. Histogramas de los valores  $\hat{\beta}_0$  (Panel izquierdo) y  $\hat{\beta}_1$  (Panel derecho) generado a partir de la distribución conjunta de los  $(a_p, \hat{\eta}_p)$ ,  $p = 1, \dots, P$ .



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

**Estimaciones de los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$  y de sus respectivas desviaciones estándar**

Parámetro	Estimación	Desviación estándar
$\beta_0$	5.554	0.088
$\beta_1$	-0.134	0.086

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5**

**Ejemplo II: Ilustración del método**

Este ejemplo simula los años de acreditación con un valor predefinido de la asociación entre AA y Recomendaría usted su programa doctoral. El análisis de estos datos con el modelo tiene el propósito de evaluar si este análisis que propone en el Capítulo II arroja inferencias sobre el valor de la asociación que concuerda con el valor que usa la simulación. Para mantener la conexión con este estudio, este ejemplo solo simula los valores  $a_p$  para cada programa pero usa los valores  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , que entrega el modelo de regresión ordinal con los datos de Recomendaría usted su programa doctoral del estudio. Este análisis excluye el programa de Doctorado de la Universidad de Chile

mención Física porque es inusual en el contexto de los datos de los otros programas del estudio. Sea  $x_{i,p}$  la evaluación del estudiante  $i$  del programa  $p$ ,  $i = 1, \dots, I_p$ , y  $p = 1, \dots, P$ , proveniente del programa Mineduc-Divesup. Sea  $a_p$  los años simulados de acreditación del programa  $p$ ,  $p = 1, \dots, P$ . Los valores  $x_{i,p}$ ,  $i = 1, \dots, I_p$ , y  $p = 1, \dots, P$ , dan origen a los efectos estimados  $\hat{\eta}_p$  del programa  $p$ . La estimación usa el modelo de logitos proporcionales.

La simulación de los años de acreditación usa el modelo de regresión lineal simple,  $y_p = \beta_0 + \beta_1 \times \hat{\eta}_p + \epsilon_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ , donde los  $\epsilon_p$  son independientes e idénticamente distribuidos  $N(0, \sigma_\epsilon^2)$ , y luego define los años de acreditación con  $a_p$  con la parte entera de los  $y_p$ . La simulación incorpora la distribución muestral de los estimadores  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ . El esquema que sigue asume que uno dispone de una estimación la desviación estándar  $\hat{\sigma}_{\eta,p}$  del estimador  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ . Si uno dispone sólo de las desviaciones estándar, entonces uno asume que los estimadores son independientes  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ .

Es mejor aún si uno dispone de una aproximación de la distribución conjunta del vector de estimaciones  $\hat{\boldsymbol{\eta}}_P$ . En este caso la distribución asintótica es  $\hat{\boldsymbol{\eta}}_P \sim N_P(\hat{\boldsymbol{\eta}}_P, \Sigma)$ .

El esquema para la simulación es:

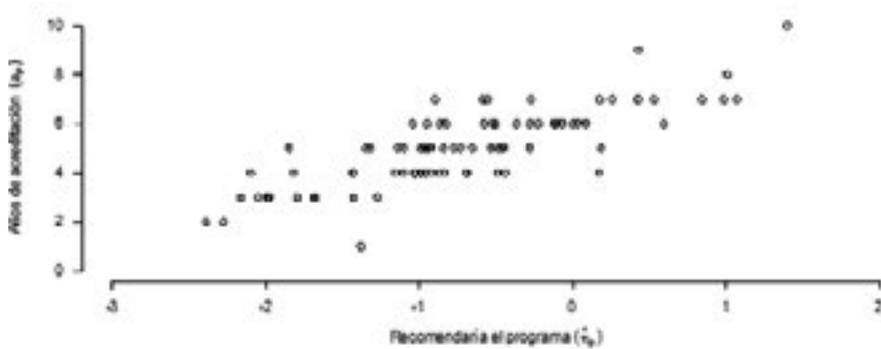
1. Asigne valores para  $\beta_0, \beta_1$  y  $\sigma_\epsilon^2$
2. Generación de errores normales de regresión:  
 Genere independientemente  $P$  valores  $\epsilon_p \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$ ,  $p = 1, \dots, P$
3. Generación de valores aleatorios de la distribución muestral de los estimadores  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ :
  - 3.1. Genere independientemente  $P$  valores  $e_p \sim N(\hat{\eta}_p, \sigma_{\eta,p}^2)$ ,  $p = 1, \dots, P$   
 (Si es posible obtener la matriz de dispersión  $\Sigma = D(\hat{\boldsymbol{\eta}}_P)$ , reemplace la línea anterior que usa independencia con,
  - 3.2. Genere el vector  $P$ - dimensional  $\mathbf{e} \sim N_P(\hat{\boldsymbol{\eta}}_P, \Sigma)$ . Llame  $\mathbf{e} = (e_1, \dots, e_P)$
4. Asigne  $y_p \leftarrow \beta_0 + \beta_1 \times e_p + \epsilon_p$ , para  $p = 1, \dots, P$

5. Asigne  $a_p \leftarrow \lfloor y_p \rfloor$ , para  $p = 1, \dots, P$

Este ejemplo usa los valores  $\beta_0 = 5.5, \beta_1 = 1.5$  y  $\sigma_\epsilon = 0.25$

El Gráfico 30 representa los datos  $(a_p, \hat{\eta}_p), p = 1, \dots, P$ . Las observaciones  $a_p$  son los valores enteros generados con el esquema de simulación anterior. Los valores  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , provienen del ajuste de un modelo de regresión con odds proporcionales.

Gráfico 30. Años de acreditación de 91 programas doctorales vs estimación de la evaluación de estudiantes sobre recomendaría el programa



Fuente: Elaboración propia.

El patrón de la nube de puntos exhibe una distribución de puntos en torno a una línea recta. Este gráfico es una descripción parcial de los datos pues no representa variabilidad de las estimaciones  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ .

El ajuste del modelo de regresión censurada condicional que usa los  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , como si fuesen fijos, y consecuentemente ignora su variabilidad, arroja las estimaciones de la Tabla 16.

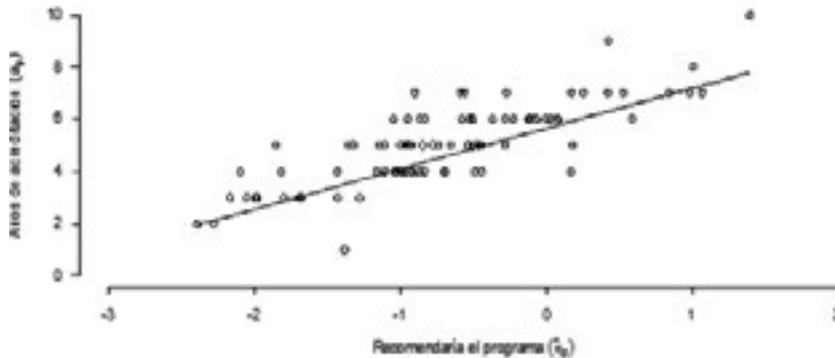
**Tabla 16**  
**Resultados del modelo de regresión censurada de Años de Acreditación Versus efectos específicos estimados de los programas de doctorado (que provienen de una regresión ordinal con odds proporcionales)**

Parámetro	Estimación	Desviación estándar	Estadístico z	Valor-p
$\beta_0$	5.636	0.1232	45.76	0.00
$\beta_1$	1.51	0.1185	13.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

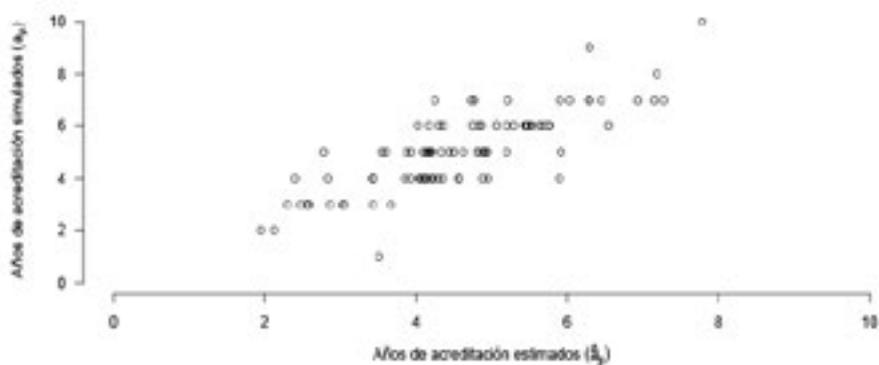
Los Gráficos 31 y 32 son de uso común para evaluar el ajuste del modelo y para hacer diagnósticos. El Gráfico 31 superpone a los datos simulados la recta ajustada con el modelo de regresión censurada. El Gráfico 32 muestra los datos observados (simulados)  $a_p, p = 1, \dots, P$ , versus los valores ajustados con la regresión censurada  $\hat{a}_p, p = 1, \dots, P$ . Este gráfico tiene superpuesta la recta  $a = \hat{a}$ . En análisis de regresión simple convencional, un modelo adecuado arroja valores ajustados tales que los puntos aparecen dispersos de manera aproximadamente uniforme en torno a la recta  $y = x$ . Los puntos aparecen dispersos de manera aproximadamente uniforme en torno a la recta  $a = \hat{a}$ .

*Gráfico 31.* Años de acreditación de 91 programas doctorales vs estimación de la evaluación de estudiantes sobre recomendaría el programa y la recta ajustada con regresión censurada



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 32. Años de acreditación simulados vs años de acreditación ajustados



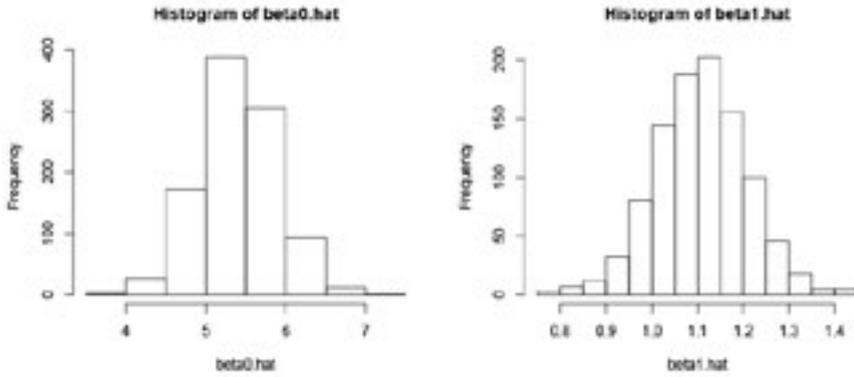
Fuente: Elaboración propia.

El análisis que sigue obtiene inferencias sobre asociación entre AA y EAAE que incorporan la variabilidad asociada a las estimaciones de los  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ . El procedimiento es que el describe en el Capítulo II. Esta metodología involucra la ejecución de un algoritmo que arroja réplicas independientes  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1, \dots, B$ . Estas réplicas son la base para analizar las distribuciones conjuntas y marginales de los  $\hat{\beta}$ . Algunos análisis simples y útiles para explorar la distribución conjunta y las marginales de  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  son:

- Histograma de los  $\beta_0^{(b)}, b = 1 \dots, B$ , La media de los  $\beta_0^{(b)}$  y la desviación estándar de los  $\beta_0^{(b)}$ .
- Histograma de los  $\beta_1^{(b)}, b = 1 \dots, B$ . La media de los  $\beta_1^{(b)}$  y la desviación estándar de los  $\beta_1^{(b)}$ .
- El gráfico de los puntos  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1 \dots, B$  y la correlación  $\text{corr}(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$

Los gráficos mencionados, son los histogramas presentados a continuación (Gráfico 33).

Gráfico 33. Histogramas de los valores  $\hat{\beta}_0$  (Panel izquierdo) y  $\hat{\beta}_1$  (Panel derecho) generado a partir de la distribución conjunta de los  $(a_p, \hat{\eta}_p)$ ,  $p = 1, \dots, P$ .



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17**

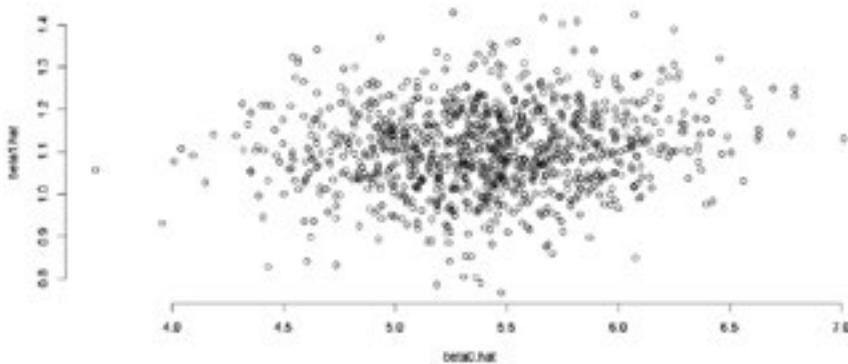
**Inferencia sobre los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$  que arroja el modelo para los años de acreditación  $a_p$  condicionales en los efectos de los programas  $\hat{\eta}_p$ ,  $p = 1, \dots, P$ .**

Parámetro	Estimación	Desviación estándar
$\beta_0$	5.407	0.480
$\beta_1$	1.108	0.100

Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico 34 de los puntos  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ ,  $b = 1, \dots, B$ :

Gráfico 34. Dispersión de los valores de los parámetros simulados



Fuente: Elaboración propia.

La correlación  $\text{corr}(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$  es 0.118.

Para examinar parcialmente el efecto de la variabilidad de los  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , uno compara las inferencias condicionales de la Tabla 17 con las inferencias conjuntas que se observan en la Tabla 18.

**Tabla 18**  
*Comparación de las estimaciones condicionales y conjuntas de los parámetros*

Parámetro	Estimación (condicional)	Estimación (conjunta)
$\beta_0$	5.407	5.636
$\beta_1$	1.108	1.51

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 19**  
*Comparación de las desviaciones estándar condicionales y conjuntas de los parámetros*

Parámetro	Desviación estándar (condicional)	Desviación estándar (conjunta)
$\beta_0$	0.480	0.1232
$\beta_1$	0.100	0.1185

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones puntuales de  $\hat{\beta}_0$  con los dos métodos son cercanas. Las estimaciones puntuales de  $\hat{\beta}_1$  con los dos métodos son algo diferentes. La desviación estándar condicional de  $\hat{\beta}_0$  es cuatro veces la desviación estándar conjunta, una diferencia sustantiva. La desviación estándar condicional de  $\hat{\beta}_1$  es similar a la desviación estándar conjunta, Estas observaciones son en lo absoluto una regla general, pero clarifican que la incorporación de la variabilidad de los  $\hat{\eta}_p, p = 1, \dots, P$ , puede afectar sustancialmente estimaciones.

## Anexo 6

### Nuevos desarrollos metodológicos

La ensambladura de regresión censurada para variables numéricas discretas con regresión para respuestas categóricas ordenadas es una innovación metodológica útil para estimar la distribución conjunta de las variables numéricas discretas y los efectos que distinguen los grupos. De esta propuesta uno puede usar elementos para construir modelos estadísticos que de acuerdo a nuestro conocimiento no aparecen en la literatura.

Uno de ellos emerge del estudio de la concordancia entre dos evaluaciones llevadas a cabo con dos escalas categóricas ordenadas que difieren en el número de categorías. Este es un problema que emerge en el estudio Mineduc-Divesup (2004) ya que en el cuestionario los estudiantes proveen dos evaluaciones generales de sus programas: una es la respuesta a la pregunta ¿Recomendaría usted su programa? (pregunta 46 del cuestionario) con cinco alternativas ordenadas y la otra es ¿Cuán satisfecho está usted con la calidad de su programa? (pregunta 45 del cuestionario, ítem 4), con tres alternativas ordenadas. El problema desde el punto de vista sustantivo es sobre el grado de concordancia de las dos respuestas de los estudiantes. Este problema es importante porque es una forma de evaluar el grado de similitud entre las respuestas a preguntas sobre ámbitos aparentemente similares sobre satisfacción de estudiantes con sus programas. Una característica del estudio que lo distingue de estudios convencionales sobre concordancia es que los programas de doctorado definen grupos (clusters) de sujetos, en este estudio los sujetos son estudiantes.

Una formalización inicial para desarrollar un modelo estadístico para evaluar el grado de concordancia entre dos instrumentos con respuestas categóricas ordenadas, posiblemente con número de niveles que difieren de un instrumento a otro es, en términos esenciales, como sigue: considere dos instrumentos de evaluación  $R$  y  $S$ , ambos categóricos ordenados pero cuyos respectivos números de categorías posiblemente difieren.

Sea  $R_{i,p}$  la respuesta con el instrumento  $R$  que se obtiene del sujeto  $i$  en el grupo  $p$ , por ejemplo el programa  $p$ . Sea  $S_{i,p}$  la respuesta con el instrumento  $S$  que se obtiene del sujeto  $i$  en el grupo  $p$ . El primer paso estima  $\eta_p^R$  para el modelo  $\text{logit } P(R_{i,p} \leq j) = \alpha_j^R + \eta_p^R$ , con las observaciones  $R_{i,p}$ . El segundo paso estima  $\eta_p^S$  para el modelo  $\text{logit } P(S_{i,p} \leq k) = \alpha_k^S + \eta_p^S$ , con datos de la respuesta con las observaciones  $S_{i,p}$ .

El tercer paso construye un modelo para las distribuciones conjuntas  $(\hat{\eta}_p^R, \hat{\eta}_p^S)$ ,  $p = 1, \dots, P$ . Concentración de la masa de estas distribuciones sobre la diagonal principal se puede interpretar como evidencia que los instrumentos  $R$  y  $S$  proveen mediciones la misma cantidad. Concentraciones monótonas, aunque no sean sobre la diagonal, se pueden interpretar como de manera que mediciones con un instrumento, digamos  $R$ , se obtienen con un cambio de escala del otro instrumento,  $S$ .

Este enfoque se puede adaptar y extender para acomodar otros diseños experimentales, por ejemplo la situación en que los grupos son una muestra de una población de grupos, por ejemplo familias en lugar de programas de doctorado. En este caso, los parámetros  $\eta_p^R$  y  $\eta_p^S$  se modelan como efectos aleatorios.

Otro desarrollo interesante consiste en obtener la distribución muestral de  $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  en el modelo que acopla regresión censurada con regresión ordinal usando esquemas de muestreo bootstrap en lugar de la distribución asintótica de  $\hat{\eta}_P \sim N_P(\hat{\eta}_P, \Sigma)$ . Este enfoque tiene dos ventajas: la primera es que no requiere la distribución asintótica, cuestión particularmente relevante cuando algunos grupos, programas por ejemplo, son pequeños, y la segunda es que su implementación computacional es simple. Este esquema bootstrap es como sigue:

1. Ajustar modelo de regresión logística ordenada:

$$\text{logit } P(Y_{\{i,p\}} \leq j | f_p) = \alpha_j - \eta_p$$

De este modelo uno obtiene estimadores  $\hat{\alpha}_j, j = 1, 2, \dots, 5$ , y

$$\hat{\eta}_p, p = 1, 2, \dots, P.$$

2. Generar  $B$  muestras *bootstrap*

Para  $b = 1: B$

Generar,  $Y_{1,p}^{(b)}, \dots, Y_{I_p,p}^{(b)}, p = 1, \dots, P$ , con el modelo

$$\text{logit } P(Y_{i,p} \leq j | f_p) = \hat{\alpha}_j - \hat{\eta}_p$$

Llame  $\mathbf{Y}_p^{(b)} = (Y_{1,p}^{(b)}, \dots, Y_{I_p,p}^{(b)})$

Con  $\mathbf{Y}_p^{(b)}$  ajuste el modelo de logitos ordenados, obtenga  $\hat{\eta}_p^{(b)}$ ,  $p = 1, \dots, P$ .

Ajuste el modelo de regresión censurada a los datos,

$(a_p, \hat{\eta}_p^{(b)}), b = 1 \dots, B$ , y obtenga  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1 \dots, B$ .

3. Almacenar los  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1 \dots, B$ , en una matriz  $P \times 2$ .

En la columna 1 almacenar  $\beta_0^{(b)}, b = 1 \dots, B$ .

En la columna 2 almacenar  $\beta_1^{(b)}, b = 1 \dots, B$ .

El análisis de los  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1 \dots, B$ , puede contemplar las estadísticas: Histograma de los  $\beta_0^{(b)}, b = 1 \dots, B$ , el promedio y la desviación estándar de los  $\beta_0^{(b)}$ . Histograma de los  $\beta_1^{(b)}, b = 1 \dots, B$ , el promedio y la desviación estándar de los  $\beta_1^{(b)}$ . El gráfico de los puntos  $(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)}), b = 1 \dots, B$ , y  $\text{corr}(\beta_0^{(b)}, \beta_1^{(b)})$ .

## **SOBRE LOS AUTORES**

---

***Bernardita Tornero Ochagavía***, investigadora responsable, Psicóloga y Magíster en Psicología Educacional de la Pontificia Universidad Católica de Chile y doctor en Educación por la Universidad King's College London. Actualmente se desempeña como Directora de Postgrados, Facultad de Educación de la Universidad de los Andes. Cuenta con experiencia en el ámbito de la educación.

***Leonardo Epstein Giwercman***, co-investigador, Ingeniero Civil Matemático de la Universidad de Chile y Doctor en Estadística por la Universidad Carnegie Mellon. Actualmente se desempeña como Profesor Titular, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de los Andes. Cuenta con experiencia en el ámbito de la estadística.

***María Ignacia Vicuña Loyola***, Estadístico de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente se desempeña como profesora de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Cuenta con experiencia en el ámbito de la estadística.

## CONTEXTO DE LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

---

Los *Cuadernos de Investigación* (2016) inauguran una serie de publicaciones editadas por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) destinadas a promover la generación y difusión de estudios en el ámbito del aseguramiento de la calidad. En efecto, la Comisión, como organismo que contribuye al desarrollo de la calidad de la educación superior chilena asume el desafío de impulsar de manera directa la investigación y difusión de estudios originales y actuales.

Los contenidos de los primeros cuatro números que conforman los Cuadernos de Investigación para este año, están estrechamente vinculados a la realización de la Convocatoria de investigación (2015) en el campo del aseguramiento de la calidad de la educación superior.

El objetivo de la Convocatoria -donde se invitó a participar a investigadores y especialistas nacionales- fue ampliar la base de conocimiento científico disponible y, con ello, aumentar la comprensión que la comunidad tiene sobre la operación e impacto de aseguramiento de la calidad, desafío que la Comisión ha adoptado explícitamente dentro de sus prioridades.

Para el logro de lo anterior, la Comisión creó un fondo especial destinado al financiamiento de proyectos y estableció, para la adjudicación, un riguroso sistema de evaluación. Los estudios debían ser originales y plantear objetivos que apuntasen a lograr una mayor comprensión sobre la operación de los instrumentos de aseguramiento de la calidad y, especialmente, sobre los impactos, efectos y resultados que éstos han tenido en el sistema de educación superior y en las instituciones que lo componen. Los estudios debían plantear también potenciales oportunidades de mejora y fundamentar la introducción de modificaciones a los instrumentos existentes de manera de avanzar hacia el mejor cumplimiento de los fines y funciones que desarrollan.

Además de los objetivos arriba señalados, la Comisión definió un conjunto de líneas de investigación prioritarias para el desarrollo de nuevo conocimiento sobre la operación de la acreditación en sus distintos niveles. Las líneas preferentes de investigación fueron:

- a) Impacto de modelos institucionales de aseguramiento de la calidad.
- b) Desarrollo y uso de indicadores de desempeño sobre la gestión estratégica, la docencia de pregrado y posgrado, la investigación científica y la vinculación con el entorno de las instituciones de educación superior chilenas.
- c) Vinculación entre indicadores de calidad y los criterios y pautas de acreditación de las agencias de calidad.
- d) Vinculación entre la acreditación y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.
- e) Relación entre la acreditación institucional y la de programas (con foco en los mecanismos e instrumentos aplicados y los resultados producidos).
- f) Desarrollo de sistemas de información sobre la educación superior en distintos niveles (nacional, regional y local) y la manera en que éstos reflejan la calidad del sector.
- g) Impacto de la acreditación en el desarrollo de la investigación y el postgrado en las universidades chilenas.
- h) Eficiencia y efectividad de los instrumentos de política pública asociados al aseguramiento de la calidad de la educación superior.

Cuatro proyectos fueron seleccionados. Con el objetivo de potenciar la difusión de sus resultados, la Comisión ha elaborado los *Cuadernos de Investigación*, iniciando con ello un ciclo de publicaciones impresas y digitales vinculadas a la investigación en temas de aseguramiento de la calidad. Para el año 2016, los Cuadernos N°1, N°2, N°3 y N°4 corresponderán a la difusión de las investigaciones seleccionadas de la Convocatoria 2015.

<b>Cuadernos de investigación</b>	<b>Investigador principal</b>	<b>Entidad patrocinante</b>	<b>Investigación</b>
Cuaderno N°1	Leonor Adán	Universidad Austral de Chile	La función de Vinculación o Tercera Misión en el contexto de la Educación Superior chilena. Una mirada diagnóstica y propuesta para el fortalecimiento de los sistemas de seguimiento y valoración
Cuaderno N°2	Cecilia Dooner	Universidad de Chile	Impacto de los procesos de autoevaluación en la gestión académica de pregrado y postgrado en la Universidad de Chile en el período 2011-2014
Cuaderno N°3	Bernardita Tornero	Universidad de los Andes	Consistencia entre percepciones de estudiantes sobre la calidad de sus doctorados y la evaluación de la CNA: Análisis basado en el Estudio Evaluativo de Programas Doctorales 2013-2014 (MINEDUC - DIVESUP)
Cuaderno N°4	Gonzalo Zapata	Pontificia Universidad Católica de Chile	El uso de criterios e indicadores de calidad en la acreditación de programas: diferencias entre agencias privadas de acreditación en Chile









Comisión Nacional  
de Acreditación  
CNA-Chile